



SCIENCE
JOURNAL

ENGINEERING AND
INNOVATIVE
TECHNOLOGIES

MODERN



International periodic scientific journal

—*ONLINE*

www.moderntechno.de

Indexed in
INDEXCOPERNICUS

MODERN ENGINEERING AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Heutiges Ingenieurwesen und
innovative Technologien

TECHNICALSCIENCES

Issue №4
Vol.1
June 2018

Published by:
Sergeieva&Co
Karlsruhe, Germany

This volume contains research papers of scientists in the field of Technical sciences.

Editor: PhD Kupriyenko Sergiy

Editorial board:

Averchenkov Vladimir, Doctor of Technical Sciences, Professor

Antonov Valery, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Bykov Yuri, Doctor of Technical Sciences, Professor

Goncharuk Sergey, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Zakharov Oleg, Doctor of Technical Sciences, Professor

Capitanov Vasily, Doctor of Technical Sciences, Professor

Kalaïda Vladimir, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Kovalenko Petr, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Kopey Bogdan, Doctor of Technical Sciences

Kosenko Nadezhda, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

Kruglov Valeriy, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Kuderin Marat, Doctor of Technical Sciences, Professor

Lomoto Denis, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Lebedev Anatoly, Doctor of Technical Sciences, Professor

Makarova Irina, Doctor of Technical Sciences, Professor

Morozova Tatiana, Doctor of Technical Sciences, Professor

Rokochinsky Anatoly, Doctor of Technical Sciences, Professor

Romashchenko Mikhail, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Anatoliy Pavlenko, Doctor of Technical Sciences, professor

Pachurin Herman, Doctor of Technical Sciences, professor, Academician

Pershin Vladimir, Doctor of Technical Sciences, Professor

Piganov Mikhail, Doctor of Technical Sciences, Professor

Polyakov Andrey, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Popov Viktor, Doctor of Technical Sciences, Professor

Sementsov Georgiy, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Sukhenko Yuri, Doctor of Technical Sciences, professor

Sergey Ustenko, Doctor of Technical Sciences, associate professor

Habibullin Rifat, Doctor of Technical Sciences, Professor

Chervonyi Ivan, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Shayko-Shaikovsky Alexander, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Shcherban Igor, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

Kirillova Elena, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Published by:

Sergeieva&Co

Lußstr. 13

76227 Karlsruhe, Germany

e-mail: modenginovtech@gmail.com

site: www.moderntechno.de

The publisher is not responsible for the validity of the information or for any outcomes resulting from reliance thereon.

Copyright
© Authors, 2018



Information for Authors

The International Scientific Periodical Journal "*Modern Technology and Innovative Technologies*" has been published since 2017 and has gained considerable recognition among domestic and foreign researchers and scholars.

Periodicity of publication: Quarterly

The journal activity is driven by the following objectives:

- Broadcasting young researchers and scholars outcomes to wide scientific audience
- Fostering knowledge exchange in scientific community
- Promotion of the unification in scientific approach
- Creation of basis for innovation and new scientific approaches as well as discoveries in unknown domains

The journal purposefully acquaints the reader with the original research of authors in various fields of science, the best examples of scientific journalism.

Publications of the journal are intended for a wide readership - all those who love science. The materials published in the journal reflect current problems and affect the interests of the entire public.

Requirements for articles:

Articles should correspond to the thematic profile of the journal, meet international standards of scientific publications and be formalized in accordance with established rules. They should also be a presentation of the results of the original author's scientific research, be inscribed in the context of domestic and foreign research on this topic, reflect the author's ability to freely navigate in the existing bibliographic context on the problems involved and adequately apply the generally accepted methodology of setting and solving scientific problems.

All texts should be written in literary language, edited and conform to the scientific style of speech. Incorrect selection and unreliability of the facts, quotations, statistical and sociological data, names of own, geographical names and other information cited by the authors can cause the rejection of the submitted material (including at the registration stage).

All tables and figures in the article should be numbered, have headings and links in the text. If the data is borrowed from another source, a bibliographic reference should be given to it in the form of a note.

The title of the article, the full names of authors, educational institutions (except the main text language) should be presented in English.

Articles should be accompanied by an annotation and key words in the language of the main text and must be in English. The abstract should be made in the form of a short text that reveals the purpose and objectives of the work, its structure and main findings. The abstract is an independent analytical text and should give an adequate idea of the research conducted without the need to refer to the article. Abstract in English (Abstract) should be written in a competent academic language.

The presence of UDC, BBK

Acceptance of the material for consideration is not a guarantee of its publication. Registered articles are reviewed by the editorial staff and, when formally and in substance, the requirements of the journal are sent to peer review, including through an open discussion using the web resource www.sworld.education

Only previously unpublished materials can be posted in the journal.

Regulations on the ethics of publication of scientific data and its violations

The editors of the journal are aware of the fact that in the academic community there are quite widespread cases of violation of the ethics of the publication of scientific research. As the most notable and egregious, one can single out plagiarism, the posting of previously published materials, the misappropriation of the results of foreign scientific research, and falsification of data. We oppose such practices.

The editors are convinced that violations of copyrights and moral norms are not only ethically unacceptable, but also serve as a barrier to the development of scientific knowledge. Therefore, we believe that the fight against these phenomena should become the goal and the result of joint efforts of our authors, editors, reviewers, readers and the entire academic community. We encourage all stakeholders to cooperate and participate in the exchange of information in order to combat the violation of the ethics of publication of scientific research.

For its part, the editors are ready to make every effort to identify and suppress such unacceptable practices. We promise to take appropriate measures, as well as pay close attention to any information provided to us, which will indicate unethical behavior of one or another author.

Detection of ethical violations entails refusal to publish. If it is revealed that the article contains outright slander, violates the law or copyright rules, the editorial board considers itself obliged to remove it from the web resource and from the citation bases. Such extreme measures can be applied only with maximum openness and publicity.

Sections of the Journal:

Library of Congress Classification Outline

Sections

Subclass TJ / TJ1-1570	Mechanical engineering and machinery
Subclass TK / TK1-9971	Electrical engineering.
Subclass TA / TA165	Engineering instruments, meters, etc. Industrial instrumentation
Subclass TK / TK5101-6720	Telecommunication
Subclass TK / TK1-9971	Electrical engineering. Electronics. Nuclear engineering
Subclass TN / TN1-997	Mining engineering. Metallurgy
Subclass TS / TS1950-1982, TS2120-2159	Animal products., Cereals and grain. Milling industry
Subclass TS / TS1300-1865	Textile industries
Subclass TK / TK7800-8360	Electronics
Subclass T / T55.4-60.8	Industrial engineering. Management engineering
Subclass T / T351-385	Mechanical drawing. Engineering graphics
Subclass TA / TA1001-1280, Subclass TL / TL1-484, Subclass TE / TE1-450, Subclass TF / TF1-1620	Transportation engineering, Motor vehicles. Cycles, Highway engineering. Roads and pavements, Railroad engineering and operation
Subclass TH / TH1-9745	Building construction
Subclass T / T55-55.3	Industrial safety. Industrial accident prevention



CONTENTS / СОДЕРЖАНИЕ

Industrial safety. Industrial accident prevention

БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-004> 7

INFLUENCE OF FIRE EXTINGUISHING ON THE STOCK OF FOREST FIRE-MATERIAL
MATERIALS IN THE SUMMITS OF THE BRUCKING REPUBLIC OF MARI EL

ВЛИЯНИЕ ВЫЖИГАНИЙ НА ЗАПАС ЛЕСНЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ В СОСНЯКАХ
БРУСНИЧНЫХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Turushkin R.V. / Турушкин Р.В.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-016> 11

MS STUDENTS' PUBLIC SPEAKING SKILLS RELATED TO THE ARCTIC DEVELOPMENT
AND SAFETY

НАВЫКИ ПУБЛИЧНОГО ВЫСТУПЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ МАГИСТРАТУРЫ В АСПЕКТЕ
АРКТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ

Demidovskaya A.E. / Демидовская А.Е., Elukova Zh.A. / Елукова Ж.А.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-030> 15

ECOGENIC RISKS OF DISCOGENIC DEGENERATION AND MODERN WAYS OF
PHYSIOTHERAPEUTIC CORRECTION

ЭКОГЕННЫЕ РИСКИ ДИСКОГЕННОЙ ДЕГЕНЕРАЦИИ И СОВРЕМЕННЫЕ ПУТИ
ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ

Kulykova N.H. / Куликова Н.Г., Volkova I.V. / Волкова И.В., Bezrukova O.V. / Безрукова О.В.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-033> 20

THE ECOLOGICAL HAZARD FOR SOUND POPULATION

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИЗИК ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

Kudriawytzka A.N. / Кудрявицкая А.М.

Industrial engineering. Management engineering

Информатика, вычислительная техника и управление

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-005> 24

AUTOMATIC CHECKING OF PUNCTUATION IN RUSSIAN LANGUAGE TEXTS:
ELECTRONIC IDIOMS DICTIONARY

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА ПУНКТУАЦИИ В РУССКОЯЗЫЧНЫХ ТЕКСТАХ:
ЭЛЕКТРОННЫЙ СЛОВАРЬ ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБОРОТОВ

Polyakova I.N. / Полякова И.Н., Akhmetova G. R. / Ахметова Г.Р.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-007> 29

INTRODUCTION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES WHILE TEACHING THE COURSE
"MEDICAL INFORMATICS"

ВВЕДЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ КУРСА
«МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАТИКА»

Hutsul O.V. / Гуцул О.В., Biryukova T.V. / Бирюкова Т.В., Shalajeva A.V. / Шалаева А.В.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-015> 35

VALUES MODERN MANAGRA (COMMANDER)

ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТИРЫ СОВРЕМЕННОГО МЕНЕДЖРА (КОМАНДИРА)

Tarasova O. Yu. / Тарасова О. Ю., Korshneva E. L. / Куришева Е. Л.



- <http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-019> 46
ANALYSIS OF COMPUTER SYSTEMS FOR THE ORDERING FOREIGN LANGUAGES COURSES ABROAD
АНАЛІЗ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗАМОВЛЕННЯ КУРСІВ ІНОЗЕМНИХ МОВ ЗАКОРДОНОМ
Andriiv.I.V. / Андріїв І.В.
- <http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-020> 51
ANALYSIS OF PROGRAMMING LANGUAGES
АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ПРОГРАМУВАННЯ
Andriiv.I.V. / Андріїв І.В.
- <http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-024> 54
ONE PROBLEM OF AN OPTIMAL REINSURANCE CONTRACT DEFINITION
ОДНА ЗАДАЧА ЗНАХОДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ДОГОВОРУ ПЕРЕСТРАХУВАННЯ
Chorny R.O. / Чорний Р.О., Bevziuk O.V. / Бевзюк О.В., Kinash O.M. / Кінаш О.М.
- <http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-031> 64
ROZVITOK GEOGRAFIYI YAK SHKILNOGO PREDMETU V EPOKHU INFORMACIYNOGO SUSPILYSTVA
DEVELOPMENT OF GEOGRAPHY AS A SCHOOL SUBJECT IN THE ECONOMY OF INFORMATIONAL SOCIETY
Toruzov O.M./Торужов О.М., Nadtoka O.F./Надтока О.Ф., Udovichenko I.V./Удовиченко І.В.
- <http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-032> 74
CONTROL TECHNOLOGICAL PARAMETERS ON REMOTE OBJECT OIL AND GAS FACILITIES USING WIRELESS FIELDBUS SIGFOX
КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НА ВІДДАЛЕНИХ ОБ'ЄКТАХ ПІДПРИЄМСТВ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ ЗА ДОПОМОГОЮ БЕЗДРОТОВОЇ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ЦИФРОВОЇ МЕРЕЖІ SIGFOX
Babchuk S.M. / Бабчук С.М.
- <http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-037> 79
PRODUCTIVE LEARNING ENVIRONMENT AS AN EFFECTIVE MEANS OF STUDENTS' EFFICIENCY ENHANCEMENT
ПРОДУКТИВНЕ НАВЧАННЯ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ
Delyk I. S. / Делик І.С.

Mechanical engineering and machinery **Машиностроение и машиноведение**

- <http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-002> 91
INCREASING THE HERMETICITY OF THE MUTUAL CONNECTIONS OF LONG-TERM COLONIES
ПІДВИЩЕННЯ ГЕРМЕТИЧНОСТІ МУФТОВИХ З'ЄДНАНЬ ОБСАДНИХ КОЛОН
Vasylyshyn Ia./Василишин Я.В., Vasylyshyn V/Василишин В.Я.
- <http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-017> 94
EXTRUSION-INJECTING FORMATION OF INTELLIGENT POLYMERN PRODUCTS
ЕКСТРУЗІЙНО-ІНЖЕКЦІЙНЕ ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ПОЛІМЕРНИХ ВИРОБІВ
Sivetskyi V. I./Сівецький В.І., Sokolskyi O. L./Сокольський О.Л., Ivitskyi I. I./Івіцький І.І., Kurylenko V. M./Куриленко В.М.



<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-023>

102

BRIQUENESS OF CUBIC DODECABORIDE OF RARE-EARTH METALS

ХРУПКОСТЬ КУБИЧЕСКИХ ДОДЕКАБОРИДОВ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ

Koren E.V. / Корень Е.В.

Mining engineering. Metallurgy

Металлургия и материаловедение

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-003>

106

HEAT TRANSFER MODEL IN THE CYLINDER ON THE BASIS PROBLEM FOR THE
HYPERBOLIC EQUATION HEAT CONDUCTIVITY

МОДЕЛЬ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ В ЦИЛИНДРЕ НА ОСНОВЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ
ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Temljantsev M.V. / Темлянцеv М.В., Bazajkin V.I. / Базайкин В.И.,

Bazajkina O.L. / Базайкина О.Л.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/ge4-029>

117

STRUCTURE AND PROPERTIES OF CON-STRUCTION STEEL SHKH-15, PROCESSED BY
IONS OF NITROGEN AND TITANIUM

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА КОНСТРУК-ЦИОННОЙ СТАЛИ ШХ-15, ОБРАБОТАННОЙ
ИОНАМИ АЗОТА И ТИТАНА

Vasilenko N.A. / Василенко Н.А.



УДК 630 * 43

INFLUENCE OF FIRE EXTINGUISHING ON THE STOCK OF FOREST FAT-MATERIAL MATERIALS IN THE SUMMITS OF THE BRUCKING REPUBLIC OF MARI EL

ВЛИЯНИЕ ВЫЖИГАНИЙ НА ЗАПАС ЛЕСНЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ В СОСНЯКАХ БРУСНИЧНЫХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Turushkin R.V. / Турушкин Р.В.

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, Leninsky Prospekt 3, 424000

Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола, Ленинский
проспект 3, 424000

Аннотация. В статье представлены результаты контролируемых выжиганий в сосновых древостоях, целью которых является содействие естественному возобновлению сосны.

Ключевые слова: лесные горючие материалы, контролируемые выжигания.

Введение. Еще в начале XX в. исследователи отмечали, что «пожары являются частью программы природы, выполнение которой обеспечивает сохранение сосны, как растительного вида на земле» [1].

Цель исследования – проведение контролируемых выжиганий в сосновых древостоях с целью содействия естественному возобновлению сосны.

Объекты и методы исследования. Для проведения исследования были отобраны и подготовлены участки в спелых древостоях сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) в брусничных типах леса. Критериями выбора участков послужили схожие таксационные показатели (табл. 1).

Таблица 1

Таксационные характеристики пробных площадей

Показатели	ПП1	ПП2	ПП3	ПП4	ПП5	ПП6
Средний диаметр стволов, см	28	28	28	28	28	28
Средняя высота, м	23	23	23	24	24	24
Средний возраст, лет	90	90	90	100	100	100
Полнота	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Класс бонитета	2	2	2	2	2	2

Экспериментальные контролируемые выжигания проводились на 6 пробных площадях, площадь каждой составила 0,04 га. На каждой пробной площади заложено по 5 учетных площадок размером 1x1 м, равномерно распределенных по площади, для определения запаса напочвенного горючего лесного материала. На этих же учетных площадках проводилась оценка запаса валёжной древесины разной деструкции и ветвей (Курбатский, 1970).

Обсуждение результатов. Для проектирования и проведения контролируемых выжиганий необходимо знать природную пожарную опасность лесов. Природная пожарная опасность на участке определяется наличием и характером растительных горючих материалов, и их спелостью [2].



Напочвенный лесной горючий материал представлен опадом хвои, шишек, ветвей диаметром до 4 см и живым напочвенным покровом. Средневзвешенный запас ЛГМ варьирует в пределах от 35,5 т/га (2 пробная площадь) до 51,7 т/га (4 пробная площадь) (табл. 2).

Таблица 2

Запас горючих материалов до проведения контролируемых выжиганий

Пробная площадь	Напочвенный ЛГМ, т/га	Валеж (по классам детрита), м ³ /га				
		1	2	3	4	5
ПП1	36,7±2,4	-	6,3	-	2,1	6,1
ПП2	35,4±2,7	-	-	3,0	-	-
ПП3	38,1±1,6	-	-	-	-	-
ПП4	51,7±2,7	-	-	-	-	-
ПП5	39,5±2,5	-	-	-	-	-
ПП6	47,5±2,3	-	9,45	-	-	2,7

Валеж представлен разными классами разложения (детрита) с преобладанием соснового опада: на 1 пробной площади 2 класс – 6,3 м³/га, 4 класс – 2,1 м³/га, 5 класс – 6,1 м³/га; на 2 пробной площади 3 класс – 3,0 м³/га; на 3,4 и 5 пробной площади валеж не обнаружен; на 6 пробной площади преобладает еловый опад 2 класс – 9,45 м³/га, 5 класс – 2,7 м³/га.

Выжигаемые участки были ограничены минерализованными полосами друг от друга. Зажигание проводили по направлению ветра от одной из сторон экспериментального участка. В таблице 3 приведены погодные условия на момент зажигания, которые фиксировались непосредственно на выжигаемых участках.

Таблица 3

Метеорологические условия на начало эксперимента [3]

№ участка	Дата выжигания	Погодные условия		
		Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Ветер, м/с
1	22.09.2017	11	55	СВ; 5
2	22.09.2017	11	55	СВ; 5

В виду погодных условий, и наличия в подстилке преобладающей доли дикранум волокнистый (*Dicranum polysetum* sw.), применить сплошное выжигания на ПП1, ПП2 и ПП3 не представлялось возможным, поэтому выжигание проведено частичным способом, площадками размером 2 x 2 м. Применялось точечное зажигание. Зажигание производилось в местах минимального присутствия дикранума волнистого. Распространение кромки огня происходило до мест, где доля дикранума волнистого была доминирующей. Средняя скорость распространения кромки огня составляла 0,15 – 0,2 м/мин. Высота пламени на участке в среднем не превышала 0,3 м.

При выжигании на пробных площадях 4, 5 и 6 применялся метод сплошного пала. Первая линия зажигания была проведена вдоль минерализованной полосы. Последующие зажигания проводились ступенчатым



способом. По мере продвижения кромки отмечалось возникновение огненных вихрей. Средняя площадь, пройденная огнем, составляет около 80 % от площади пробы. Высота пламени в среднем не превышала 0,4 м. Средняя скорость распространения кромки огня составляла 0,3 – 0,35 м/мин. Время пламенного горения с начала зажигания и до его окончания составляло около 2 часов. Тление пней продолжалось в течении 4 часов.

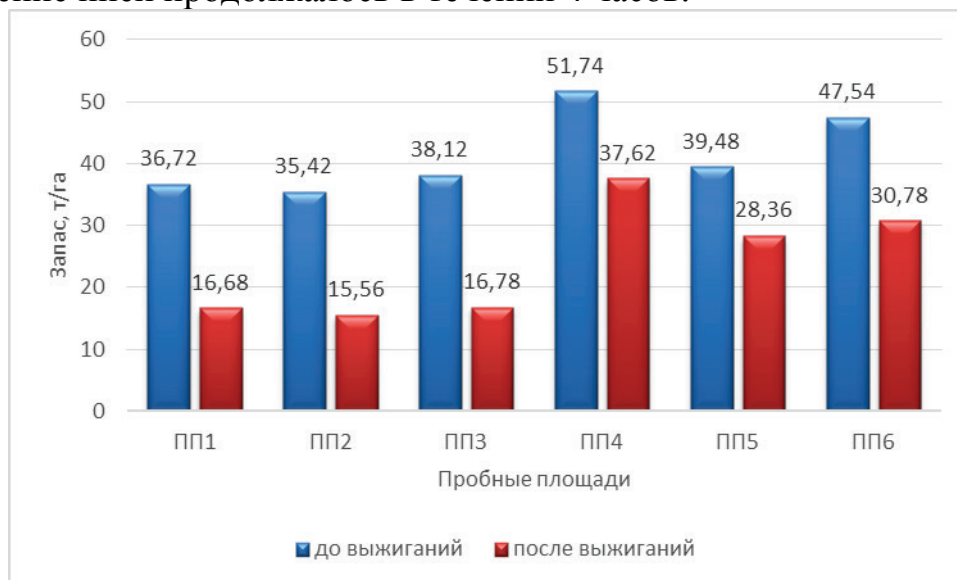


Рис. 1. Изменение запаса ЛГМ в результате проведения контролируемых выжиганий

Анализируя данный экспериментальных контролируемых выжиганий можно заключить что интенсивность горения на всех пробных площадях была не высокой из-за повышенного влагосодержания горючих материалов. В результате запас лесных горючих материалов после выжиганий снизился на 1 ПП на 54,6 %, на 2 ПП – 56,1 %, на 3 ПП – 56,0 %, на 4 ПП 27,3 %, на 5 ПП – 28,2 %, на 6 ПП – 35,3 %.

Валендик Э.Н. [6, 7] считал, что снижение запаса лесной подстилки от 20 до 50 % является оптимальным для прорастания семян хвойных пород.

Выводы: На основании результатов исследования в спелых сосновых насаждениях в брусничном типе леса запас горючих материалов варьирует в пределах от 35,5 т/га до 51,7 т/га. В результате проведенных контролируемых выжиганий запас горючих материалов на ПП1, ПП2 и ПП3 снизился в двое, на ПП4, ПП5 и ПП6 снизился на треть. Это дает возможность судить о том, что огневая минерализация почвы проведена в оптимальном объеме для получения естественного возобновления.

Литература:

1. Бурлаков П.С. Лесные пожары от гроз как геоэкологический фактор устойчивости светлехвойных лесов бассейна реки Сояна на Беломорско-Кулойском плато // Труды КарНЦ РАН. 2011. №1.- С. 48-53;

2. Курбатский, Н. П. Исследование количества и свойств лесных горючих материалов / Н. П. Курбатский // Вопросы лесной пирологии. - Красноярск, 1970. – С. 5-58;



3. Софронов, М. А. Пожары растительности в зоне северных редколесий / М. А. Софронов, А.В. Волокитина // Сибирский экологический журнал -1996-Т.Ш-№1-С.43-50;

4. Прогноз погоды в Кокшайске на сентябрь 2017 года- Электронный ресурс [https://pogoda.mail.ru/prognoz/kokshaysk/september-2017/] Дата обращения – 22 сентября 2017;

5. Черных, В. Л. Таксация леса. Нормативно-справочная информация: Учебное пособие для студентов специальностей 250201.65 «Лесное хозяйство», «Садово-парковое и ландшафтное строительство» очной и заочной форм обучения / В. Л. Черных, П. М. Верхунов, А. В. Попова, О.Н. Бажин; Под ред. Проф. В. Л. Черных. – Йошкар-Ола: МаГТУ, 2006. – 188 с.;

6. Валендик, Э.Н. Технологии контролируемых выжиганий в лесах Сибири: коллективная монография / Валендик Э.Н., С.В.Верховец, Е.К.Кисильяхов, Г.А.Иванова, А.В.Брюханов, И.В.Косов, И.Г.Голдаммер. Отв. Ред. Е.С.Петренко. - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2010. - 160 с;

7. Валендик, Э.Н. Контролируемые выжигания на вырубках в горных лесах / Валендик Э.Н., Векшин В.Н., Иванова Г.А., Кисильяхов Е.К., Перевозникова В.Д., Брюханов А.В., Бычков В.А., Верховец С.В. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 2001. – 172 с.

Abstract. The article presents the results of controlled burning in pine stands, the purpose of which is to promote natural renewal of pine.

Key words: forest fuels, controlled firing.

References:

1. Burlakov P.S. Forest fires from thunderstorms as a geoecological factor of stability of light coniferous forests of the Soyan River basin on the White Sea-Kuloi plateau // Proceedings of KarRC RAS. 2011. № 1.- P. 48-53;

2. Kurbatsky, NP Investigation of the quantity and properties of forest combustible materials / NP Kurbatskii // Questions of forest pyrology. - Krasno-jersk, 1970. - P. 5-58;

3. Sofronov, MA Vegetation fires in the zone of northern sparse forests / MA Sofronov, A.V. Volokitina // Siberian Ecological Journal -1996-T.Sh-No.1-P.43-50;

4. The weather forecast in Kokshaisk for September 2017- The electronic resource [https://pogoda.mail.ru/prognoz/kokshaysk/september-2017/] The date of rotation - September 22, 2017;

5. Chernykh, VL. Forest inventory. Normative and reference information: Textbook for students specialties 250201.65 "Forestry", "Garden and park and landscape construction" full-time and part-time forms of education / VL Chernykh, PM Verkhunov, AV Popova, HE. Bazhin; Ed. Prof. VL Chernykh. - Yoshkar-Ola: MSTU, 2006. - 188 p.;

6. Valendik, E.N. Technologies for controlled burning in the forests of Sibiry: collective monograph / Valendik EN, SV Verkhovets, EK Kisilyakhov, GA Ivanova, AV Bryukhanov, IV Kosov, I. G.Goldammer. Otv. Ed. E. Petrenko. - Krasnoyarsk: Siberian Federal University, 2010. - 160 s;

7. Valendik, E.N. Controlled burning on felling in mountain forests / Valendik EN, Vekshin VN, Ivanova GA, Kisilyakhov EK, Pereunikova VD, Bryukhanov AV, Bychkov VA., Verkhovets S.V. - Novosibirsk: Publishing House of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2001. - 172 p.

Научный руководитель: д.т.н., проф. Денисов С.А.

Статья отправлена 28.05.2018 г.

© Турушкин Р.В.



УДК 802.0(07) 327.81

MS STUDENTS' PUBLIC SPEAKING SKILLS RELATED TO THE ARCTIC DEVELOPMENT AND SAFETY**НАВЫКИ ПУБЛИЧНОГО ВЫСТУПЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ МАГИСТРАТУРЫ В АСПЕКТЕ АРКТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ****Demidovskaya A.E. / Демидовская А.Е.***c.p.s., as.prof. / к.п.н., доц.*

SPIN: 9524-6325

Elukova Zh.A. / Елукова Ж.А.*c.ph.s., as.prof. / к.ф.н., доц.*

SPIN: 8570-9215

*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (NArFU), Severnaya Dvina**Emb., 17 Arkhangelsk, Russia 163002**Северный Арктический федеральный университет имени М.В. Ломоносова,**Россия Архангельск, Набережная Северной Двины, 17, 163002*

Abstract. *This work deals with the issues of public speaking skills criteria as a part of scientific information-processing competence of MS students. New requirements for undergraduates and postgraduates have been introduced in the Russian system of education in recent years. A large amount of standards were published by experts in the field of public speaking skills assessment of students. The purpose of the article is to show the importance of skills formation that students need in the situations where they have to communicate orally in English (giving formal presentations, participating in group discussions, acting in real emergency situations etc.). Attempts are made to analyze both strengths and weaknesses of student's abilities in the area. The results of the study show the dependence of MS students with high language skills proficiency on a much greater chance of economic advantage, and career. This paper will focus on some key skills to be taken into account when preparing MS engineering students for scientific conferences.*

Key words: *public speaking skills, language learning achievements, learning strategies, scientific discussion, subject area, critical thinking developing, linguistic performance*

Introduction

The Northern Arctic Federal University's named after M.V. Lomonosov (NArFU) strategic tasks are closely linked with implementation of the national geopolitical interests in the Russian Arctic area, its continental shelf and infrastructure. The University creates conditions necessary to support the industrial projects being launched in the polar region with personnel and technologies [3].

So, MS students' study courses at the university are provided according to the University's mission. As a rule, various master's level programs are now available in English. The university provides courses to international students from different countries, participating in mobility and exchange programs.

The university emphasizes close contacts with business, industry and services, especially at the regional level, and the education has a pronounced occupational emphasis. Professionals are trained in response to Russian and regional labor market needs. NArFU MS students constantly have to update their knowledge, skills and competences according to new requirements of the local industries and business. Vice versa NArFU should provide consultancy from academic specialists, contract research, short courses for business employees, design and testing of new products,



services or processes, expertise of new materials, products or processes, attracting funding & developing funded research programs (knowledge transfer grant scheme) and other formats of cooperation such as seminars, interactive workshops, conferences, meetings, visits, telephone and video conferences etc. [2].

Students of Master's degree programs are expected to conduct scientific research with a distinctly applied and practical focus. Their research has to promote regional development in particular. During completing a two-year work experience requirement they should also receive funding from the Ministry of Education of Russia and various organizations.

NArFU Master's program courses requirements

It is needless to say that NArFU is entering at the same time an exciting and complicated phase of development. Its international reputation helps to attract researchers from many countries. As a result, speaking English for academic purposes is a key competence of students [4]. Master's program students at NArFU have the opportunity to study the subject of their first degree at an advanced level, or develop new skills and knowledge. The University offers them the opportunity to enhance their career prospects by developing knowledge and skills relevant to their chosen career. The structure of Master's program courses involves several elements. Firstly, supervised reading and presenting scientific summaries orally is to be noted. When students are admitted for research they are carefully matched with a scientific supervisor experienced in the field of their personal research interests. Scientific supervisors assist students in formulating a research proposal. They assist students to complete their program of study successfully and within the permitted length of time [1; 5].

However, it is also important to remember, that a research degree is an opportunity to carry out an independent and original piece of work. MS students should learn how to design and carry out work on their thesis. University courses are designed to include a range of methods of assessment consisting of giving presentations in English, preparing reports, participation in discussions and roundtables. Through a combination of abovementioned techniques students have a chance to actively contribute to the international reputation of NArFU, express their viewpoints, develop their analytical frameworks and communicate their meaning effectively in the chosen subject [6].

Making a valuable presentation in an original manner

The ways we are assessing public speaking skills of students have changed recently – so, in order to interpret the results it is essential to answer the following questions: First, what does a valuable presentation mean? Second, what is public speaking skills effectiveness?

It is important to note, public speaking skills are defined as a competence that has some purposes. It has to enhance learning, to support processing scientific information, including understanding, analyzing and using different forms of information, and interpreting specific domains of knowledge orally in public. A perfect native-speaker accent as well as grammatical accuracy is also important.



However, the real issue is how to integrate public speaking skills in the university curricula. Public speaking skills modules are to be an integral part of the course of English for MS students. These modules will show how well the student is prepared for academic discussion. The modules should provide update knowledge and information that will have a major impact on students' career and life chances.

When speaking publicly about scientific issues some aspects have to be taken into account. Firstly, students have to demonstrate meaningful application of knowledge in their subject areas. Secondly, using interactive techniques is to be noted. And finally, they have to meet all the formal criteria of presentation performance which can be assessed easily and quickly by experts and colleagues.

The objective of public speaking skills is to help MS students know more about how to be ready to be assessed and evaluated in order to enhance their opportunities and professional reputation in the global and regional market.

The NArFU academic staff has been charged with developing and implementing assessment materials (фонд оценочных средств) where MS students are required to deal with a variety of activities that affect their ability to perform orally. They should speak about job search, the experience of work, working environment, working condition, professional hazards, safety and accident prevention, emergencies in the chosen field.

Conclusion

In conclusion some major factors are to be noted. First, the effectiveness of public speaking skills of students is based on modern learning techniques developing. Moreover this will encourage linguistically disadvantaged graduates. Second, public speaking awareness will provide self-motivation and self-determination of MS students. Third, public speaking skills have to be developed as a way to process scientific information that is useful in a real academic discussion. The more students are engaged with their subject area in scientific discussions during university courses of English (seminar / one-to-one discussion / group work), the more they develop their fluency and critical thinking skills which are an integral part of MS students' linguistic performance.

References:

1. Demidovskaya A.E., Elukova Zh. A. ESP modern aspects: The Arctic as a territory of international cross-disciplinary dialogue//21 century: fundamental science and technology XII: Proceedings of the Conference. North Charleston, 24-25.04.2017. - North Charleston, SC, USA: Create Space, 2017. - Pp. 112-114.
2. Elukova Zh. A. NArFU named after M. V. Lomonosov as the connecting link in the Northern-Russian knowledge transfer system//Transfer znanij v nauke, obrazovanii i biznese: puti vzaimodejstviya Rossii i Germanii./Otv. red. L.Ju. Shipicyna. Arhangel'sk: Press-Print, 2015. Pp. 188-193.
3. NArFU https://narfu.ru/en/university/introducing/mission_goals/ (access date: 05.06.18).
4. European Language Portfolio (ELP): rules for the accreditation of the ELP models. Strasbourg: Council of Europe, Document DGIV/EDU/LANG (2000) 26 rev.



<http://www.coe.int/ru/web/portfolio> (access date: 01.06.2018).

5. Demidovskaya A.E. CROSS CULTURAL LITERACY AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT IN THE ARCTIC // Academic science - problems and achievements XIV. - North Charleston, USA: CreateSpace, 2017. – Pp. 129-131.

6. Demidovskaya A.E. Implementing modern engineering training ideas into the English language educational process // 21 century: fundamental science and technology V: Proceedings of the Conference. North Charleston, 01-02.12.2014 г. - North Charleston, SC, USA: Create Space, 2014. - Pp. 60-63.

***Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы, связанные с формированием и оценкой навыков публичного выступления как неотъемлемой части работы с научной информацией студентов магистратуры. Цель - раскрыть важность формирования навыка устной речи на английском языке в рамках исследуемой магистрантом научной тематики. В соответствии с нормативными документами высшего образования РФ, указанный навык необходим будущему специалисту в ситуациях, таких как, подготовка и представление научных презентаций, участие в групповых обсуждениях профессиональных проблем, а также эффективное реагирование в реальных чрезвычайных ситуациях и т. д.*



ECOGENIC RISKS OF DISCOGENIC DEGENERATION AND MODERN WAYS OF PHYSIOTHERAPEUTIC CORRECTION ЭКОГЕННЫЕ РИСКИ ДИСКАГЕННОЙ ДЕГЕНЕРАЦИИ И СОВРЕМЕННЫЕ ПУТИ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ

Kulykova N.H. / Куликова Н.Г.

Volkova I.V. / Волкова И.В.

Bezrukova O.V. / Безрукова О.В.

ФГАОУ ВПО «Российский университет дружбы народов»
Москва, Россия, ул. Миклухо-Маклая, д. №10/3;

Аннотация. В статье представлены материалы ПОЛ-уровней гомеостазиологического статуса и лечения пациентов 40-60 лет с дискогенной патологией шейного отдела позвоночника, пролеченных различными физиотерапевтическими методами и разработанным комплексом, включающим восходящий гальванофорез 1% растворов террилитина и 0,5% аспирина, сухое вытяжение и низкоинтенсивное инфракрасное лазерное воздействие на паравертебральные зоны позвоночника.

Ключевые слова: восходящий гальванофорез террилитина и аспирин, лазерное излучение, сухое вытяжение, ПОЛ, дискогенная патология шейного отдела позвоночника.

Вступление.

В начале прошлого века была сформулирована концепция управления средой обитания, а в XX веке – концепция управления физиологическими резервами человека [1-7]. Обе концепции в равной степени ориентированы на совершенствование патогенетической терапии, предполагающей обезболивание и детоксикацию организма, улучшение показателей тканевого матрикса и гуморального транспорта, поскольку улучшение качества воды, продуктов питания, устранение антропогенных, техногенных рисков – менее управляемые процессы [3]. Ухудшение экологической среды на макро- и микроуровнях, высокие риски антропогенного загрязнения (повышение уровня загрязнения почвы и воды микрокомпонентами Si, Ca, Cl, Cr, Fe, Al, Ni, Zn, превышающих предельно-допустимые концентрации (ПДК), особенно в крупных городах после таяния снега и дождя), употребление не качественной воды и пищи, также включающих элементы эко-загрязнений, нарушают естественный баланс между онтогенетическими резервами человека и внешними экологическими факторами [5]. Установлено, что отдельные пищевые продукты, вода, фармацевтические некачественные препараты, хозяйственные средства ежедневного применения способны снизить или повысить показатели клеточной и тканевой интоксикации, поскольку удаление отработанных метаболитов, липидов, радикалов происходит именно в эндо-экологоструктурных средах микросреды [5]. Нарушение лимфодренажных функций межклеточного пространства и клеток сопровождается изменениями показателей свертываемости крови, повышением индексных уровней интоксикации, ухудшением функций тканевых и клеточных структур, повреждением клеточных мембран, что ведёт к структурным взаимоотношениям между жидкокристаллическими ферментами, белковыми гликозаминогликанами и углеводами, участвующих в формировании



сосудистой и дегенеративной патологии [1;3;7]. Между тем, значительная доля физических факторов (гальванизация тканей с поляризационными и ионно-коллоидными эффектами, низкоинтенсивное инфракрасное лазерное) обладают ПОЛ- регулируемыми, стресс-антиоксидантными эффектами и с успехом могут быть направлены на эндоэкологическое регулирование физиологических процессов [6].

Дискогенные поражения шейного отдела позвоночника всегда сопровождаются головной болью, цервикалгией, болевым шейно-плечевым синдромом, рефлекторным спазмом передней лестничной мышцы, сдавливанием плечевого сплетения, развитием генерализованной болевой реакции в грудном отделе позвоночника, надплечьях и плечевых суставах. Основная роль в появлении болевых ощущений принадлежит импульсации от рецепторов, расположенных в патологически изменённых межпозвоночных дисках, сухожилиях, связках, надкостнице позвоночника и плечевых суставах, что приводит к спазму мышц, нарушению микроциркуляции и кислородному голоданию спазмированных тканей. Заболевание характеризуется значимым ухудшением качества жизни больных из-за болевого синдрома [1;3;6]. Процесс деградациии хрящевой ткани в шейном отделе позвоночника основан на избыточной продукции протеиназ, гликозидаз, эндогенных металлопротеаз, тканевых пептидаз и радикальных продуктов ПОЛ [2-3]. Доказано, что свободнорадикальные процессы и образующиеся химические компоненты пероксидации активно участвуют в патогенезе дегенеративных повреждений мышечно-суставной и хрящей тканей, вовлекая окружающие органы и системы [5;7]. По современным представлениям повышенная активность ПОЛ - важнейший механизм клеточных и субклеточных повреждений свободными радикалами, диеновыми конъюгатами, шиффовыми основаниями, перекисными и гидроперекисными соединениями и кетонами, обладающими токсическим воздействием на мембранные и интрацеллюлярные клеточные структуры [2]. Продукты ПОЛ вызывают дисметаболические и дегенеративные нарушения в тканях и органах структурах, ослабляют резервные и защитные функции организма, провоцируют иммунологические сдвиги и микроциркуляторными нарушениями [6]. Препарат террилитин (можно вводить в виде бифореза) в разовой дозе 200 ПЕ обладает высокой ионофоретической активностью, которая гораздо выше молекулярной, да ещё усиленной ацетилсалициловой кислотой, которая вводится с отрицательного полюса, позволяя улучшить геморегулирующие, обезболивающие, противовоспалительные, антиагрегантные, свойства. Доказано, что аспирин ингибирует циклооксигеназу, активирующую тромбоциты, уменьшает вазоконстрикторные риски, улучшает лимфодренажные и гуморально-транспортные свойства [4]. Лазерное инфракрасное низкоинтенсивное излучение оказывает выраженное информационное, биорезонирующее, антиоксидантное, стресслимитирующее и геморегулирующее воздействие [3;6].

Материал и методы исследования и лечения:

Аргументировано в исследование было включено 154 пациента, рандомизированных по группам сравнения: 1-я группа - 38 пациентов,



получавших лечебные упражнения, массаж шейно-воротниковой зоны и лазерное воздействие на паравертебральные зоны шейного отдела позвоночника от инфракрасного низкоинтенсивного аппарата «Азор-2К» (длина волны $\lambda = 0,96$ мкм) курсом из 7-10 процедур; 2-я группа - 38 пациентов (18 женщин и 20 мужчин), получавших лечебные упражнения, массаж шейно-воротниковой зоны и петлю Глиссона в условиях сухого вытяжения; 3-я группа - 38 пациентов (19 женщин и 19 мужчин), получавших лечебные упражнения, массаж шейно-воротниковой зоны и восходящий гальванофорез с 0,5% аспирином и 1% террилитином; 4-я группа - 38 пациентов (20 женщин и 18 мужчин), получавших комплексное лечение из лечебных упражнений, массажа шейно-воротниковой зоны, гальванофореза 0,5% аспирина и 1% террилитина, петли Глиссона в условиях сухого вытяжения и лазерного воздействия на паравертебральные зоны шейного отдела позвоночника [4].

Методы статистического анализа. При анализе биологических и медицинских данных полученный цифровой материал был статистически обработан STATGRAF и BMDP для IBM PC. Проводили вычисление M – среднее арифметическое и m – стандартная ошибка среднего арифметического ($M \pm m$) и относительного ($P \pm m$) показателей и их доверительные границы. Статистически значимые различия между средними/относительными величинами рассчитывались с точностью до тысячных долей ($p = 0,0008$; $p = 0,001$). С целью сравнения независимых выборочных средних использовали разностный метод с вычислением t - критерия по Стьюденту-Фишеру, достоверность различия результатов исследования (p) для нормально распределенных показателей, в некоторых случаях использованы методы непараметрической статистики (Mann-Whitney, Wilcoxon). Оценку выраженности болевого синдрома определяли по 10-ти бальной визуальной аналоговой шкале (ВАШ) с использованием тестов субъективной самооценки боли: 1 – интервал слабой боли (0 – 25 % ВАШ; 1 балл по ВРШ/Б); 2 – интервал умеренной боли (25-50% ВАШ; 2 балла по ВРШ/Б); 3- интервал сильной боли (50-100% ВАШ; 3 балла по ВРШ/Б); 4- интервал очень сильной боли (<100% ВАШ; <3 балла по ВРШ/Б).

Результаты и выводы:

У всех больных на момент обследования отмечен выраженный болевой синдром, который по шкале ВАШ составил $7,9 \pm 0,26$ баллов, что соответствовало критерию «выраженной» боли [1]. У $47,7 \pm 4,3\%$ больных были жалобы на боли в шее, надплечьях и задней поверхности головы; у $34,3 \pm 4,3\%$ больных были резкие, стреляющие боли в шейном отделе позвоночника при повороте головы или подъёме рук вверх; у $18,1 \pm 1,4\%$ больных были при кашле, чихании, смехе, наклоне головы. По нашим данным $62,3 \pm 3,1\%$ больных отмечали постоянную мышечную скованность в шее и хруст при движении головы и шеи; у $79,5 \pm 5,2\%$ больных при пальпации в паравертебральных (околопозвоночных точках) отмечали болезненность различной степени выраженности.

В результате проведенного лечения снижение болевого синдрома отмечено во всех группах, однако наиболее выраженное снижение болевого синдрома



имело место у больных 4-й группы, где применяли комплексную восходящую лимфодренажно-детоксикационную гальванофоретическую терапию с террилитином и аспирином, сухое вытяжение и лазерное излучение на паравертебральные области, что способствовало снижению показателей ВАШ до 3,0 баллов к 3-4-х процедурам ($p<0,05$)(табл. 1).

Таблица 1

Динамика оценки выраженности болевого синдрома по шкале ВАШ (баллы) у больных с дискогенной патологией шейного отдела позвоночника

Группы	До лечения	После лечения	Через 3-4 дня	Через 10 дней
1-я (n=38)	9,2±0,38	5,1±0,25**	5,3±0,21**	6,0±0,33*
2-я (n=38)	8,3±0,21	6,9±0,27*'	6,98±0,28*'	6,4±0,34**'
3-я (n=38)	7,9±0,31	4,99±0,2**'	4,9±0,2**'	4,82±0,24**
4-я (n=38) - комплекс	8,1±0,22	3,58±0,19***'	3,01±0,71***	2,909±0,18***

* $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$ – достоверность различий в каждой группе по сравнению с исходными показателями и показателями после курса лечения.

Под влиянием проведенного комплексного курса также отмечали достоверную коррекцию показателей ПОЛ: повышение уровня СОД (от $7,86 \pm 0,41$ до $9,69 \pm 0,45$ у.ед./мл до; $p=0,0003$); снижение уровня МДА (от $2,51 \pm 0,18$ до $2,01 \pm 0,11$ нмоль/л; $p=0,05$) и уровня ДК (от $1,31 \pm 0,15$ до $0,89 \pm 0,11$ мл•мг; $p=0,0009$).

Результаты исследования убеждают в том, что разработанный комплекс у больных с дискогенным поражением шейного отдела позвоночника способствует эффективной лимфодренажной детоксикации, улучшению гуморального транспорта, обезболиванию и противовоспалительному эффектам, восстановлению нарушенных функций мышечного и связочного аппарата, формированию компенсаторно-приспособительных реакций.

Литература:

1. Белова А. Н. Шкалы, тесты и опросники в неврологии и нейрохирургии. — М, 2004. - 436 с.
2. Каган В.Е. Спектрофотометрический метод исследования малонового диальдегида / В.Е. Каган // М.: Мед. лит., 1986. - 126 с.
3. Куликова Н.Г. Дискогенная патология шейного отдела позвоночника: проблемы реабилитации / Н.Г. Куликова, О.В. Безрукова //Ж/Вестник последипломного медицинского образования Москва, 2017, №4- С.95-96.
4. Левин М.Б. Патогенетическая терапия / Левин М.Б. // Мед. лит., 2014. - 360 с.
5. Семенихин В.А. // Медицина труда и промышленная экология - №12, 2011. - С. 43-48.
6. Улащик В.С. Трансдермальные физиотерапевтические системы и их лечебное использование / В.С. Улащик // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2009. - №2. - С. 3-9.
7. Tereshchenko Yu. V. Traktovka osnovnykh pokazatelei variabel'nosti ritma



serdtsa [Interpretation of main indices of heart rate variability]. Materialy mezhhregional'noi konferentsii «Novye meditsinskie tekhnologii na sluzhbe pervichnogo zvena zdravookhraneniya», Omsk, 10-11 aprelya 2010 [Proceedings of Interregional Conference "The New Medical Technology at Initial Stage of Public Care", Omsk, 10-11 April 2010]. Omsk, 2010, pp. 3-11.

Abstract. The article presents the materials of the FLOOR-levels homeostatic status and treatment of patients 40-60 years of age with discogenic pathology of the cervical spine. In the study, the study of clinical complaints, pain, FLOOR levels and MRI performance before/after treatment, allowed to obtain an objective assessment of patients from the comparison groups №4. For learning the inverse dynamics of the degenerative processes in cartilage and muscular-ligamentous apparatus of the spine researched the FLOOR - levels and MRI criteria for a course of treatment and at its completion. Comprehensive rising lymphatic drainage galvanic-pharmacological technique effectively relieves pain syndrome after the first procedures and improves the FLOOR-level at the end of a course of treatment, improving vascular indices of the neck/head of $75.6 \pm 4.3\%$ of patients.

References:

1. Belova A. N. Scales, tests and questionnaires in neurology and neurosurgery. — M., 2004. — 436 p.
2. Kagan, V. E. a spectrophotometric method for the study of malondialdehyde / V. E. Kagan // M.: Med. lit., 1986. - 126 p/
3. Kulikova N.G. Diskogennaja pathology of the cervical spine: problems of rehabilitation/N.G. Kulikova, O.V. Bezrukova // Vestnik postgraduate medical education Moscow, 2017, T4. – P. 95-96.
4. Levin, M. B. Pathogenetic therapy / Levin, M. B. // Med. lit., 2014. - 360 p.
5. Semenikhin V.A. // occupational Medicine and industrial ecology, No. 12,2011. - P. 43-48.
6. Ulashchik V. S. Transdermal physical systems and their therapeutic use / V. S. ulashchik // Physiotherapy, balneology and rehabilitation. 2009. - No. 2. - P. 3-9.
7. Tereshchenko Yu. V. Traktovka osnovnykh pokazatelei variabel'nosti ritma serdtsa [Interpretation of main indices of heart rate variability]. Mezhhregional'noi Materialy konferentsii "Novye meditsinskie tekhnologii na sluzhbe zdravookhraneniya pervichnogo zvena", Omsk, 10-11 aprelya 2010 [Proceedings of Interregional Conference "The New Medical Technology at the Initial Stage of Public Care", Omsk, 10-11 April 2010]. Omsk, 2010, pp. 3-11.



УДК 504.058/.75.06:614.8

THE ECOLOGICAL HAZARD FOR SOUND POPULATION ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

Kudriawytzka A.N./Кудрявицька А.М.

с.а.с. , as.prof./к.с.-г.н., доц.

*National university of life and environmental sciences of Ukraine Kyiv, street of Heroes of defensive, 17,03041**Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, вул. Героїв оборони, 17,03041*

Анотація. Обмеження традиційних підходів до оцінки небезпеки з боку навколишнього середовища для здоров'я людини і неможливість встановлення прямих причинно-наслідкових зв'язків призвели до необхідності розвитку імовірних методів оцінки шкоди, що наноситься здоров'ю людей.

Ключові слова: ризик, небезпека, здоров'я, населення, фактор.

Джерелом небезпеки і ризику для здоров'я людини можуть бути суспільство, навколишнє середовище і техніка разом або кожний з цих факторів окремо, тобто, можна виділити джерела небезпеки і ризику природного, соціального або природно-соціального генезу.

Ризик — це імовірні збитки, які можуть бути встановлені шляхом перемноження вірогідності (частоти) негативних подій на величину можливого збитку від неї [1-2]. Ризик визначається як визначення кількості подій з небажаними наслідками до максимально можливої їх кількості за конкретний період часу [3]. Подібним чином визначається ризик більшістю спеціалістів в області природної і техногенної небезпеки.

Основними елементами сучасної оцінки ризику є оцінка ризику через небезпеку та облік імовірності негативного впливу різних рівнів антропогенних факторів навколишнього середовища [4].

Ризик — це усвідомлена небезпека виникнення подій з визначеними у просторі і часі небажаними наслідками. Така форма визначення ризику, за думкою авторів, достатньо зручна, тому що дозволяє об'єднати у одному показнику різномірні дані про об'єкт та суб'єкт небезпеки, одержувати інтегральні оцінки ризику від необмеженої кількості негативних процесів будь-якого генезу [5].

Суттєвим моментом в екологічних дослідженнях є визначення поняття екологічного ризику, яке до теперішнього часу трактується неоднозначно. Різні вчені в залежності від конкретної галузі застосування концепції ризику розглядають його різні види. Багато авторів до проблем екологічного ризику відносять не тільки ризик для здоров'я населення, але й ряд інших видів ризику. Так, науковці розрізняють такі види екологічного ризику: 1) ризик руйнування природних систем; 2) ризик для здоров'я населення; 3) ризик техногенних систем для конкретного промислового підприємства; 4) ризик у керуванні природними ресурсами; 5) ризик природних катастроф; 6) ризик впливу регіональних військових конфліктів; 7) ризик екологічного тероризму.

Концепція для здоров'я людини сформувалась лише в останнє десятиріччя.



Спочатку подібні поняття застосовувались лише до ситуацій, що зв'язані з аваріями, катастрофами [3-4].

Не дивлячись на неоднозначність самого поняття і підходів до оцінки екологічного ризику, в теперішній час цей напрямок є найбільш перспективним і швидко розвивається. У самому принципі аналізу ризику закладено виникнення похідних понять. Так, використання цього підходу відкриває можливі шляхи рішення ряду проблем токсикології і гігієнічного нормування.

Оцінка ризику з боку тривало діючих низькорівневих факторів навколишнього середовища, під вплив яких людина може підпадати у звичайних умовах, на здоров'я населення в цілому, або достатньо великих груп населення, залишається новим та маловивченим аспектом гігієнічної науки. Кількість робіт на цю тему постійно збільшується, однак ця проблема залишається ще маловивченою, не дивлячись на її велику актуальність.

Звичайно, під ризиком мають на увазі міру частоти настання події, в основі якої лежить її імовірна характеристика [4-5]. В теперішній час пропонуються різноманітні трактовки і визначення поняття екологічного ризику, що необхідно враховувати при оцінці небезпеки шкідливих факторів для здоров'я населення. Оцінка ризику включає імовірність того, що групи людей будуть підлягати впливу різних рівнів патогенних впливів, і того, що у даних осіб виникнуть напевно ці, а не інші несприятливі ефекти [4]. Ці два елементи відповідають основним аспектам аналізу ризику — аналізу їх впливу і аналізу ефектів.

В медико-екологічних дослідженнях використовується 4 види ризику, що визначається розрахунковими методами: відносний, атрибутивний, атрибутивний популяційний і популяційна фракція атрибутивного ризику [5].

Відносний ризик розраховується як відношення кількості людей, які підпадають під вплив з наявністю ефектів змін у стані здоров'я, до кількості людей, які не підпадають під вплив з ефектами змін у стані здоров'я. Величина відносного ризику дозволяє виміряти патогенну силу умов, з якими асоціюється фактор ризику. Однак, він не дає уявлень про абсолютну величину захворюваності.

Атрибутивний ризик використовується для вимірювання абсолютної величини захворюваності. Він розглядається як різниця між кількістю людей, що підпадають під вплив, з ефектами змін у стані здоров'я, до кількості людей, що не підпадають під вплив, але мають ефекти змін у стані здоров'я. На відміну від відносного ризику, атрибутивний виміряє його наслідки.

Відносний та атрибутивний ризик дозволяє порівняти між собою імовірність захворювання в групах населення з наявністю або відсутністю фактора ризику. Однак, вони не дають уявлення про патогенне значення факторів для популяції в цілому. З цією метою використовується показник популяційного атрибутивного ризику. Він розраховується помноженням атрибутивного ризику на розповсюдженість по всій популяції кількості осіб з ефектом впливу фактора ризику.

Ідентифікація факторів ризику вимагає виявлення зв'язку між явищами та доказів того, що вона не випадкова, має стійкий характер і є попередником



захворюванню [4].

Оскільки механізми впливу шкідливих факторів на здоров'я населення простежити дуже важко, увагу дослідників було звернено на аналіз ефектів, що спостерігаються у стані здоров'я населення. З цих позицій ризик розглядають як імовірність того, що у певної частини населення виникнуть негативні ефекти [3]. Цей спосіб оцінки ризику може бути деталізований з точки зору ефекту (наприклад, ризик настання окремого захворювання, ризик настання передчасної смерті і т. п.).

У світовій практиці оцінка ризику найбільш часто проводиться по показникам смертності і рівню онкологічних захворювань. При всій важливості цих критеріїв вони не дозволяють в повній мірі оцінити ризик, пов'язаний з дією усього комплексу забруднювачів оточуючого середовища.

Міжнародний досвід оцінки ризику є свідомством про необхідність обліку і тих забруднювачів навколишнього середовища, які, не маючи канцерогенних властивостей, можуть бути в значній мірі шкідливими та токсичними для населення [1,2]. Багато факторів навколишнього середовища, які безпосередньо не викликають тих чи інших змін у організмі, можуть служити фоном, що обумовлює підвищену чутливість до інших одночасних чи більш пізніх впливів, змінювати характер чи тяжкість патологічного процесу. Завдання стає ще більш складним у зв'язку з тим, що спектр змін у стані здоров'я, зумовлений впливом факторів середовища, дуже широкий — від змін функціонального стану і гомеостазу організму до хронічних видів патології.

В дослідженнях по оцінці екологічного ризику, що проводяться у теперішній час, залишаються невирішеними проблеми, що характерні для всіх медико-екологічних досліджень. Зокрема, проблема екстраполяції токсикологічних даних до низькорівневих значень, що характерні для реальних екологічних ситуацій.

У той же час, не дивлячись на всі складності, розроблені у теперішній час методики аналізу екологічного ризику являють собою істотний крок, необхідний для розуміння механізмів впливу шкідливих факторів навколишнього середовища на здоров'я населення.

Висновки

1. Основні напрямки аналізу ризику для здоров'я населення з боку факторів оточуючого природного середовища в теперішній час аналогічні тим, що застосовуються в традиційних епідеміологічних дослідженнях і здійснюються як за оцінкою впливу факторів навколишнього середовища (по концентрації забруднювачів), так і за ефектом їх впливу на здоров'я населення.

2. Для отримання адекватних результатів необхідно враховувати також соціальні, житлово-побутові і матеріальні умови життя, рівень медичного обслуговування та інші медико-біологічні фактори.

Література

1. Качинський А. Б., Сердюк А. М. Методологічні основи ризику в медико-екологічних дослідженнях та його значення для екологічної безпеки України // Лікарська справа. — 2005. — № 3–4. — С. 5–15.



2. Varnes D. J. et al. Landslide hazard zonation. A review of principles and practice. — UNESCO, 1984. — 63 c.

3. IARC. Pathology of tumors in laboratory animals. — Vol. 1.: Tumors of the rat. 2nd ed. / V. Turusov, U. Mohr (eds.). — IARC sci. publ. — № 9. — Lyon: IARC, 1990. — 739 p.

4. U.S. Geological Survey: Proposed procedures for dealing with warning and preparedness for geologic-related hazard // United States Federal Register. — 1977. — Vol. 42, № 70. — P. 14292–14296.

5. Прилипко В.А., Піскунова Л.Е. Безпека життєдіяльності .– Методичні рекомендації для практичного вивчення дисципліни. – К.: 2006.– 100с.

Abstract. *The evolution of probabilistic methods of damage evaluation for human health has been caused by traditional approaches for environmental hazards evaluation restrictions and impossibility of direct cause-and-effect connections detection.*

Key words: *risk, danger, health, population, factor.*

References:

1. Kachinsky A. B., Serdyuk A. M. Methodological bases of risk in medical-ecological researches and its importance for ecological safety of Ukraine // Medical science. - 2005. - No. 3-4. - P. 5-15.

2. Varnes D. J. et al. Landslide hazard zonation. A review of principles and practice. — UNESCO, 1984. — 63 p.

3. IARC. Pathology of tumors in laboratory animals. — Vol. 1.: Tumors of the rat. 2nd ed. / V. Turusov, U. Mohr (eds.). — IARC sci. publ. — № 9. — Lyon: IARC, 1990. — 739 p.

4. U.S. Geological Survey: Proposed procedures for dealing with warning and preparedness for geologic-related hazard // United States Federal Register. — 1977. — Vol. 42, № 70. — P. 14292–14296.

5. Prilipko VA, Piskunova L. E. Safety of life .- Methodical recommendations for practical study of discipline. - К .: 2006- 100p.

Статья отправлена: 12.06.2018 г.

© Кудрявицька А.М.



УДК 004.2

**AUTOMATIC CHECKING OF PUNCTUATION IN RUSSIAN LANGUAGE
TEXTS: ELECTRONIC IDIOMS DICTIONARY**
**АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА ПУНКТУАЦИИ В РУССКОЯЗЫЧНЫХ ТЕКСТАХ:
ЭЛЕКТРОННЫЙ СЛОВАРЬ ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБОРОТОВ**

Polyakova I.N. / Полякова И.Н.

Candidate of physico-mathematical Sciences. / к.ф.-м.н.

SPIN: 3817-5512

Akhmetova G. R. / Ахметова Г.Р.

Moscow State University of Lomonosov, Leninskie gori, GSP-1, Moscow, Russian Federation

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова,

Москва, Ленинские горы, д.1

Аннотация: В статье рассматривается проблема автоматической проверки пунктуации в предложениях русского языка с фразеологическими оборотами. Для этого разработана структура и проведена формализация лингвистического фразеологического словаря русского языка. Электронный словарь представлен xml-файлом, и для удобства его использования написан программный модуль на языке python 3.x. Данный словарь можно применять и в других системах автоматической обработки текста.

Ключевые слова: системы автоматической обработки текста, электронные словари, автоматическая проверка пунктуации, формализованный словарь фразеологических оборотов.

Вступление. Письменная речь без знаков препинания или при неточном, неполном, неправильном их применении часто трудна для понимания. Пунктуационная грамотность необходима не только как показатель знания русского языка, общей культуры человека, она играет важную роль в социальном плане.

В данной статье нас будут интересовать правила, в которых используются фразеологизмы. Фразеологизмами или фразеологическими оборотами называются устойчивые по составу и структуре, лексически не делимые по значению словосочетания и предложения, выполняющие функцию отдельной словарной единицы. [1] Для проверки некоторых правил достаточно результатов морфологического и синтаксического анализа предложения, а для остальных необходим семантический анализ. Для правил первой группы можно разрабатывать алгоритмы проверки пунктуации на основе словарей.

Электронный словарь фразеологических оборотов. В русском языке для фразеологических оборотов существует лингвистический словарь [1], в котором даны не только сами фразеологизмы русского языка с их толкованиями, но также примеры их стилистического употребления. Большое внимание в словаре уделяется синтаксической роли фразеологизмов, закрепившихся в языке в функции того или иного члена предложения. Помимо этого показана эмоционально-экспрессивная окраска представленных фразеологизмов и стили русского языка, в которых они употребляются.

Пример словарной статьи: «ни рыба ни мясо. Сказ. Разг., чаще неодобр.



Заурядная, посредственная личность.»

Применять данный словарь в существующем виде для автоматической обработки текстов невозможно, поэтому необходимо создать электронную версию словаря фразеологических оборотов.

Для каждой словарной статьи в электронной версии словаря будем указывать леммы фразеологизма – нормальные формы слов (именительный падеж для существительных, инфинитив для глаголов и т. д.), его значения, флаг изменяемости, возможные синтаксические роли, а также эмоционально-экспрессивную окраску, если есть соответствующие обозначения в лингвистическом словаре.

Фразеологизмы могут быть неизменяемыми (в этом случае в лингвистическом словаре они представлены в своей единственной форме) или могут частично изменяться. Для указания этого свойства необходим флаг изменяемости.

Возможные синтаксические роли фразеологизма ([1], с. 6): 1 – подлежащее; 2 – сказуемое; 3 – обстоятельство; 4 – определение; 5 – обращение; 6 – вводное слово.

Различны эмоционально-экспрессивные окраски фразеологических оборотов ([1], с. 6): 1 – грубое; 2 – ироничное; 3 – книжное; 4 – неодобрительное; 5 – одобрительное; 6 – отвлеченное; 7 – презрительное; 8 – пренебрежительное; 9 – просторечное; 10 – профессиональное; 11 – разговорное; 12 – устаревшее; 13 – фольклорное; 14 – шутливое; 15 – экспрессивное. Для некоторых фразеологических оборотов в словаре нет определенных синтаксических ролей и эмоционально-экспрессивных окрасок.

Для рассматриваемой ранее лингвистической словарной статьи фразеологизма «ни рыба ни мясо» электронная словарная статья примет вид: «[ни, рыба, ни, мясо] : [«Заурядная личность», «Посредственная личность»], 0, [2], [4, 11]». Сначала – список лемм, затем – возможные значения фразеологического оборота, далее значение флага изменяемости (0 – фразеологизм неизменяем), 2 – синтаксическая роль сказуемого, 4 и 11 – разговорная неодобрительная эмоциональная окраска.

Формализация статей словаря. Введем формальное описание статей электронной версии словаря фразеологических оборотов:

<словарная статья> ::= <леммы фразеологизма> : <значения>, <флаг изменяемости>, <синтаксические роли>, <эмоциональные окраски>;

<леммы фразеологизма> ::= <лемма слова> {<лемма слова>}

<значения> ::= <значение> {, <значение>}

<значение> ::= <слово> {<слово>}

<флаг изменяемости> ::= 0 | 1

<синтаксические роли> ::= <синтаксическая роль> {, <синтаксическая роль>}

<синтаксическая роль> ::= <число>

<эмоциональные окраски> ::= <эмоциональная окраска> {, <эмоциональная окраска>}

<эмоциональная окраска> ::= <число>



<число> ::= 1 | 2 | 3 | ...

Некоторые дополнительные примеры преобразования лингвистических словарных статей в электронные:

- **«даром хлеб есть. Разг., неодобр.** Быть без дела, занятия, не приносить пользы.» - «[даром, хлеб, есть] : [«Быть без дела», «Не приносить пользы»], 1, [], [4, 11]»;
- **«не моргнув глазом. Обст. Разг.** Не раздумывая очень долго; не поддаваясь страху.» - «[не, моргать, глаз] : [«Не раздумывая очень долго», «не поддаваясь страху»], 0, [3], [15]»;
- **«с царём в голове. Сообразителен, умен.»** - «[с, царь, в, голова] : [«Сообразителен», «Умен»], 0, [], []»;
- **«яблоко раздора. Книжн.** Повод, причина конфликта.» - «[яблоко, раздор] : [«Причина конфликта», «Повод конфликта»], 1, [], [3]»;

Описание программного модуля. Для работы со словарем фразеологизмов разработан на языке программирования Python 3.3.5 [2] программный модуль, в котором и происходит взаимодействие пользователя со словарем. Можно пополнять словарь, просматривать содержимое и очищать словарь.

При выборе пункта «Добавить в словарь фразеологизмы» управление передается функции, в которой происходит открытие нового окна, в котором можно записать сам фразеологизм, его значения, синтаксические роли в предложении и эмоциональные окраски, а также отметить, изменяем фразеологизм или нет. Как уже было отмечено, фразеологизм может не иметь определенных синтаксических ролей и эмоциональных окрасок.

Когда пользователем введены все данные по фразеологическому обороту, и он решает добавить данные в словарь, управление передается другой функции. Ее аргументы – заполненные или пустые поля окна ввода. В этой функции происходит открытие и изменение словаря (если введенный фразеологизм уже находится в словаре).

Значения, синтаксические роли и эмоциональные окраски добавляются как есть, они разделены символом переноса строки. Сам же фразеологизм дополнительно обрабатывается морфологическим анализатором, для того, чтобы получить леммы слов, входящих в его состав, и ключевое слово фразеологизма. Ключевые слова необходимы для быстрого автоматического поиска фразеологизмов и для уникальности фразеологизмов. Это первые глаголы или существительные, встреченные в фразеологизме при разборе.

Структура XML-файла словаря получается следующей:

```
<dictionary>
  <keys>
    <key word="рыба">
      <phrase full="ни рыба ни мясо">
        <key_position>1</key_position>
        <is_changeable>1</is_changeable>
        <tokens>
          <lemma>ни</lemma>
```



```

        <lemma>рыба</lemma>
        <lemma>ни</lemma>
        <lemma>мясо</lemma>
    </tokens>
    <meanings>
        <meaning>Заурядная личность</meaning>
        <meaning>Посредственная
личность</meaning>
    </meanings>
    <roles>
        <role>2</role>
    </roles>
    <emotions>
        <emotion>4</emotion>
        <emotion>11</emotion>
    </emotions>
</phrase>
</key>
</keys>
<about>this is phrase dictionary made for my diploma</about>
</dictionary>

```

Словарь состоит из нескольких ключей, для каждого ключа может быть несколько соответствующих фразеологизмов, внутри каждого фразеологизма есть сущности: позиция ключа в фразе, флаг изменяемости, леммы слов, значения, синтаксические роли и эмоциональные окраски.

Заключение: Некоторые правила пунктуации русского языка можно проверить на этапе синтаксического анализа с помощью словарей. Разработана структура и предложена формализация словаря фразеологических оборотов. Полученный электронный словарь фразеологических оборотов можно использовать при создании различных систем автоматического синтаксического и семантического анализа, анализа тональности и генерации текстов.

Литература:

1. Ю. А. Ларионова. Фразеологический словарь современного русского языка. – М.: Аделант, 2014. – 512 с.
2. Лутц М. Программирование на Python, том I, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 992 с.

Abstract: Punctuation is important because it helps people to understand the meaning of writing, get writer's point clear. Some rules require a dictionary of idioms to be checked. There is a linguistic dictionary of Russian idioms, but it is inapplicable in natural language processing, so electronic version of this dictionary must be designed. This article formalizes the existing linguistic dictionary entries with the identification of the necessary attributes for automatic processing in texts. For the convenience of using the electronic dictionary a software module in python 3.x was made. The dictionary was created as XML-file. This dictionary can be used in various systems of



automatic syntactic and semantic analysis, sentiment analysis and text generation.

Key words: natural language processing, electronic dictionary, automatic checking of punctuation, formalized electronic idioms dictionary.

References:

1. J. A. Larionova. Dictionary of idioms in modern Russian language. – M.: Adelant, 2014.– 512p.
2. Lutz M. Programming Python, vol. I, 4-th edition. – Translation from English – SPb.: Simvol-Plus, 2011. – 992 p.

Статья отправлена: 28.05.2018 г.

© Полякова И.Н.



УДК 371.3

**INTRODUCTION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES WHILE TEACHING
THE COURSE "MEDICAL INFORMATICS"****ВВЕДЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ КУРСА
«МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАТИКА»****Hutsul O.V. / Гуцул О.В.***c.ph.-m.s., assistant / к.физ.-мат.н., ассистент*

ORCID: 0000-0003-0622-8084

Biryukova T.V. / Бирюкова Т.В.*c.t.s., assistant / к.т.н., ассистент*

ORCID: 0000-0003-4112-7246

Shalajeva A.V. / Шалаева А.В.*senior lecturer / старший преподаватель*

ORCID: 0000-0002-3356-721X

*Higher State Educational Establishment of Ukraine «Bukovinian State Medical University»,
Chernivtsi, Theatralna sq. 2, 58002**Высшее государственное учебное заведение Украины «Буковинский государственный
медицинский университет», Черновцы, пл. Театральная 2, 58002*

Abstract. *In this paper, we propose a brief overview of innovative pedagogical technologies that can be used during practical classes and in particular while teaching the course "Medical Informatics" at the Department of Biological Physics and Medical Informatics of the Higher State Educational Institution of Ukraine "Bukovinian State Medical University". We have considered the most effective methods, which in our opinion, undoubtedly deserve active introduction into the educational process of higher educational institutions. The introduction of innovative methods will induce students to exercise their imagination and creativity, openly express their opinion; it will help to find an optimal solution to a concrete situational problem in one or another subject field, which is directly related to the future professional activities of students. It is proposed to highlight the main elements of the structure of practical classes, namely: motivation; presentation of the topic and expected learning outcomes; providing the necessary information; practical task – the central part of the lesson; summing up and evaluating of practical tasks.*

Key words: *innovative technology, educational process, training methods, optimizing; medical informatics*

Introduction.

New informative and innovative technologies at the end of the 20-th century h became not only one of the main driving forces of progress in all areas of development of the society, but also a powerful means of learning [1, 2]. The authors of many scientific papers point out and it is impossible to deny it, that in the process of teaching the use of innovative technologies, which include interactive and computer-based ones, allows to improve the learning process and perfect forms and methods of training.

The informative component plays an important role in the modern educational system. A student must learn to understand the flow of information without overloading himself, since one part of it is subject to a thorough assimilation, and the second part is needed only for a short time, assuming a different level of assimilation the material. Special attention is paid to the orientation of students as to the significance of information in the educational space in order to select the necessary



information, transforming it into the form of presentations – sorting, the ability to understand a particular issue – forecasting. To implement the above-mentioned, the teacher should create an appropriate set of methods and techniques to ensure the acquisition of the information component of education.

The activity component aimed at the formation of a creative personality includes such activity of students as educational and cognitive one (perception, systematization, memorizing of information), transformational-creative (performing of non-standard, creative tasks), emotional-evaluative and communicative (communication of students, different methods of consolidation and evaluation of acquired skills, taking into account the personal contribution of each student).

With this form of work, any course, including the course «Medical Informatics», which is taught at the Department of biological physics and medical informatics of Higher State educational establishment of Ukraine «Bukovinian State Medical University» should capture the students' attention, cause their interest and increase motivation, as well as teach them to think and act without waiting for lecturer's advice. The efficiency and the power of influence on students largely depend on the skills and work style of the particular university lecturer. In the training course it is expedient to use the following methods and technologies that activate the student's educational activities [3-6], namely: work in pairs and small groups; student projects – individual and collective; situational games; analysis of arguments «for» and «against»; discussions and debates; solving the problem; «brainstorming», and so on. Particular attention, in the conditions of performing practical tasks on a computer, deserves the development of methods of conducting practical classes and evaluation of students work in pairs.

Main text

In the course «Medical Informatics» it is necessary to teach students to solve the task set before them without assistance and find the optimal solution for it in the process of solving this task on a computer. Students need to learn first of all, to analyze the problem, besides, the student must be able to solve the problem and to know which ways exist for its solution. The choice of the way of a solution is the basic one, i.e. the student has to analyze and understand what solution is the best from the point of view of getting effective results in treatment of diseases or the prediction of events. Thus, while teaching medical informatics special attention should be drawn to the development and consolidation of such student's qualities as: the ability to independently set a task; algorithmic thinking in professional activity; choosing the most effective tools for solving the tasks; ability to evaluate the quality of the work performed; ability to work in pairs.

But the introduction of innovative methods in the educational process put forward certain requirements for the structure of practical classes. In the context of the course «Medical Informatics», which is taught at the Higher State Educational Establishment of Ukraine «Bukovinian State Medical University» for second-year students of such specialties as «Medicine», «Dentistry», «Technology of medical diagnostics and treatment», the lecturer should not only inform and ask students questions, but also must be able to organize their work activities, which would contribute to the creative development of the individual, namely the ability to express



their thoughts without fear and demonstrate non-standard approaches to practical tasks. Instead of "dry" informing, the lecturer can apply activating teaching methods, which will definitely improve the perception and assimilation of the material. Undoubtedly, while explaining and presenting the new material, the lecturer's ability to interest students and to link the presented material with their future professional activity must be the main one when teaching any discipline.

The main task of the lecturer is to raise the interest of students in the topic of practical classes or seminars. Lecturers can choose different forms of work, which, in their turn, should promote the increase of students' motivation, teach them to think independently and act according to circumstances that may vary, due to some or other life events.

The educational process at the department certainly depends on the material and technical equipment, but the effectiveness of assimilating by the students of provided material, primarily depends on the lecturer, namely his knowledge and skills, and directly from the style of work. In the course of teaching the discipline «Medical Informatics» it is expedient to use, in our opinion, such methods of training that will increase the motivation of medical students to study this discipline, and ultimately contribute to an increase in the level of assimilation of material and, accordingly, qualitatively improve the acquired knowledge and skills of students; they are : work in pairs; individual and collective student projects; solving the problem of medical and biological content.

The need to use the method of work in pairs is dictated, first of all, by the number of available places for job, that is, the number of personal computers.

As a rule, computer classes are equipped with computers on an average of 10 pcs that does not correspond to an average number of students – 14 per group, and that is an important reason for implementing this method in the educational process during the teaching of computer disciplines. Certainly this method has some advantages; it gives students the opportunity to acquire skills needed for communication and cooperation. This technique encourages teamwork, the ideas produced in pairs help participants to be useful to each other; expressing opinions and discussing methods for creating a practical task give the students possibility to find the right solution, feel their own capabilities and strengthen them.

When using the method of working in pairs, it is necessary to pay attention to: establishing visual contact – the location of the interlocutor, his gesticulation; promotion of the partner to the cooperation by using gestures and phrases; if necessary, for clearing up the situation to ask clarifying questions; while expressing your thoughts on the question it is necessary to speak clearly, concisely, giving examples; at the time of an active hearing, you should not give advice, evaluate the interlocutor, interrupt, or change the subject of the conversation.

Thus, students acquire the ability to clearly express their thoughts and listen carefully to the arguments of their co-worker.

When using active nonconventional techniques, certain requirements for the structure of the classes should be observed. Practical training should contain the following elements: motivation; presentation of the topic and expected learning outcomes; providing the necessary information; practical task as a the central part of



the lesson; summing up and evaluating practical tasks. Motivation involves focusing students on the problem, as well as directing the lecturer's efforts aimed to increase the interest of students in the topic of practical training. Methods of training can be diverse: a question, an algorithm, a small practical task, and so on.

According to the developed and approved curriculum 20 practical classes and 5 lectures are planned for the specialty «Medicine», the course «Medical Informatics». The majority of practical tasks of the course is studied just in pairs. The lecturer proposes students to break into pairs, at their own discretion choose a student with whom they want to work in a couple to perform practical tasks.

Then the students are informed about the tasks to be carried out and the main directions of work in the process of performing them. Formed pairs in the given time (depending on the difficulty of the task it can be regulated by the lecturer) must fulfill the practical task proposed by the teacher. Students give the results of their work to the lecturer for evaluation. During the evaluation of the students work, the lecturer asks questions to each student from a pair, and in the case of the correct answers and properly performed tasks, the students get the maximum score for the task. There is an improvement in the results of the tasks performed by students who worked in pairs.

However, there are some imperfections in the implementation of this method into the educational process while teaching the discipline "Medical Informatics", namely, the task of the teacher is also a correct differentiation of knowledge and skills of students working in pairs. Quite often there are single students who just want to take advantage of the situation and get a score at the expense of another. Therefore, the implementation process requires direct control from the lecturer and the encouragement of students to work in a "creative duet." Work in a pair implies work of both students, discussion of methods for solving the problem, conducting calculations and substantiating of findings, which are carried out by both of them. Otherwise, it is not a work in a pair. The necessary condition is the implementation of the following statement: «We think and carry out calculations, form conclusions together but answer in turn». A lecturer, certainly has to stimulate and encourage non-standard approaches to the solution of the proposed tasks of the students when they perform their practical tasks.

During the organization of students' work in pairs the lecturer has: to put the student a task that can be solved only with the help of a computer, after an explanation of the major aspects of the topic in the practical task of the corresponding program, it is necessary to propose definite time for fulfilling the task (depending on the difficulty of the task it may be different); to unite students in pairs; to ask the students to discuss their ideas with each other, to implement the ideas working with a computer and using the given by the lecturer material and corresponding software; at the end of the given time, the teacher must determine who of the couple will be the first to answer and it is desirable to immediately determine the time for each of them. It helps students to get used to a clear organization of work in pairs. Previously each pair must reach agreement on the answer or the solution of the task.

The use of active non-traditional pedagogical techniques in the educational process of a higher educational institution will undoubtedly serve to improve



students' perception and assimilation of material, increase the motivation to study subjects not only in computer science, but also in disciplines such as physics, mathematics, etc. which medical students, in particular, mistakenly perceive, as non-core and which they will not need in their future professional activities.

To convince the opposite, to interest and increase the motivation of medical students to study physical and mathematical disciplines should become a priority task for lecturers.

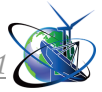
Conclusions.

The use of innovative technologies in teaching the course "Medical Informatics" significantly increases the motivation and interest of medical students to study this discipline. There is a marked increase in the effectiveness of assimilation of educational material by students and the increase in the level of mastering practical skills through the use of the principles of reflection, partnership, originality, creativity and tolerance. With the aim of realization of the main tasks of studying, which include the development of a world view, the formation of skills for speech-mental activity, communication, ability to express, critical thinking, ability to convince and hold a discussion, the lecturers create appropriate conditions under which students take an active part in the process of obtaining knowledge, skills resulting in the formation of creative abilities in accordance with the needs of personality and individual capabilities of students, the growth of their independence and creative activity. For a short period of class, students have the opportunity to recreate aspects of their future professional activities.

References:

1. Kucha A. Implementation of innovative teaching technologies in educational activities / A. Kucha // Psychological and pedagogical problems of rural school, vp. 46, 2013. - pp. 111-115.
2. Bespartochnaya O. I. Innovative Technologies of the Educational Process as the Basis for the Modernization of Higher Education [Electronic resource] / O. I. Bespartochnaya, I.V. Khovrak // Engineering and educational technology. - 2015. - No. 3. - P. 125-127. - Access mode: http://nbuv.gov.ua/UJRN/itot_2015_3_39.
3. Doronina N.N. Organization of the educational process in the university using active methods of teaching: methods of teaching student. in high school // Sociology of Education. - 2011. - No 3. - P. 31-38.
4. Activation of the educational process in the modern high school: Method. review / layout. L. A. Yakimova. - K. : DP "Kind. House "Personnel", 2010. - 32 p.
5. Pometun O.I. Encyclopedia of interactive learning. - K., 2007. - 144 p.
6. Modern lesson. Interactive Learning Technologies: Science. Method. manual / O.I. Pometun, L.V. Pirozhenko. Ed. O.I. Pometun - K. : Publishing ASK, 2004 - 192 p.

Аннотация. В данной работе представлен краткий обзор инновационных технологий, которые могут быть использованы при проведении практических занятий, в частности во время преподавания курса «Медицинская информатика» на кафедре биологической физики и медицинской информатики ВГУЗУ «Буковинский государственный медицинский университет». Рассмотрены наиболее эффективные методы интерактивных технологий,



по нашему мнению, несомненно, заслуживают активного внедрения в учебный процесс для студентов высших учебных заведений. Предложено выделять основные элементы структуры практического занятия, а именно: мотивация; представления темы и ожидаемых учебных результатов; предоставление необходимой информации практическое задание - центральная часть занятия; подведение итогов и оценки практических задач. Использование инновационных технологий обучения при преподавании курса «Медицинская информатика» значительно повышает мотивацию и повышает заинтересованность студентов-медиков к изучению данной дисциплины. Наблюдается рост эффективности усвоения учебного материала студентами и уровня овладения практическими навыками.

Ключевые слова: интерактивные технологии, учебный процесс, методы обучения, оптимизация.

Литература:

1. Кучай А. Впровадження інноваційних технологій навчання в освітню діяльність / А. Кучай // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи, вип. 46, 2013. – С. 111-115.
2. Беспарточна О. І. Інноваційні технології навчально-виховного процесу як основа модернізації вищої освіти / О. І. Беспарточна, І. В. Ховрак // Інженерні та освітні технології. – 2015. – № 3. – С. 125-127.
3. Доронина Н. Н. Организация учебного процесса в вузе с использованием активных методов обучения: методы обучения студ. в вузе // Социология образования. – 2011. – № 3. – С. 31–38.
4. Активізація навчального процесу у сучасній вищій школі: Метод. огляд / Уклад. Л. А. Якимова. — К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2010. — 32 с.
5. Пометун О.І. Енциклопедія інтерактивного навчання . - К., 2007. – 144 с.
6. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн. / О.І.Пометун, Л.В.Пироженко. За ред. О.І.Пометун. – К.: Видавництво А.С.К., 2004 – 192 с.

Статья отправлена: 05.06.2018 г.

© Гуцул О.В.

**VALUES MODERN MANAGRA (COMMANDER)****ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТИРЫ СОВРЕМЕННОГО МЕНЕДЖРА (КОМАНДИРА)****Tarasova O. Yu. / Тарасова О. Ю.***s.e.s., senior lecturer, / к.э.н., ст. преподаватель***Korshneva E. L. / Куршнев Е. Л.,***s.i.s., as.prof / к.и.н., доцент**Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков имени Героя Советского**Союза А.К. Серова, г. Краснодар, ул. Дзержинского 135, 350005**Krasnodar higher military aviation school of pilots named after the hero Of the Soviet Union A. K.**Serov, Krasnodar, street Dzerzhinsky 135, 350005*

Аннотация. В статье рассмотрены рассматриваем применение в работе «управленцев» базовых моральных ценностей человечества – общепризнанных норм поведения человека, закрепленных в обычаях и традициях народов мира, их поверьях, мифологиях и религиях.

Ключевые слова: руководитель, командир, личностные качества командира, требования к руководителю, ценности руководителя, правила менеджера.

Развитие менеджмента в начале 21-го века пришло к тесной взаимосвязи с моральными ориентирами человечества. Безусловно, данное положение применимо преимущественно к передовым организациям современного общества (коммерческим и государственным). Опыт крупнейших фирм века показывает, что с ростом внимания бизнесменов и политиков к духовной составляющей жизни общества, моральным ценностям человечества на порядок возрастает и качество работы управляемых систем.

Мы рассматриваем применение в работе «управленцев» базовых моральных ценностей человечества – общепризнанных норм поведения человека, закрепленных в обычаях и традициях народов мира, их поверьях, мифологиях и религиях.

Попытаемся достаточно точно определить источники такого явления, как обращение управленцев к базовым ценностям общества. Прежде всего, моральное взросление управленцев основывается на базовом семейном воспитании. Именно в семье будущий руководитель получает первые ценностные установки. Причем, чем ближе эти установки к реальной жизни и ценностям общества, тем легче в будущем менеджеру налаживать контакты с окружающими его людьми, понимать их нужды и устремления. Приведем пример: человек, воспитанный в духе неуважения к окружающим, вряд ли, сумеет совладать с коллективом даже небольшой организации. И, напротив, человек, воспитанный на ценностях чрезмерного альтруизма, также не сумеет при необходимости проявить должную жесткость, то есть не способен быть эффективным руководителем.

Следующее утверждение является логическим продолжением первого: базовые нормы морали человечества являются важнейшими элементами активной коммуникации, своего рода ключом общения между личностями различных социальных, экономических, этнических и прочих категорий. Проще говоря, соблюдение базовых норм морали способствует эффективному



общению. Примером может служить быстрое перемещение индивидуума в социальном лифте как следствие его высокой коммуникабельности.

Базовые моральные ценности являются основой и для международного общения (Запад – Восток, Север - Юг). Причина этого свойства в том, что моральные ценности являются общечеловеческими. Значит, благодаря им, люди из разных стран способны преодолеть барьеры, созданные их культурами. Это очень важно для современного бизнеса и правительственных организаций, так как экономика и межрегиональное сотрудничество переживают процесс стремительной глобализации.

Помимо содействия общению разных групп людей базовые моральные ценности являются мировоззренческим фундаментом образованного человека и обеспечивают духовную связь современного общества с его глубоким прошлым. Современный человек берет за основу своей деятельности опыт прошлых эпох, основываясь в первую очередь на духовной близости с этими эпохами. Ярким примером могут служить современные романо-германская и англо-американская системы права, которые основываются на праве Древнеримской империи. Очевидно, что эта наследственная связь объясняется тем, что Западная является преемницей Древнеримской цивилизации и переняла от нее в первую очередь систему ценностей. Излишне доказывать, что эффективный руководитель основывается в своей деятельности именно на опыте истории.

Вероятно, самое главное свойство базовых моральных норм – их воздействие на отдельного человека, в нашем случае – на менеджера (командира). История человечества показывает, что духовное совершенствование человека приводило его к совершенно новому пониманию мира, способствовало достижению вершин в науке и военном искусстве. Для управленца духовное совершенствование – это повышение креативности мышления, способности распоряжаться собственным временем, переживать стрессовые ситуации и масса прочих необходимых ему способностей.

Анализируя современный менеджмент, можно выделить ценностные ориентиры, к которым всё больше обращаются управленцы. Эти ориентиры согласованы российскими бизнесменами, осознающими необходимость поднять этику отечественного управления на новый уровень. Эта необходимость вызвана тем, что многие российские «управленцы» особенно выделяются на фоне деловых людей из стран с развитой экономикой своим пренебрежением по отношению к деловой этике. А это подрывает репутацию отечественного управления и государства в целом.

Основными ценностными ориентирами, принятыми современным управлением за цель, является следующее:

- деятельность менеджера направлена не только на извлечение прибыли, но и на улучшение социальной обстановки. Менеджер (командир) должен помнить о своей социальной ответственности.

- деловой человек ставит своей целью не только материальное, но и духовное благо. Напоминание этой необходимости превращает бизнес в бессмысленное обогащение.



- менеджер стремится к максимальной честности, поддерживая свою деловую и личностную репутацию на высоком уровне (это должно быть одним из наиболее важных элементов в деятельности командира).

- руководитель принимает признание человека, как творца, созидателя, и стремится удовлетворить эту потребность в себе и своих подчиненных.

- менеджер (командир) стремится создать такие условия для работы персонала, чтобы эта работа не имела негативных последствий для подчиненных.

Очень важным элементом в налаживании командира с подчиненными является этика общения.

Деловое общение имеет исторический характер, на разных этапах исторического развития регулируется существующими в том или ином обществе этическими нормами. В них выражены представления людей о добре и зле, справедливости и несправедливости, правильности и неправильности поведения, долге, совести, ответственности.

В зависимости от того, как человек понимает моральные нормы, какое содержание в них вкладывает и в какой степени учитывает в общении, он может или облегчить деловое общение, сделать его эффективным, достичь поставленных целей, или очень сильно затруднить это общение.

Поскольку в деловом общении люди стремятся достигать не только общих, но и значимых личных целей, то в деловых отношениях особую актуальность имеет так называемое **золотое правило морали**: «Не делай другому того, чего не хочешь себе». Это правило есть нравственный регулятор деловых отношений, который препятствует беспредельному эгоизму в партнерских отношениях.

Этика делового общения представляет собой частный случай этики вообще и содержит в себе ее основные характеристики.

Этика делового общения занимается выявлением норм и правил общения, принятых в тех или иных ситуациях и условиях общения, а также прогнозированием и определением линии поведения и изучением факторов, влияющих на поведение в деловой сфере.

Этика делового общения имеет в первую очередь практическую цель. Её соблюдение сильно упрощает работу всего коллектива в целом и каждого сотрудника в частности, так как действовать согласно общепринятым способам поведения проще и быстрее.

Воинский этикет основан на требованиях уставов, принципах армейской морали и традициях Вооруженных сил. Эти правила охватывают служебные и внеслужебные взаимоотношения воинов, формы их обращения друг к другу, ритуалы, отношение к другим людям.

Поведение человека в военной форме - та внешняя сторона, по которой окружающие судят о надежности, внутренней силе и нравственных качествах армии. Этикет неразрывно связан с культурой общения, умением наладить должные взаимоотношения с людьми.

Не за страх, а за совесть – это, пожалуй, главное требование служебного этикета.



Соблюдение требований этикета всеми военнослужащими позволяет каждому ощутить себя членом единого коллектива, почувствовать гордость за принадлежность к нему, лучше реализовать свои духовные и физические возможности. Устав предписывает всем военнослужащим по вопросам службы обращаться друг к другу на "вы", в других ситуациях хорошо знающие друг друга военнослужащие прибегают к более привычному "ты".

Показателем крайне низкой культуры является стремление некоторых военнослужащих продемонстрировать свой авторитет путем унижения других. «Оскорбляя другого, ты не заботишься о самом себе», - говорил великий Леонардо да Винчи.

Без соблюдения этики делового общения между руководителем и подчиненным многие люди испытывают дискомфорт, чувствуют себя нравственно не защищенными.

Чтобы создать плодотворную атмосферу в коллективе, необходимо соблюдать нормы и правила этикета в деловом общении.

Требования к военному руководителю (командиру).

В наиболее общем плане под руководством понимается влияние руководителя на подчиненных ему военнослужащих с целью направления их усилий на выполнение задач организации наилучшим образом. Средством влияния руководителя на подчиненных является власть, предоставленная ему законами и уставами, его знаниями и умениями, его обращением с людьми.

Для успешного осуществления функций руководителя командир должен обладать определенными знаниями и навыками, владеть современными подходами и методами управленческой работы.

Управленческая деятельность вообще - это особый вид деятельности, отличающийся от большинства других видов деятельности.

Главные ее отличия в совокупности и делают его особенным. Эти отличия заключаются в следующем:

- объектами труда руководителя являются люди, информация и материальные ресурсы, самый важный среди них - личный состав, который активен и способен к сопротивлению;
- руководитель или управленец - это профессия в профессии, любой руководитель (командир) должен быть первоклассным специалистом в той области, в которой он осуществляет управленческую деятельность;
- никакая другая деятельность не является столь разнообразной по содержанию, а значит, столь трудной для специализации. У командира полка, подразделения множество управленческих операций, но главное заключается в том, что в ходе руководства командир выступает в роли педагога, и психолога, и инженера, и хозяйственника, и оператора.

Для успешного управления подразделением или воинской частью офицер должен обладать множеством необходимых качеств и знаниями в разнообразных областях, соответствовать определенным требованиям.

Всю совокупность качеств можно разделить на три группы:

- идейно-нравственные;
- военно-профессиональные;



- особые личностные.

К первой группе можно отнести: патриотизм и приверженность национальной идее, государственный подход в деятельности, наличие нравственного стержня, умение формировать и сколачивать воинский коллектив, наличие социологических навыков.

Из этого перечня необходимо подчеркнуть патриотизм, приверженность национальным и государственным интересам. Не может быть хорошим командиром человек, не любящий свою страну и свой народ.

Ко второй группе относятся военно-профессиональные качества: глубокие знания военного искусства; знания вооружения и военной техники; наличие управленческих навыков; владение современными методами в управлении; наличие организаторских способностей, методических и педагогических навыков; уважение к науке и непрерывное пополнение своих знаний.

В этой совокупности качеств следует подчеркнуть взаимосвязь и взаимоотношение военно-профессиональных и управленческих знаний и навыков. Они одинаково важны для руководителя. Однако учеными установлена следующая закономерность - чем выше уровень управления и занимаемая должность, тем больше растет приоритет управленческой установки, тем больше круг дополнительных знаний, которым должен обладать руководитель. Это вовсе не означает, что как специалист командир может опускаться - меняется направленность специальной компоненты, уровень ее глубины.

К третьей группе командирских качеств, особых личностных или специфичных, относятся:

- наличие аналитического ума и развитого мышления, воли и настойчивости в решении задач;
- умение влиять на людей вообще и подчиненных в частности;
- наличие развитого чувства долга; работоспособность;
- умение работать в коллективе; высокая культура;
- умение излагать свои мысли точно и кратко, т.е. культура речи.

В этом перечне следует остановиться на очень важном аспекте - взаимозависимости и взаимоотношении некоторых качеств, а именно - волевых и умственных. Важность аспекта исходит из особого значения волевых качеств в личности командира, их наличие - обязательное условие становления командира.

Рассматривая командирские качества, нельзя не сказать о том, что одно их наличие еще не гарантирует успеха. Важно, чтобы все они, и как можно полнее, реализовались и проявлялись в практической деятельности. Их сочетание на практике образует то, что обычно называют стилем работы командира или стилем руководства.

В конечном счете, мы должны отметить, что от того, как командир работает, как относится к своим подчиненным, зависит авторитет командира.

Авторитет не есть простое наличие тех командирских качеств, которые перечислены выше. Он предполагает признание подчиненными этих качеств за командиром.



Только высокие нравственные черты в сочетании с глубокими и разносторонними знаниями, твердыми профессиональными навыками и умением целенаправленно влиять на других людей делают личность офицера пригодной для должности командира. Этикет никогда не помешает!

В управлении коллективом подчиненных (личным составом) еще одним важным элементом является лидерство.

Руководитель должен быть способным оказывать влияние на своих подчиненных, эффективно ими управлять в целях выполнения ими поставленных задач и направлять их усилия на достижение целей организации. Реализация такой способности есть лидерство.

Современное положение вещей породило так называемый великий парадокс управления, когда менеджерам приходится контролировать все менее управляемые ситуации. Причем с ростом общей нестабильности в мире этот парадокс усиливается. В такой ситуации требуется в первую очередь лидер, а не администратор.

Типология лидерства в психоанализе.

1. «Соверен», или «патриархальный повелитель». Лидер в образе строгого, но любимого отца, он способен подавить или вытеснить отрицательные эмоции и внушить людям уверенность в себе. Его выдвигают на основе любви и почитают.

2. «Вожак». В нем люди видят выражение, концентрацию своих желаний, соответствующих определенному групповому стандарту. Личность вожака - носитель этих стандартов. Ему стараются подражать в группе.

3. «Тиран». Он становится лидером, потому что внушает окружающим чувство повиновения и безотчетного страха, его считают самым сильным. Лидер-тиран - доминирующая, авторитарная личность, его обычно боятся.

4. «Организатор». Он выступает для членов группы как сила для поддержания «Я-концепции» и удовлетворения потребности каждого, снимает чувство вины и тревоги. Такое лидер объединяет людей, его уважают.

5. «Соблазнитель». Человек становится лидером, играя на слабостях других. Он выступает в роли «магической силы», давая выход во вне подавленным эмоциям других людей, предотвращает конфликты, снимает напряжение. Такого лидера обожают и часто не замечают всех его недостатков.

6. «Герой». Жертвует собой ради других; такой тип проявляется особенно в ситуациях группового протеста, благодаря его храбрости другие ориентируются на него, видят в нем стандарт справедливости. Лидер-герой увлекает за собой людей.

7. «Дурной пример». Выступает как источник заразительности для бесконфликтной личности, эмоционально заражает других.

8. «Кумир». Влечет, притягивает, положительно заражает окружение, его любят, боготворят и идеализируют.

9. «Изгой».

10. «Козел отпущения».

Два последних типа лидеров, по существу, антилидеры, они являются объектом агрессивных тенденций, благодаря которым развиваются групповые



эмоции. Часто группа объединяется для борьбы с антилидером, но стоит ему исчезнуть, как группа начинает распадаться, так как пропал общегрупповой стимул.

Типология лидерства Л.И. Уманского.

- а) лидер-организатор (выполняет функцию групповой интеграции);
- б) лидер-инициатор (главенствует при решении новых проблем, выдвигает идеи);
- в) лидер-генератор эмоционального настроения (доминирует в формировании настроения группы);
- г) лидер-эрудит (отличается обширностью знаний);
- д) лидер-эталон (является центром эмоционального притяжения, соответствует роли «звезды», служит образцом, идеалом);
- е) лидер-мастер, умелец (специалист в каком-то виде деятельности).

Классификация лидеров в зависимости от их восприятия группой.

1. «Один из нас». Лидер этого типа особо не выделяется среди членов группы. Он воспринимается как «первый среди равных» в определенной сфере, наиболее удачливый или волею случая оказавшийся на руководящей должности. В целом же он, по мнению группы, живет, радуется, страдает, принимает правильные решения, делает ошибки и т.п., как и все другие члены коллектива.

2. «Лучший из нас». Лидер, принадлежащий к данному типу, выделяется из группы по многим (деловым, нравственным, коммуникационным и иным) параметрам и в целом воспринимается как образец для подражания.

3. «Хороший человек». Лидер такого типа воспринимается и ценится как реальное воплощение лучших нравственных качеств: порядочности, доброжелательности, внимательности к другим, готовности прийти на помощь и т.п.

4. «Служитель». Такой лидер всегда стремится выступать в роли выразителя интересов своих приверженцев и группы в целом, ориентируется на их мнение и действует от их имени.

Классификации типов руководителей в психоанализе.

«Активист». Инициативен, самостоятелен, в меру честолюбив. Гордится коллективом, уверен в его поддержке. Больше надеется на людей, чем на машины, опирается в основном на социально-психологические методы воздействия.

«Хозяин». Считает работу главным в своей жизни, отдает ей все силы и время. Важнейшим условием успешной работы считает строжайшую дисциплину, основанную на административных мерах, инструкциях и правилах. Склонен не доверять подчиненным, недооценивает их, бывает несправедлив и груб. Болезненно воспринимает критику.

«Диагностик». Наделен аналитическим мышлением с некоторой склонностью к интровертности. Умеет обнаруживать недостатки и находить способы их устранения. Восприимчив к опыту других, справится с любым делом. Заботится об информационном обеспечении и научном росте сотрудников, склонен преувеличивать значение экономико-математических



методов в ущерб социально-психологическим.

«*Рационализатор*». Склонен к совершенствованию организационных структур управления, составлению схем и сетевых графиков. Выдвигает множество оригинальных, но неглубоких идей по совершенствованию управления, носящих характерные черты «инженерного мышления». Иногда увлечение рационализацией и перестройкой заменяет основную работу. «Человеческий фактор» управления, как правило, им недооценивается.

«*Начальник*». Считается, что он создан для руководства: любит заседать и председательствовать. Легко контактирует с высшим начальством, причем на уровне неформальных связей. Успешно контактирует и с членами коллектива, но болезненно воспринимает успех, достигнутый без его участия.

«*Исполнитель*». Предпочитает во всех случаях действовать точно в рамках полученных инструкций. Доволен подчиненными, начальством и самим собой. Предпочитает менее эффективные, но верные решения. Обладает большими теоретическими знаниями или богатым теоретическим опытом и хорошо знает, что «тише едешь - дальше будешь». Широко применяет социально-психологические методы, но больше надеется на себя и на сравнительно небольшой круг подчиненных.

«*Свой человек*». Хорошо знает подчиненных, признает только неформальные контакты, охотно общается вне производства. Считает всех (или большинство) членов коллектива своими близкими друзьями, уверен, что друзья-подчиненные его не подведут. Огорчается и обижается, когда это все же происходит. Не любит заниматься административными вопросами, предпочитает решать их на «неформальном» уровне.

«*Нонконформист*». Проявляет явно выраженный индивидуализм в управленческой деятельности. Недоволен подчиненными и руководством, если видит несогласие с его идеями.

Таблица 1

Основные методы оценки результативности труда управленческих работников

Наименование метода	Краткая характеристика метода
Управление по целям	Основан на оценке достижения работником целей, намеченных совместно руководителем и его подчиненным на конкретный период времени. Требуется количественного определения целей и сроков их достижения. Дорогостоящий метод. Используется для оценки руководителей и специалистов.
Метод шкал графического рейтинга	Основан на проставлении соответствующей оценки (от 4 до 0) каждой черте характера оцениваемого работника: количество работы, качество работы, инициативность, сотрудничество, надежность и др. Для повышения эффективности шкалы оценок составляются более четко разграниченные описания полноты проявления черты характера.



Вынужденный выбор	Основан на отборе наиболее характерных для данного работника характеристик (описаний), соответствующих эффективной и неэффективной работе (например, «много работает», «не ждет проблем» и др.). Используется руководством, коллегами, подчиненными для оценки результативности труда работников.
Описательный метод	Оценщик описывает преимущества и недостатки поведения работника по критериям: количество работы, качество работы, знание работы, личные качества, и др. с помощью графической шкалы рейтинга, используя заранее составленные стандарты результативности труда.
Метод оценки по решающей ситуации	Основан на использовании списка описаний «правильного» и «не правильного» поведения работника в отдельных ситуациях, так называемых «решающих ситуациях». Оценщик ведет журнал, в котором эти описания распределены по рубрикам в зависимости от характера работы. Используется в оценках, выносимых руководством, а не коллегами или подчиненными.
Метод анкет и сравнительных анкет	Включает набор вопросов или описаний поведения работника. Оценщик проставляет отметку напротив описания той черты характера, которая, по его мнению, присуща работнику, в противном случае - оставляет пустое место. Сумма пометок дает общий рейтинг анкеты данного работника. Используется для оценки коллегами и подчиненными.
Метод шкал, рейтинговых поведенческих установок	Основан на использовании решающих ситуаций (5 - 6), из которых выводятся характеристики результативности труда (от 6 до 10). Оценщик прочитывает в анкете рейтинга описания характеристик какой-либо критерий (например, инженерная компетентность) и ставит пометку в шкале в соответствии с квалификацией оцениваемого. Дорогостоящий и трудоемкий метод, но доступный и понятный работникам.
Метод шкалы наблюдения за поведением	Аналогичен предыдущему, но вместо определения поведения работника в решающей ситуации текущего времени оценщик фиксирует на шкале количество случаев, когда работник вел себя тем или иным образом ранее. Метод трудоемкий и требует материальных затрат.

Соблюдение этики делового общения – основа успешного коллектива. Отношения, построенные на правилах этикета и взаимном уважении, создают комфортную рабочую атмосферу, поддерживают мотивацию. В статье представлены принципы этикета делового общения, советы и правила, которые будут полезны как сотрудникам, так и руководителям.

Владеть собой настолько, чтобы уважать других, как самого себя, и



поступать с ними так, как мы желаем, чтобы с нами поступали, - вот что можно назвать человеколюбием.

Было рассмотрено множество необходимых качеств и знаний командира (офицера) в разнообразных областях, соответствующих определенным требованиям, необходимых для успешного управления подразделением или воинской частью.

Следует обратить внимание на то, что российский менеджмент (управление) еще очень далек от цивилизованного ведения менеджмента.

Литература

1. Брагин В.А., Рогов В.В. Управление авиационным производством: Учеб. пособие / СПб.: Академия ГА, 2004.
2. Бандурка А.М., Бочарова С.П., Землянская Е.В. Психология управления. - Харьков: Фортуна - Пресс, 1998. - 464 с.
3. Блинов А.О. Василевская О. В. Искусство управления персоналом: Учеб. пособие. – М.: Гелан, 2001. – 411 с.
4. Веснин В.Р. Менеджмент. – М.: Проспект, 2015.
5. Дятлов В.А., Кибанов А.Я., Пихало В.Т. Управление персоналом: Учеб. пособие. - М.: ПРИОР, 1998. - 512 с.
6. Казначевская Г.Б. Менеджмент. – Ростов н/Д: Феникс, 2006.
7. Управление подразделениями в мирное время: Учебник. – М.: Голден Би, 2007.
8. Тарасова О.Ю. Менеджмент. Учебное пособие: лекции по учебной дисциплине (для курсантов ИВС СПО) / О.Ю. Тарасова. - Краснодар: Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков имени А.К. Серова, 2017. – 228 с.
9. Цыпкин Ю.А. Управление персоналом. Учеб. пособие. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 446 с.
10. Шекшня С.В. Управление персоналом современной организации: Учеб. пособие. - М.: Интел - Синтез, 1997. - 336 с.

Annotation. The article considers the application in the work of "managers" of the basic moral values of mankind – the generally recognized norms of human behavior, enshrined in the customs and traditions of the peoples of the world, their beliefs, mythology and religions.

Key words: Manager, commander, personal qualities of the commander, requirements to the head, values of the head, rules of the Manager.

References:

1. Bragin, V. A., Rogov, V. V., Management of aircraft production: Proc. allowance / SPb.: GA Academy, 2004.
2. Bandurka A. M., Bocharova S. P., Zemlyanskaya E. V. Psychology of management. - Kharkiv: Fortune Press, 1998. - 464 p.
3. A. Blinov and O. Vasilevskaya, O. V. Art of personnel management: Textbook. benefit. - Moscow: Gelan, 2001. - 411 p.
4. Vesnin V. R. Management. - M.: Prospect, 2015.
5. Dyatlov, V. A., A. Ya. Kibanov, Shoved V. T. personnel Management: Textbook. benefit. - Moscow: prior, 1998. - 512 p.



6. Kaznachevskaya G. B. Management. - Rostov n / A: Phoenix, 2006.
7. The management of divisions in a peace time: the Textbook. - M.: Golden B, 2007.
8. Tarasova O. Yu. Management. Textbook: lectures on discipline (for students of IVS CFA) / O. Y. Tarasov. - Krasnodar: Krasnodar higher military aviation school of pilots named after A. K. Serov, 2017. - 228 p.
9. Tsypkin Y. A. personnel Management. Studies'. benefit. - Moscow: UNITY-DANA, 2001. - 446 p.
10. Shekshnya S. V. personnel Management of modern organization: Studies. benefit. - Moscow: Intel - Sintez, 1997. - 336 p.

Статья отправлена: 8.06.2018 г.

© Тарасова О.Ю.



УДК 004.42

ANALYSIS OF COMPUTER SYSTEMS FOR THE ORDERING FOREIGN
LANGUAGES COURSES ABROADАНАЛІЗ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗАМОВЛЕННЯ КУРСІВ ІНОЗЕМНИХ
МОВ ЗАКОРДОНОМ

Andriiv.I.V. / Андріїв І.В.

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,
Ukraine, 76019, Ivano-Frankivsk, st. Karpatska, 15,
Івано-Франківський Національний Технічний університет нафти і газу,
Україна, 76019, Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15,

Анотація. Стаття присвячена аналізу ринку курсів іноземних мов закордоном та комп'ютерних систем, які є гравцями на вищевказаному ринку. Дослідження засновано на статистичних матеріалах і роботах вітчизняних учених з питання сучасного функціонування та перспектив розвитку ринку. Виділені динаміка та структура ринку курсів іноземних мов закордоном. Виявлені основні пріоритети розвитку та зростання ринку.

Ключові слова: навчання закордоном, курси іноземних мов, вивчення іноземної мови, комп'ютерні системи, ринок курсів іноземних мов закордоном.

Хоча зараз мільярди людей вивчають іноземну мову, лише 0,25% з них виїжджають за кордон, щоб навчатися в місцевому середовищі. Це дорівнює ринку в 2,28 мільйонів студентів за кордоном на рік. Популярність англійської мови, при цьому 78% всіх студентів, які використовують агенти(офлайн агентства для замовлення курсів) для вивчення мови, обирають курси вивчення англійської мови, у порівнянні з лише 7% для французької мови, 6% для німецької та 5% для іспанських. Однак існують регіональні варіанти. Наприклад, студенти з Азії та MENA вибирають англійську мову (87% та 86% відповідно), тоді як студенти з Європи та Латинської Америки демонструють більший попит на неанглійні мови, як правило, французьку або німецьку.

Мотивація вивчення іноземної мови.

Мета вивчення іноземної мови за кордоном відходить від особистих причин (веселощі, бажання вивчити мову, компонент подорожі), з погляду кар'єри (поточні або майбутні дослідження, перспективи зайнятості). Наприклад, німецька та англійська мови в основному шукаються для поточних та майбутніх досліджень (відповідно 62% та 61% студентів). Тим часом, росіяни, українці та китайці в основному були пов'язані з підвищенням зайнятості (53,6% та 42,3% відповідно).

Мотивація студентів для вивчення французької мови включала поєднання як особистих, так і практичних міркувань, і, нарешті, більшість студентів, як видається, зацікавлені в тому, щоб вивчати португальську та італійську мову лише для особистого задоволення.

Тенденції вивчення мови серед студентів віком до 25 років.

Як ми нещодавно спостерігали на ринку вивчення англійської мови, молоді студенти займають все більшу частку клієнтської бази (тобто 47% всіх студентів, як повідомляють в English UK, 47%, як повідомляють Marketing



Ireland, і 45%, як повідомили в Національному статистичному управлінні Мальти). У доповіді прогнозується також збільшення кількості юних студентів для інших європейських мов, а вимога вже здорова: Найбільша частка юніорів, відряджених за кордон (до 18 років), була повідомлена про курси німецької мови (35% всіх клієнтів - юніори у 2017 р.). Французька та англійська мови супроводжувались близько, з середньою часткою 34% від загального обсягу агента. Іспанські також демонстрували високу частку молодших студентів (що становить 33%).

Більшість студентів запрошують на загальноосвітні та інтенсивні курси англійської мови за кордоном, однак, серед молодшого ринку, підготовка до іспитів та літні табори є кращими. Однією з причин цього може бути те, що вивчення англійської мови впроваджується в молодшому віці та через основний навчальний план початкової та / або середньої школи в більшій кількості країн, отже молоді учні вже піддаються фундаменту англійської мови та їдуть за кордон для більш активного або цілеспрямованого використання мови.

На підставі результатів досліджень можна зробити наступні висновки:

- В продовж наступних кількох років не очікується жодних серйозних змін у термінах мовних уподобань.
- Ринок орієнтований на багатомовність.
- Мета вивчення іноземної мови за кордоном відходить від особистих причин (веселощі, бажання вивчати мову, подорожі), в напрямку кар'єри (поточні або майбутні дослідження, перспективи зайнятості).

Проаналізувавши ринок освітніх послуг з вивчення іноземних мов за кордоном також проаналізуємо наступні веб-сайти, які є гравцями на українському ринку:

1. Освітня агенція “Вивчай” (<http://vyvchay.com/uk>) має ряд недоліків серед яких застарілий користувацький інтерфейс та неможливість фільтрувати школи за ціною, відсутність можливості замовлення онлайн, не має можливості зробити відгук про школу, відсутній розділ з поширеними запитання для швидкого надання поширеної інформації потенційному клієнту, висока комісія школи за курс до 21% вартості.

2. Освітня агенція “Aniway” (<https://anywayplus.com/ua/>) має ряд таких недоліків: відсутність можливості замовлення онлайн, не має можливості зробити відгук про школу, відсутній розділ з поширеними запитання для швидкого надання поширеної інформації потенційному клієнту, висока комісія школи за курс до 21% вартості.

3. Освітня агенція “Американська англійська школа” (<http://ames.org.ua/studies/abroad/language-courses-for-adults/>) має такі недоліки: застарілий користувацький інтерфейс та неможливість фільтрувати школи за ціною, відсутність можливості замовлення онлайн, не має можливості зробити відгук про школу, відсутній розділ з поширеними запитання для швидкого надання поширеної інформації потенційному клієнту, висока комісія школи за курс до 21% вартості.



Тел: 044 362 73 63
Моб: 097 258 59 39
050 012 96 03
063 601 90 30

E-mail: info (et) vuvchay.com
Skype: vuvchay



Освіта за кордоном для дітей і дорослих

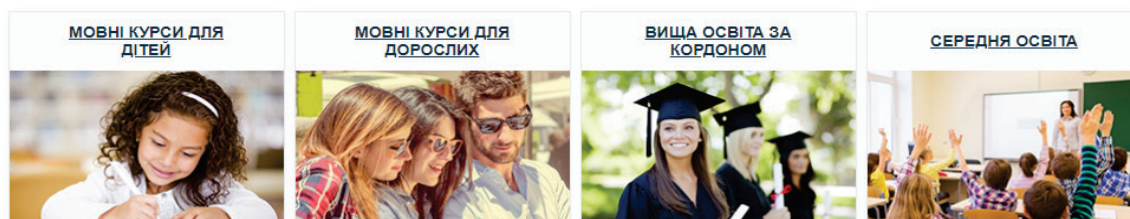


Графік роботи пн - пт: 10:00 — 18:00
сб - нд: вихідні

044-287-79-48 093-593-59-93
098-593-59-93 098-120-81-83

Мовні курси для дітей Мовні курси для дорослих Вища освіта за кордоном Середня освіта Інші програми

Anyway - лідер ринку освіти за кордоном



4. Освітня агенція “Карандаш” (<https://karandash.ua/>) має недоліків: відсутність можливості замовлення онлайн, не має можливості зробити відгук про школу, відсутній розділ з поширеними запитання для швидкого надання поширеної інформації потенційному клієнту, висока комісія школи за курс до 21% вартості.

Ринок освітніх послуг з вивчення іноземних мов за кордоном має близькі тренди розвитку, спостерігається його відносна збалансованість. Він потребує сучасних та зручних у використанні веб-сайтів, які стануть у нагоді для забезпечення освітніх послуг та допоможуть зберегти зростання тенденцій, що спостерігаються на сьогоднішній день. Аналізуючи веб-сайти, які є гравцями на українському ринку можна побачити ряд негативних показників, що



Увага АКЦІЯ! ДІЗНАТИСЯ БІЛЬШЕ! >

0800 213 444 Запит онлайн

АМЕС Американська Англійська Школа

Домашня | Мапа сайту | Контактна інформація | Форум Пошук

Навчання AmES табори Переклади Наша школа

Like 381 Share

Навчання в Україні

Філії

Львів
Вінники
Стрий
Зимна Вода
Пустомити

Навчальні курси

Вартість навчання

Курси

American English School (AmES) Курси англійської мови для будь-якого віку. Літні англомовні табори. Навчання закордоном. Переклади. - Навчання - Навчання за кордоном - Мовні курси для дорослих

Мовні курси для дорослих

Великобританія Ірландія Кіпр Мальта

Німеччина США Франція Італія Румунія

Акції Услуги Блог Мероприятия Отзывы Контакты For partners

KARANASH

+38 (044) 332-97-90
+38 (063) 247-09-27

+38 (050) 313-10-21
+38 (096) 960-36-80

Онлайн-запрос

Детские каникулы

Летние каникулы
Зимние каникулы

Осенние каникулы
Весенние каникулы

Языковые курсы

Английский
Испанский

Немецкий
Итальянский

Французский

Среднее образование

Англия
Швейцария
Голландия
Португалия
США

Канада
Ирландия
Австрия
Германия
Чехия

Высшее образование

Канада
Англия
Швейцария
Италия
Франция

Голландия
США
Австрия
Польша
Австралия

Германия
Чехия
Испания
Ирландия

відлякують від користування такими сайтами:

- застарілий користувацький інтерфейс;
- неможливість замовлення мовного курсу онлайн;
- відсутня можливість залишити оцінку та відгук про мовний курс;
- висока комісія школи за курс до 21% вартості
- відсутній розділ з поширеними запитаннями.

На підставі аналізу веб-сайтів освітніх послуг з вивчення іноземних мов було виявлено достатньо недоліків таких систем та свідчить про те, що наразі в Україні немає якісних та зручних веб-сайтів, які б могли забезпечувати



швидке та зручне середовище для замовлення. Має бути розроблений веб-сайт, який виправить всі вище вказані недоліки та буде зручним для користування.

Література:

1. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.

2. Trends in the Demand for Foreign Languages [Електронний ресурс]. – Режим доступу :

https://www.ialc.org/fileadmin/uploads/ialc/Documents/Study_Travel_Research_Reports/ialc-2016-research-trends-in-demand-for-foreign-languages.pdf

Abstract. *The article is devoted to the analysis of the market the ordering foreign languages courses abroad and computer systems, which are players in the above-mentioned market. The research is based on statistical materials and works of domestic scientists on the issue of modern functioning and prospects of market development. Dedicated dynamics and structure of the ordering foreign languages courses abroad market. The main priorities of development and market growth are revealed.*

Key words: *studying abroad, courses of foreign languages abroad, learning foreign languages abroad, computer systems, the the ordering foreign languages courses abroad market.*

References

1. Derzhavnyj komitet statystyky Ukrai'ny, official website, available at: www.ukrstat.gov.ua.

2. Trends in the Demand for Foreign Languages [Electronic resource]. - Access mode : https://www.ialc.org/fileadmin/uploads/ialc/Documents/Study_Travel_Research_Reports/ialc-2016-research-trends-in-demand-for-foreign-languages.pdf

Стаття відправлена: 09.06.2018р.

© Андріїв І.В.



УДК 004.42

ANALYSIS OF PROGRAMMING LANGUAGES

АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ПРОГРАМУВАННЯ

Andriiv.I.V. / Андріїв І.В.

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,
Ukraine, 76019, Ivano-Frankivsk, st. Karpatska, 15,
Івано-Франківський Національний Технічний університет нафти і газу,
Україна, 76019, Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15,

Анотація. Актуальність дослідження пояснюється важливістю отримання якісних прогнозів основних фінансових індикаторів в умовах сучасних тенденцій, а також успішним досвідом застосування нейронних мереж в задачах прогнозування, що може бути здійснено вірним вибором мови програмування. Це актуалізує мета даної статті - проведення порівняльного аналізу мов програмування.

Ключові слова: мова програмування, середовище програмування, інструменти.

Існуючі мови програмування призначені для вирішення орієнтованого досить вузького кола завдань. Мова не може бути панацеєю, його хороші якості для одних завдань (або людей) можуть виявитися поганими для інших. Слід відрізнити мову програмування (Basic, Pascal) від його реалізації, яка зазвичай представлена в складі середовища програмування (Quick Basic, Virtual Pascal) - набору засобів для редагування вихідних текстів, генерації виконуваного коду, відладки, управління проектами і т.д. Синтаксис і семантика мови програмування фіксується в стандарті мови. Кожна середовище програмування надає свій інтерпретатор або компілятор з цієї мови, який часто допускає використання конструкцій, які не фіксованих в стандарті. Істотною є мета, для реалізації якої обирається мова - або для навчання програмуванню, або для вирішення конкретної прикладної задачі. У першому випадку мова повинна бути простою для розуміння, суворим і по можливості позбавленим "підводних каменів". У другому - нехай складним, але ефективним і виразним інструментом для професіонала. По набору понять мови поділяються на високо- і низькорівневі.

Перші надають високий рівень абстракції від устаткування, другі - низький, наближений до машинного. З точки зору того, чи внесені в набір понять особливі, специфічні для предметної області об'єкти, мови діляться на універсальні (процедурні) і спеціалізовані. До останніх можна віднести Prolog, Lisp. Універсальні мови дозволяють реалізувати будь-який алгоритм, користуючись стандартним набором конструкцій. Завдяки цьому, код такою мовою може бути досить легко перенесений з одного процедурного мови в інший за допомогою консервативних змін. Відмінності в мовах зводяться до способів визначення процедур і функцій, варіантів передачі параметрів, можливостям визначення рекурсивних процедур і наявності процедурного типу даних.

Наявність і широка класифікація типів пам'яті дає можливість ефективно управляти її розподілом, а й вносить складність, що вимагає від програміста більш уважного ставлення. Зазвичай виділяють (максимальний спектр):



реєстри, глобальні, локальні і динамічні змінні. Наявність коштів логічного об'єднання групи процедур, функцій, змінних дозволяє працювати з великими проектами, спрощуючи їх структуру. Важлива властивість - можливість опису процедур ініціації і завершення модуля. Об'єднання структур і методів їх обробки (інкапсуляція) створює значні зручності при програмуванні. Можливість успадкування дозволяє привести в систему набір структур. Автоматично викликаються конструктори і деструктори полегшують процес взаємозв'язків. Все це становить зручний інструмент для опису понять і дій прикладної програми.

Незалежність від апаратури, що реалізується за допомогою семантики, що не залежить від конкретної машини і внесенням в мову ряду специфічних понять - таких, як базовий тип з нефіксованим розміром (`int` в C) [1]. З точки зору ефективності, важливо як виконується програма - послідовною інтерпретацією вихідного тексту (інтерпретатор) або безпосереднім виконанням готового коду (компілятор). Інтерпретатор доцільно використовувати лише в разі, коли швидкість інтерпретації не сильно позначається на ефективності програми. Крім інтерпретації і компіляції можливі проміжні варіанти з генерацією псевдокоду, який відрізняється від початкового тексту високою швидкістю інтерпретації або іншими корисними властивостями (наприклад, можливістю виконання на машинах різної архітектури - як Java). Найяскравіший представник мов низького рівня *Assembler*, набір понять якого заснований на апаратній реалізації. Це засіб автоматизації для програмування безпосередньо в кодах процесора. Машинні команди описуються у вигляді мнемонічних операцій, що дозволяє домогтися досить високою модифікованості коду. Оскільки набір команд на різних процесорах різний, то і про сумісність говорити не доводиться. Використання асемблера доцільно у випадках, коли необхідно безпосередньо взаємодіяти з обладнанням, або отримати більшу ефективність для деякої частини програми за рахунок більш високого контролю над генерацією коду. [4] Після тривалої боротьби на фронті програмних середовищ для Windows, Borland пішла на ринок корпоративних систем. Delphi - це не продовжувач справи Borland Pascal / Borland C, його ніша - т.зв. швидке створення додатків (Rapid Application Developing, RAD). Подібні засоби дозволяють в найкоротші терміни створити робочу програму з готових компонентів, не витрачаючи масу зусиль на дрібниці. Особливе місце в таких системах займають можливості роботи з базами даних. [5] Як яскравий приклад спеціалізації, мова Java з'явився у відповідь на потребу в ідеально стерпному мовою, програми на якому ефективно виконуються на стороні клієнта WWW. В зважаючи на специфіку оточення, Java може бути хорошим вибором для системи, побудованої на Internet / Intranet технології. [6] В основі мови C - вимоги системного програміста: повний і ефективний доступ до всіх ресурсів комп'ютера, засоби програмування високого рівня, переносимість програм між різними платформами і операційними системами. C ++, зберігаючи сумісність з C, вносить можливості об'єктно-орієнтованого програмування, висловлюючи ідею класу (об'єкта) як визначається користувачем типу. Завдяки перерахованим



якостям, C / C ++ зайняв позицію універсальної мови для будь-яких завдань. Але його застосування може стати неефективним там, де потрібно отримати готовий до вживання результат в найкоротші терміни, або там, де не вигідним стає сам процедурний підхід. [7] Для реалізації проекту побудови нейромережевої моделі для прогнозування часових рядів фінансових даних на базі багат шарового перцептрона, навченого за алгоритмом зворотного поширення помилки (а також формалізації повної схеми застосування даної моделі для аналізу і прогнозування часових рядів на прикладі котирувань акцій російських емітентів на ММВБ) обрано середовище розробки C ++ Builder 2010, оскільки вона поєднує в собі функціональність і гарну швидкість роботи програм зроблених на C ++, а також дозволяють в найкоротші терміни з дати робочу програму з готових компонентів, не витрачаючи масу зусиль на дрібниці. Змінюється апаратура та операційні системи. Виникають нові завдання з найрізноманітніших предметних областей. Відходять у минуле і з'являються нові мови. Але залишаються люди - ті, хто пише і ті, для кого пишуть нові програми і чий вимоги до якості залишаються тими ж незалежно від цих змін.

Література:

1. Джошуа Блох Java. Ефективне програмування Effective Java. Programming Language Guide - Серія: Java Видавництво: Лорі, 2002 г. - С. 224.
2. Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в C++ Object-Oriented Programming in C++ – Издательство: Питер, 2011 г.
3. Джаррод Холінгворт, Боб Сворт, Марк Кешмен, Поль Густавсон Borland C ++ Builder 6. Керівництво розробника Borland C ++ Builder 6 Developer's Guide. - М.: «Вільямс», 2004. - С. 976.
4. 1. Joshua Bloch Java. Effective Java programming. Programming Language Guide - Series: Java Publisher: Lori, 2002 - P. 224.
5. 2. Lafore P. Object-Oriented Programming in C ++ Object-Oriented Programming in C ++ - Publisher: Piter, 2011
6. 3. Jarrow Holingworth, Bob Swart, Mark Keshman, Paul Gustavson Borland C ++ Builder 6. Developer's Guide Borland C ++ Builder 6 Developer's Guide. - M.: Williams, 2004. - P. 976.

Abstract. The relevance of the study is explained by the importance of obtaining qualitative forecasts of the main financial indicators in the context of current trends, as well as the successful experience of using neural networks in prediction tasks, which can be done by the right choice of programming language. This updates the purpose of this article - a comparative analysis of programming languages.

Key words: programming language, programming environment, tools.

Стаття відправлена: 09.06.2018р.

© Андріїв І.В.



УДК 368:519(075.8)

**ONE PROBLEM OF AN OPTIMAL REINSURANCE CONTRACT
DEFINITION****ОДНА ЗАДАЧА ЗНАХОДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ДОГОВОРУ
ПЕРЕСТРАХУВАННЯ****Chorny R.O. / Чорний Р.О.***aspr. / аспр.*

ORCID: +38(093)-128-95-19

Bevziuk O.V. / Бевзюк О.В.*stud. / студ.*

ORCID: +38(093) - 060-41-15

Kinash O.M. / Кінаш О.М.*PhD, docent/ канд.фіз.-мат.н., доц.*

ORCID: +38(050)-430-07-13

*Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів,**Вул.Університетська 1, 79000**Ivan Franko National University of Lviv, Lviv,**1, Universytetska St., 79000*

Анотація. Розглянуто взаємовідносини між страховими компаніями – страховиком та перестраховальниками. Розглянуто випадок лише двох страхових компаній, які приймають участь у договорі по перестраховування. Знайдено оптимальний договір перестраховування, який б задовольнив ці страхові компанії і досліджено умови його існування, виходячи з критерію очікуваної корисності ризикових ситуацій страхових компаній. За допомогою отриманого результату можна оцінити корисність перестраховування та використати їх для знаходження оптимального виду страхування.

Ключові слова: ризикова ситуація, оптимальність за Парето, розв'язок Неша.

Вступ.

Одним з найбільш широко використовуваних інструментів забезпечення фінансової стабільності страхової компанії є перестраховування – спеціальний механізм перерозподілу ризику між страховиком і спеціальної структурною одиницею на ринку страхування, що називається перестраховиком(reinsurer).

Економіко-фінансова сфера та життєдіяльність людини пов'язані з наявністю різноманітних ризиків. Поняття ризику пов'язане з невизначеністю можливої загрози втрат, що впливає зі специфіки різних явищ природи, соціального, політичного й економічного життя суспільства, видів людської діяльності.

Виникає проблема джерела відшкодування втрат. Один з варіантів полягає у покритті збитків за рахунок фінансових ресурсів, що знаходяться в обігу у даного суб'єкта. Другий варіант полягає у створенні спеціальних цільових фондів, призначених для відшкодування збитків – резервних страхових фондів. Третій варіант – це самострахування, коли кожна юридична і фізична особа формує власний резервний фонд. Самострахування є дорогою й нерациональною формою, що передбачає зменшення фінансових можливостей суб'єктів.



1. Попередні зауваження. Означення. Твердження.

Ризикову ситуацію страхової компанії будемо характеризувати парою $(S, F(x))$, де S – капітал компанії перед початком страхових виплат, без урахування початкового капіталу, а $F(x)$ випадкова величина загальних виплат, породжених портфелем страхової компанії.

Означення 1. Корисність ризикової ситуації $(S, F(x))$ з випадковою величиною доходу Y і функцією розподілу $G(y)$ характеризується величиною

$$U(Y) = \int_{-\infty}^{+\infty} u(y) dG(y) = Eu(Y), \quad (1.1)$$

де $u(y)$ — функція корисності грошей компанії [3].

В результаті отримуємо, що корисність доходу Y те саме, що корисність ризикової ситуації (S, F) :

$$U(S, F) = \int_{S-N}^S u(y) dG(y).$$

Будемо вважати заданими характеристики вигляду [1].

$$U_i(S_i, F_i) = \int_0^{+\infty} u_i(S_i - x) dF_i(x) = \int_0^{N_i} u_i(S_i - x) dF_i(x). \quad (1.2)$$

Означення 2. Ризикова ситуація (S', F') є кращою за ризикову ситуацію (S, F) для i — ї страхової компанії тоді і лише тоді, коли

$$U_i(S', F') > U_i(S, F).$$

Перестрахування — це договір між двома страховими компаніями (страховиком і перестраховиком), за яким перестраховик бере на себе відшкодування частини збитків страховика за певну платню. Частіше за все платня вимірюється у відсотках від страхового тарифу і називається тарифом перестрахування. Позначимо тариф перестрахування через θ , $0 \leq \theta \leq 1$.

До укладання договору перестрахування страхові компанії мають дохід S_1 та S_2 , відповідно, з випадковими величинами збитків X_1 та X_2 .

В загальному випадку θ — це борелівська функція від випадкових величин збитків X_1 та X_2 .

$$\theta(X_1, X_2): \Omega \times \Omega \rightarrow \mathbf{R}$$

Нехай борелівська функція $y(X_1, X_2): \Omega \times \Omega \rightarrow \mathbf{R}$ відповідає за величину страхових виплат, яку сплачує перша страхова компанія після укладення договору. Функція $y(X_1, X_2)$ відображає вклад першої страхової компанії при перерозподілі ризику, а $\theta(X_1, X_2)$ — долю виплат перестраховику за послугу перестрахування.

Отже, задача знаходження оптимального договору перестрахування така: знайти оптимальну, в термінах функцій корисності (1.1), пару (θ, y) з множини всіх можливих договорів M :

$$M = \{(\theta(X_1, X_2), y(X_1, X_2)) | 0 \leq \theta \leq 1, y \leq X_1\},$$

яка задовольняє обидві страхові компанії.

Позначимо через $U_i(0) \equiv U_i(S_i, F_i)$ очікувану корисність початкових ризикових ситуацій компаній, які вони мали до укладення договору. Оскільки договір між ними повністю описується парою (θ, y) , то очікувані корисності



ризикових ситуацій страхових компаній після укладення договору приймають вигляд.

$$U_1(\theta, y) = \int_0^{N_2} \int_0^{N_1} u_1(S_1 \cdot (1 - \theta) - y) F_1'(x_1) F_2'(x_2) dx_1 dx_2 \quad (1.3)$$

$$U_2(\theta, y) = \int_0^{N_2} \int_0^{N_1} u_2(S_2 + S_1 \cdot \theta - x_1 - x_2 + y) F_1'(x_1) F_2'(x_2) dx_1 dx_2 \quad (1.4)$$

Означення 3. Недомінований договір перестраховування, або такий договір, що задається парою (θ^*, y^*) , для якої не існує іншої пари (θ, y) , яка б домінувала над нею, називається договором (парою) *оптимальним за Парето*.

Теорема 1.1

Пара (θ^*, y^*) є оптимальною за Парето тоді і тільки тоді, коли існує таке $k > 0$, що для всіх договорів (θ, y) з M виконується нерівність

$$U_1(\theta^*, y^*) + k \cdot U_2(\theta^*, y^*) \geq U_1(\theta, y) + k \cdot U_2(\theta, y) \quad (1.5)$$

Умова (1.5) є еквівалентна умові, що пара (θ^*, y^*) є розв'язком, який максимізує функціонал [1].

Також k задовольняє систему:

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial y} u_1(S_1 \cdot (1 - \theta) - y) = k \cdot \frac{\partial}{\partial y} u_2(S_2 + S_1 \cdot \theta - x_1 - x_2 + y) \\ \frac{\partial}{\partial \theta} u_1(S_1 \cdot (1 - \theta) - y) = k \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} u_2(S_2 + S_1 \cdot \theta - x_1 - x_2 + y) \end{cases} \quad (1.6)$$

Означення 4. Пара $(\theta^*(X_1, X_2), y^*(X_1, X_2))$ є оптимальною, якщо вона задовольняє умови:

- ✓ Пара (θ^*, y^*) оптимальна за Парето; (*)
- ✓ виконуються нерівності

$$\begin{cases} U_1(0) \leq U_1(\theta^*, y^*) \\ U_2(0) \leq U_2(\theta^*, y^*) \end{cases} \quad (**)$$

В нашій роботі ми будемо використовувати так званий розв'язок по Нешу [2], який є найбільш популярний в класичній теорії ігор. Він зводиться до максимізації добутку:

$$(U_1(\theta, y) - U_1(0)) \cdot (U_2(\theta, y) - U_2(0)) \rightarrow \max \quad (1.7)$$

З одного з рівнянь системи (1.6) ми отримаємо, що

$$S_1 \cdot \theta + y = h(k, X_1 + X_2), \quad (1.8)$$

де h — відома функція двох параметрів.

З (1.8) функція h несе зміст величини загальних збитків страховика після укладення договору перестраховування.

В цьому випадку корисності ризикових ситуацій компаній:

$$U_1(\theta, y) = U_1^*(k, X_1, X_2)$$

$$U_2(\theta, y) = U_2^*(k, X_1, X_2)$$

Розв'язок по Нешу, згідно (1.7), визначається значенням k , яке максимізує добуток:

$$\Phi(k) = [U_1^*(k) - U_1(0)] \cdot [U_2^*(k) - U_2(0)] \rightarrow \max \quad (1.9)$$

2. Постановка та розв'язок задачі.

Розглянемо дві страхові компанії, страховика і перестраховика, з



ризиковими ситуаціями $(S_i, F_i(x))$ та функціями корисності вигляду:

$$u_i = 1 - e^{-a_i x},$$

де $a_i > 0$, які мають рівномірно розподілені випадкові величини сумарних страхових виплат X_i з функцією розподілу:

$$F_i(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{x}{N_i}, & 0 < x \leq N_i, \\ 1, & x > N_i \end{cases}$$

де N_i — максимальні збитки страхових компаній, $i = 1, 2$.

Знайдемо при таких вхідних даних оптимальний договір перестраховування між двома страховими компаніями або, що те саме, оптимальний перерозподіл загальних збитків $Z = X_1 + X_2$.

Для характеристики початкових (до укладення договору) ризикових ситуацій ми згідно (1.2) отримаємо:

$$\begin{aligned} U_1(0) &= \int_0^{N_1} u_1(S_1 - x) dF_1(x) = \int_0^{N_1} (1 - e^{-a_1(S_1 - x)}) \cdot \frac{1}{N_1} dx \\ &= \frac{1}{N_1} \cdot \left[N_1 - \frac{1 - e^{-a_1(S_1 - x)}}{a_1} \Big|_0^{N_1} \right] \end{aligned}$$

Тоді

$$U_1(0) = 1 + \frac{e^{-a_1 S_1}}{N_1 a_1} \cdot [1 - e^{a_1 N_1}]$$

Аналогічно для другої страхової компанії маємо:

$$U_2(0) = 1 + \frac{e^{-a_2 S_2}}{N_2 a_2} \cdot [1 - e^{a_2 N_2}]$$

Знайдемо вигляд величини збитків $h(k, Z)$ для страховика з одного з рівнянь системи (1.6):

$$\frac{\partial}{\partial y} u_1(S_1 \cdot (1 - \theta) - y) = k \cdot \frac{\partial}{\partial y} u_2(S_2 + S_1 \cdot \theta - x_1 - x_2 + y)$$

або

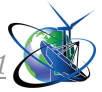
$$a_1 \cdot e^{-a_1 \cdot (S_1 \cdot (1 - \theta) - y)} = k \cdot a_2 \cdot e^{-a_2 \cdot (S_2 + S_1 \cdot \theta - Z + y)}$$

Після перетворень отримаємо:

$$h(k, Z) = S_1 \cdot \theta + y = \frac{\ln\left(\frac{k a_2}{a_1}\right) + a_1 \cdot S_1 - a_2 \cdot (S_2 - Z)}{a_1 + a_2} \quad (2.1a)$$

Позначимо через

$$\begin{aligned} b(k) &= \frac{\ln\left(\frac{k a_2}{a_1}\right) + a_1 \cdot S_1 - a_2 \cdot S_2}{a_1 + a_2}, \\ c &= \frac{a_2}{a_1 + a_2} \end{aligned}$$



Тоді

$$h(k, Z) = b(k) + c \cdot Z \quad (2.1b)$$

або

$$h(k, Z) = b(k) + c \cdot X_1 + c \cdot X_2 \quad (2.1c)$$

Тепер за допомогою формул (1.3), (1.4) і (1.8) знаходимо очікувані корисності ризикових ситуацій першої та другої компаній після укладення договору

$$\begin{aligned} U_1^*(k, Z) &= \int_0^{N_2} \int_0^{N_1} u_1(S_1 - h(k, Z)) F'_1(x_1) F'_2(x_2) dx_1 dx_2 \\ &= \frac{1}{N_1 N_2} \int_0^{N_2} \left[\int_0^{N_1} (1 - e^{-a_1(S_1 - h(k, Z))}) dx_1 \right] dx_2 \end{aligned}$$

Користуючись (2.1c) :

$$\begin{aligned} U_1^*(k, Z) &= \frac{1}{N_1 N_2} \int_0^{N_2} \left[\int_0^{N_1} (1 - e^{-a_1(S_1 - b(k) - c \cdot X_1 - c \cdot X_2)}) dx_1 \right] dx_2 \\ &= 1 + \frac{1 - e^{N_1 a_1 c}}{N_1 N_2 a_1 c} \cdot \frac{e^{-a_1(S_1 - b(k) - c \cdot x_2)}}{a_1 c} \Big|_0^{N_2} \end{aligned}$$

Маємо

$$U_1^*(k, Z) = 1 - \frac{(e^{N_1 a_1 c} - 1) \cdot (e^{N_2 a_1 c} - 1)}{N_1 N_2 (a_1 c)^2} \cdot e^{-a_1(S_1 - b(k))} \quad (2.2)$$

Аналогічно обраховуємо $U_2^*(k, Z)$:

$$\begin{aligned} U_2^*(k, Z) &= \int_0^{N_2} \int_0^{N_1} u_2(S_2 + S_1 \cdot \theta - x_1 - x_2 + y) F'_1(x_1) F'_2(x_2) dx_1 dx_2 \\ &= \frac{1}{N_1 N_2} \int_0^{N_2} \left[\int_0^{N_1} (1 - e^{-a_2(S_2 - x_1 - x_2 + h(k, Z))}) dx_1 \right] dx_2 \end{aligned}$$

Поміняємо межі інтегрування місцями (це можна зробити внаслідок диференційованості підінтегральної функції по двох змінних x_1 і x_2). Спростуючи, отримаємо:

$$\begin{aligned} U_2^*(k, Z) &= \frac{1}{N_1} \int_0^{N_2} \left[1 + \frac{e^{-a_2(S_2 + b(k) + (c-1) \cdot x_1)}}{N_2 a_2 (1-c)} \cdot (1 - e^{N_2 (1-c) \cdot a_2}) \right] dx_1 \\ &= 1 + \frac{1 - e^{N_2 a_2 (1-c)}}{N_1 N_2 a_2 (1-c)} \cdot \frac{e^{-a_2(S_2 + b(k) + (c-1) \cdot x_1)}}{a_2 (1-c)} \Big|_0^{N_1} \end{aligned}$$

В кінцевому результаті



$$U_2^*(k, Z) = 1 - \frac{(e^{N_1 a_2 (1-c)} - 1) \cdot (e^{N_2 a_2 (1-c)} - 1)}{N_1 N_2 (a_2 (1-c))^2} \cdot e^{-a_2 (S_2 + b(k))} \quad (2.3)$$

Отже, ми обрахували всі характеристики ризикових ситуацій двох страхових компаній до і після укладання договору по перестраховуванню і тому можемо безпосередньо переходити до знаходження сталої k , яка фігурує в функції $h(k, Z)$.

Спочатку знайдемо межі, в яких повинен знаходитись коефіцієнт k , щоби згідно нашої моделі страхові компанії покращили свої ризикові ситуації. Необхідною є виконання умови (*).

Для страховика ми отримаємо, що

$$U_1^*(k, Z) - U_1(0) \geq 0$$

або що те саме

$$1 - \frac{(e^{N_1 a_1 c} - 1) \cdot (e^{N_2 a_1 c} - 1)}{N_1 N_2 (a_1 c)^2} \cdot e^{-a_1 (S_1 - b(k))} - 1 - \frac{e^{-a_1 S_1}}{N_1 a_1} \cdot [1 - e^{a_1 N_1}] \geq 0$$

$$\frac{N_2 a_1 c^2}{(e^{N_1 a_1 c} - 1) \cdot (e^{N_2 a_1 c} - 1)} \geq e^{-a_1 \cdot b(k)}$$

Зауважимо, що виходячи з рівняння (2.1a) :

$$e^{a_1 \cdot b(k)} = e^{A_1 \ln\left(\frac{k a_2}{a_1}\right) + A_2}$$

де A_1 і A_2 — константи, які залежать від a_1, a_2, S_1, S_2 .

Важливим є також те, що A_1 є більшим нуля. Для конкретної задачі завжди можна порахувати ці константи. Тоді

$$k \leq \frac{a_1}{a_2} \left[e^{-A_2} \frac{N_2 a_1 c^2 \cdot (e^{a_1 N_1} - 1)}{(e^{N_1 a_1 c} - 1) \cdot (e^{N_2 a_1 c} - 1)} \right]^{\frac{1}{A_1}} \equiv k_{max} \quad (2.4)$$

Ми знайшли верхню межу для k . Якщо k^* , яке максимізує рівняння (1.9), не буде його задовольняти, то перша компанія не буде укладати угоду.

Для другої страхової компанії аналогічно отримуємо умову на k , яка має задовольняти нерівність:

$$U_2^*(k, Z) - U_2(0) \geq 0$$

Аналогічно із знаходженням верхньої межі, в кінцевому результаті отримаємо:

$$k \geq \frac{a_1}{a_2} \left[e^{-B_2} \frac{(e^{N_1 a_2 (1-c)} - 1) \cdot (e^{N_2 a_2 (1-c)} - 1)}{N_1 a_2 (1-c)^2 \cdot (e^{N_2 a_2} - 1)} \right]^{\frac{1}{B_1}} \equiv k_{min} \quad (2.5)$$

де B_1 і B_2 — константи, які залежать від a_1, a_2, S_1, S_2 ; константа B_1 є більшою за нуль.

Отже, ми знайшли умови на k , при яких виконується умова (*) для обох компаній. Очевидно, k , яке відповідає оптимальному договору, має належати проміжку $[k_{min}, k_{max}]$.

Умова (**) виконується за рахунок вибору пари (θ, y) або $h(k, Z)$ вигляду (2.1a).



Таким чином маємо клас оптимальних договорів, з якого вибираємо за допомогою (1.9) шукану пару (θ^*, y^*) , яка при цьому буде визначати оптимальний для обох компаній договір:

$$[U_1^*(k, Z) - U_1(0)] \cdot [U_2^*(k, Z) - U_2(0)] \rightarrow \max$$

Тепер потрібно знайти k з проміжку $[k_{\min}, k_{\max}]$, яке максимізує функцію (1.9).

Розпишемо

$$\begin{aligned} \Phi(k) = & \left[\frac{e^{-a_1 S_1}}{N_1 a_1} \cdot (e^{-a_1 N_1} - 1) - \frac{(e^{N_1 a_1 c} - 1) \cdot (e^{N_2 a_1 c} - 1)}{N_1 N_2 (a_1 c)^2} \cdot e^{-a_1 (S_1 - b(k))} \right] \\ & \times \left[\frac{e^{-a_2 S_2}}{N_2 a_2} \cdot (e^{-a_2 N_2} - 1) - \frac{(e^{N_1 a_2 (1-c)} - 1) \cdot (e^{N_2 a_2 (1-c)} - 1)}{N_1 N_2 (a_2 (1-c))^2} \right. \\ & \left. \cdot e^{-a_2 (S_2 - b(k))} \right] \end{aligned} \quad (2.6)$$

Якщо розписати c і $b(k)$ в $\Phi(k)$, тоді отримаємо наступне

$$\begin{aligned} \Phi(k) = & \left[\frac{e^{a_1 N_1} - 1}{N_1 a_1 e^{a_1 S_1}} - \frac{\left(e^{N_1 \frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2}} - 1 \right) \cdot \left(e^{N_2 \frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2}} - 1 \right)}{N_1 N_2 \left(\frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2} \right)^2} \cdot e^{-\frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2} (S_1 + S_2)} \right. \\ & \left. \cdot \left(\frac{k a_2}{a_1} \right)^{\frac{a_1}{a_1 + a_2}} \right] \\ & \times \left[\frac{e^{a_2 N_2} - 1}{N_2 a_2 e^{a_2 S_2}} - \frac{\left(e^{N_1 \frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2}} - 1 \right) \cdot \left(e^{N_2 \frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2}} - 1 \right)}{N_1 N_2 \left(\frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2} \right)^2} \cdot e^{-\frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2} (S_1 + S_2)} \right. \\ & \left. \cdot \left(\frac{k a_2}{a_1} \right)^{\frac{a_2}{a_1 + a_2}} \right] \end{aligned}$$

Для зручності позначимо окремо доданки, які не залежать від k , і множники при k наступним чином:

$$\begin{aligned} u_1 &= u(a_1, N_1, S_1) \equiv \frac{e^{-a_1 S_1}}{N_1 \cdot a_1} (e^{N_1 a_1} - 1) \\ u_2 &= u(a_2, N_2, S_2) \equiv \frac{e^{-a_2 S_2}}{N_2 \cdot a_2} (e^{N_2 a_2} - 1) \\ v &\equiv \frac{\left(e^{N_1 \frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2}} - 1 \right) \left(e^{N_2 \frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2}} - 1 \right)}{N_1 N_2 \left(\frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2} \right)^2} e^{-\frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2} (S_1 + S_2)} \end{aligned}$$

Тоді (2.6) перепишеться у вигляді:



$$\Phi(k) = \left[v \left(\frac{ka_2}{a_1} \right)^{\frac{a_1}{a_1+a_2}} - u_1 \right] \times \left[v \left(\frac{ka_2}{a_1} \right)^{\frac{a_2}{a_1+a_2}} - u_2 \right] \rightarrow \max$$

Виконавши операцію множення, отримаємо:

$$\Phi(k) = v^2 \cdot k^{\frac{a_1-a_2}{a_1+a_2}} \cdot \left(\frac{a_1}{a_2} \right)^{\frac{a_2-a_1}{a_1+a_2}} - u_1 v k^{\frac{a_2}{a_1+a_2}} \cdot \left(\frac{a_1}{a_2} \right)^{\frac{a_2}{a_1+a_2}} - u_2 v k^{\frac{a_1}{a_1+a_2}} \cdot \left(\frac{a_1}{a_2} \right)^{\frac{-a_1}{a_1+a_2}} + u_1 u_2$$

Для знаходження екстремуму функції від одної змінної необхідно прирівняти першу похідну до нуля:

$$\Phi'(k) = 0 \quad (2.7)$$

В результаті отримаємо:

$$\Phi'(k) = v^2 \cdot \frac{a_1-a_2}{a_1+a_2} \cdot k^{\frac{a_1-a_2}{a_1+a_2}-1} \cdot \left(\frac{a_1}{a_2} \right)^{\frac{a_2-a_1}{a_1+a_2}} + u_1 v \frac{a_2}{a_1+a_2} \cdot k^{\frac{a_2}{a_1+a_2}-1} \cdot \left(\frac{a_1}{a_2} \right)^{\frac{a_2}{a_1+a_2}} - u_2 v \frac{a_1}{a_1+a_2} \cdot k^{\frac{a_1}{a_1+a_2}-1} \cdot \left(\frac{a_1}{a_2} \right)^{\frac{-a_1}{a_1+a_2}} = 0$$

Після перетворень:

$$v \cdot (a_1 - a_2) k^{\frac{a_1}{a_1+a_2}} \cdot \left(\frac{a_1}{a_2} \right)^{\frac{a_2}{a_1+a_2}} + u_2 \cdot a_1 \cdot k - u_1 \cdot a_2 \cdot \left(\frac{a_1}{a_2} \right) = 0$$

або

$$k + \frac{v}{u_2} \cdot \left(1 - \frac{a_2}{a_1} \right) \cdot k^{\frac{a_1}{a_1+a_2}} \cdot \left(\frac{a_1}{a_2} \right)^{\frac{a_2}{a_1+a_2}} - \frac{u_1}{u_2} = 0 \quad (2.8)$$

Таким чином бачимо, що в залежності від значень параметрів a_1 і a_2 , рівняння (2.8) набуває вигляду:

$$k - a \cdot k^\vartheta - b = 0 \quad (2.9)$$

де a , b і ϑ — константи.

В загальному випадку дане рівняння явно не розв'язується, але тут можна скористатися наближеними методами розв'язку рівнянь. Зауважимо, що оскільки $a_2 \neq 0$, то :

$$\vartheta = \frac{a_1}{a_1 + a_2} \neq 1$$

В даній ситуації можемо використовувати метод простих ітерацій:

$$k_0 = b, k_{i+1} = a \cdot k_i^\vartheta + b$$

Послідовність $\{k_i\}_{i=0}^{+\infty}$ буде збігатися до k^* — розв'язку (2.9). Покажемо це побудувавши графіки функцій $y_1 = k$ і $y_2 = a \cdot k^\vartheta + b$. Зрозуміло, що $a \geq 0$, $b > 0$, $0 < \vartheta < 1$. Знайдемо розв'язок (2.9) графічно (**рис.1**). Значення k в рівнянні (1.6) вибирали додатнім, оскільки рівняння (2.9) має сенс лише при додатних k .

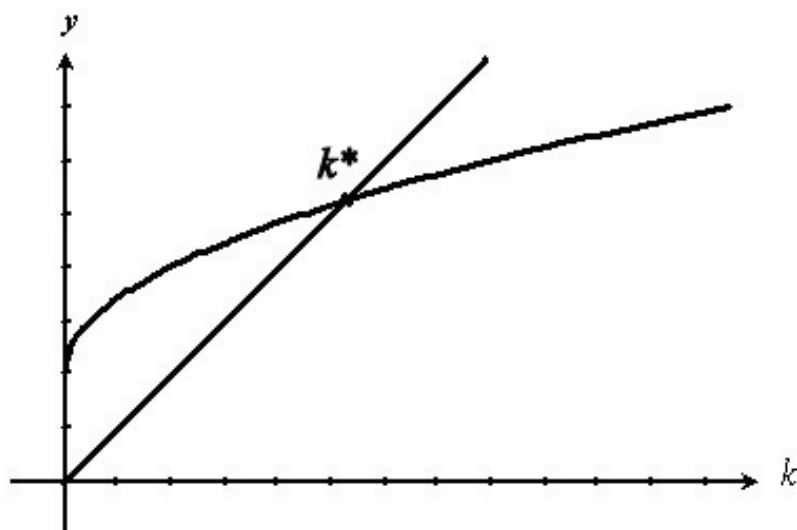


Рис.1. «Графіки функцій $y_1 = k$ і $y_2 = a \cdot k^\theta + b$ »

З (рис.1) видно, що розв'язок (2.9) існує і він єдиний, позначимо його через k^* . Функція y_2 перетинає вісь ОУ в точці $(0, b)$, вона неперервна і зростає на всьому проміжку від 0 до $+\infty$. Тому

$$k^* > b \quad (***)$$

Висновки.

Для поставленої задачі оптимальний розв'язок за Нешем має наступний вигляд:

$$h(k, Z) = S_1 \cdot \theta + y = \frac{\ln\left(\frac{ka_2}{a_1}\right) + a_1 \cdot S_1 - a_2 \cdot (S_2 - Z)}{a_1 + a_2}$$

Запропонована модель не враховує можливість об'єднання компаній-перестраховиків та виключає можливість банкрутства.

За допомогою отриманих результатів можна оцінити корисність перестраховування або використати їх для знаходження оптимального виду перестраховування, оптимального розподілу збитків між компаніями. Можливо вибрати оптимальний вид перестраховування, що часто використовують в страховому бізнесі, або знайти власний вид, оптимальний саме в даній ситуації.

Література:

1. Голубин А.Ю. Математические модели в теории страхования : построение и оптимизация / Голубин А.Ю. – Анкил, 2003 – ст. 17-21
2. Неш Дж. Бескоалиционные игры / Неш Дж. - Матричные игры, 1961. — ст. 205-211.
3. Borch K. The Economic Theory of Insurance — Edinburgh, 1964. — 132 p.
4. Pareto V. Manuel d'economie politique — Paris, 1947. — 264 p
5. Бауерс Н. Актуарная математика / Бауерс Н., Гербер Х., Джонс Д., Несбитт С., Хикман Дж. – Якус-К, 2001 – ст. 35-37
6. Гренандер У. Краткий курс вычислительной вероятности и статистики / Гренандер У., Фрайбергер В.— М., 1978. — 192 с.



Abstract: *It is considered relationships only between two insurance companies – insurer and reinsurer. It is found optimal contract of reinsurance that would satisfy these companies and it's living conditions were researched using criteria of expected utility of risk theory for insurance companies. We can value utility of reinsurance using obtained result and use them to define an optimal kind of insurance.*

Key words: *risk situation, Pareto optimality, Nash's solution.*

References:

1. Golubin A.Yu. Mathematical models in insurance theory / Golubin A.Yu. – Ankil, 2003 – p. 17-21
2. Nash J. non-cooperative games / Nash J. – Matrix Games, 1961. — p. 205-211.
3. Borch K. The Economic Theory of Insurance — Edinburgh, 1964. — 132 p.
4. Pareto V. Manuel d'economie politique — Paris, 1947. — 264 p
5. Bauers N. Aktuarnaya matematika / Bauers N., Gerber H., Jones D., Nesbitt S., Hikman J. – Jakus-K, 2001 – p. 35-37
6. Hrenader U. Kratkiy kurs vychyslitelnoyi veroyatnosti I statisticki. / Hrenader U., Frayiberg V.— M., 1978. — 192 p.

Науковий керівник: канд.фіз.-мат.н., доц. Кінаш О.М.

Стаття відправлена: 10.06.2018 г.

© Чорний Р.О., Бевзюк О.В., Кінаш О.М.



УДК 371.37(09)91

**РОЗВИТОК ГЕОГРАФІЇ ЯК ШКІЛЬНОГО ПРЕДМЕТУ В ЕПОХУ
ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА****DEVELOPMENT OF GEOGRAPHY AS A SCHOOL SUBJECT
IN THE ECONOMY OF INFORMATIONAL SOCIETY****Торпузов О.М. / Топузов О.М.***d.p.s., prof. / член-кор. НАПН України, д. пед. н., проф.,
віце-президент НАПН України,
директор,**Інститут педагогіки НАПН України***Nadtoka O. F. / Надтока О.Ф.***s.p.s., as.prof. / к. пед. н., ст. наук. співробітник,
завідувач відділу навчання географії та економіки,
Інститут педагогіки НАПН України**Institute of Pedagogy**National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Kyiv, Sichovy'x Stril'civ 42 A, 04053**Інститут педагогіки НАПН України, Київ, вул. Січових Стрільців 42 А, 04053***Udovichenko I.V. / Удовиченко І. В.,***s.p.s., as.prof. / к. пед. н., доц., проректор з науково-педагогічної та методичної
роботи,**Sumy Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education, Sumy,**Ry'ms'kogo-Korsakova, 5, 40000**Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти, Суми,
вул. Римського-Корсакова, 5, 40000*

Анотація. У статті висвітлено окремі аспекти розвитку географії як шкільного предмету. Відображено становлення географії в системі навчальних предметів школи, в історичному ракурсі. Проаналізовано сучасні особливості географічної освіти в школі та навчально-методичне забезпечення процесу навчання географії учнів у загальноосвітньому навчальному закладі. Акцентовано увагу на актуальності розробки навчально-методичного забезпечення профільного навчання географії школярів на сучасному етапі розвитку освіти в умовах інформаційного дискурсу.

Ключові слова: навчальний предмет, географія, учні, учителі, історичний аспект, загальноосвітній навчальний заклад, географічна освіта, профільний рівень.

Вступ. Актуальність викладеного у статті матеріалу зумовлена трансформаційними змінами, що відбуваються в освітній галузі України. Оновлення змісту освіти є визначальним складником реформування національної освіти і передбачає приведення його у відповідність із сучасними потребами учня й суспільства. Запровадження профільного навчання у старшій школі зумовило перегляд підходів до організації, змісту, дидактичного забезпечення, методичного супроводу викладання навчальних предметів у школі, що стосується й географії.

Одним із важливих компонентів якісної організації побудови нового є вивчення історичних аспектів минулого, зокрема, що стосується розвитку географії як шкільного предмету й дослідження особливостей географічної освіти у контексті психолого-педагогічних умов навчання географії учнів загальноосвітнього навчального закладу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання становлення



географічної освіти на різних етапах розглядали у своїх працях: М. Баранський, А. Баркова, О. Борзова, О. Діброва, О. Іванівський, В. Кістяківський, С. Рудницький, Я. Руднев та інші.

Вивченню питання розвитку географії як шкільного предмету присвятили свої роботи: В. Жерделя, С. Кирилюк, О. Половінкін, Ю. Саушкін, П. Терехов, І. Шоробура та інші.

Питання вдосконалення змісту та методики викладання шкільної географічної освіти у своїх працях розглядали: Н. Бірюкова, О. Діброва, Е. Дурманенко, Ф. Заставний, Я. Жупанський, С. Кобернік, В. Корнєєв, Л. Круглик, П. Масляк, О. Надтока, М. Откаленко, В. Пестушко, В. Плахута, М. Паламарчук, С. Пальчевський, Г. Пустовіт, Л. Тименко, В. Сасихов, А. Сиротенко, О. Топузов, Г. Уварова, Б. Чернов, О. Шаблій, Е. Шипович, П. Шищенко та багато інших.

Підвалинами для розвитку методики навчання географії є її філософські засади. В цьому контексті важливою є думка В. Кременя, що особистість є носієм предметно-практичної діяльності й пізнання, тобто джерелом активних соціокультурних дій [7]. Тож роль географії в загальноосвітніх навчальних закладах має полягати саме в тому, що даний предмет, як ніякий інший у такому віковому періоді розвитку особистості учня, як основна школа, підходить під критерії активних соціокультурних дій. Таким чином, виникає необхідність дослідити значення цього предмету з точки зору соціологізації особистості і особистісних потреб школяра даного віку [5].

Зважаючи на вищезазначені положення, в Інституті педагогіки НАПН України була створена Концепції географічної освіти в основній школі. В ній зазначається, що сучасна географічна освіта має оновлюватися, спираючись на результати фундаментальних і прикладних наукових досліджень. Отже, оновлення шкільної географічної освіти можливе лише за умови врахування і застосування результатів систематизації і обґрунтування фундаментальних досліджень у галузі географії. Географічна освіта, яка має значний інтегративний потенціал, відіграє важливу, а можливо і основну роль в оновленні світогляду людства на глобальному і особистісному рівнях.

Географія – одна з унікальних наук, яка акумулює значні інтегративні можливості. Вивчення географії в загальноосвітній школі дає можливість, формувати в учнів цілісну наукову картину світу та адекватний їй образ світу. Без формування адекватного образу світу людина не може адаптуватися до навколишнього середовища, світу, а без цього неможливе як біологічне виживання, так і соціальна самореалізація, самоактуалізація, формування образу «Я у світі» [1].

Необхідність формування цілісної наукової картини світу обумовлена тим, що всі природні і соціальні явища можна вивчити і осмислити, розглядаючи їх тільки в цілісності з тими системами і тими явищами, серед яких вони існують [4, с. 10-11]. Тому досить важливими і актуальними є питання дослідження методичних аспектів формування географічної картини світу, в тому числі засобами понятійно-термінологічного апарату даного предмета.

Формулювання мети статті. Метою статті є висвітлення історичного



аспекту розвитку географії як шкільного предмету й сучасних особливостей географічної освіти під кутом розгляду психолого-педагогічних умов навчання географії учнів загальноосвітнього навчального закладу. Важливою тезою статті є усвідомлення необхідності еволюціонування методики навчання географії в епоху інформаційного суспільства.

Виклад основного матеріалу. Шкільна географічна освіта як одна із складових духовного становлення особистості потребує сьогодні нових підходів і шляхів розвитку, удосконалення змісту та технологій побудови навчально-виховного процесу, методологічної переорієнтації географічної освіти на особистість.

Подальший розвиток шкільної географічної освіти неможливий без всебічного аналізу того, що було зроблено раніше, тобто без вивчення особливостей її становлення в контексті історичного аспекту.

Безумовно, географічні знання люди отримували з раннього етапу свого існування на Землі (про це свідчать, зокрема прототипи географічних карт на кістках мамонта, уламках гірських порід тощо), однак, в освітніх закладах ці знання вони почали отримувати набагато пізніше.

Так, певні географічні знання учні церковних, братських шкіл почали отримувати у XVI-XVII столітті з відомостей про внутрішню торгівлю, городництво, хліборобство та інші країни.

Як самостійний навчальний предмет географія з'являється в навчальних закладах України з XVII-XVIII століття. Тоді ж створюються передумови для формування такого цілісного педагогічного явища, як шкільна географічна освіта. У цей же час з'являються навчально-методичні видання з географії, зокрема: підручники: «География или краткое земного округа описание» (1710 р.) та Гюбнера. Досягнення наукової географії сприяли тому, що у кінці XVIII століття географія зміцнюється як навчальний предмет у школі й це пов'язано з розробками: М. Ломоносова (математична географія, картографія, метеорологія, кліматологія, фізична та економічна географія), М. Черепанова (ідея про велику кількість світів), П. Дітля (методика заучування), А. Гакмана (методика роботи з картографічним матеріалом), а особливе значення для розвитку географічної освіти в Україні, того часу, мали праці Б. Гакета.

Впродовж окресленого історичного періоду, в школах на теренах України широко використовувалися предметні методики з методики Я. Коменського, Ф. Прокоповича, К. Ушинського [7].

Упродовж XIX століття географія, з набору розрізнених відомостей про окремі країни, їхнє географічне положення та природні умови, перетворюється на систему наукових знань, зокрема, 1800-1864 рр. характеризуються формуванням елементів шкільної географічної освіти, 1864-1905 рр. – розвитком шкільної географічної освіти як цілісної системи [7].

Навчальне забезпечення викладання предмету урізноманітнюється на початку XIX століття за допомогою підручників, які розробили: К. Арсеньєв, С. Барановський, Н. Вахнянін, Є. Зябловський, П. Калитовський, О. Ободовський, К. Смирнов, Ф. Студитський, М. Тімаєв, І. Янчин та інші. Окрім того, навчання географії супроводжується методичними вказівками М. Бойкова, В. Краузе



тощо.

На початку XIX століття структура вивчення географії була такою: у 1-ому класі гімназій на вивчення історії та географії відводилось 6 годин на тиждень (із них 3 години – на фізичний огляд глобусу), у 2-ому класі – 3 години на вивчення загальної географії (при цьому, географія виконувала пропедевтичну функцію щодо подальшого опанування історії), у 3-ому класі – 3 години, при 11 уроках на тиждень [7].

З 1864 р. географію почали вивчати у перших чотирьох класах при 2-х годинах на тиждень, відповідно в кожному.

У цей час уперше Д. Кайгородовим та О. Павловим розробляються програми для середньої школи. У методиці викладання предмету значна увага приділяється проведенню екскурсій; акцент робиться на активізації методів навчання та використанні наочності; відбувається формування основних елементів системи шкільної географічної освіти: структури, змісту, навчальних цілей і завдань, засобів та методів навчання. На необхідності тісного зв'язку науки з практикою наголошують: О. Герд, О. Ковалевський, О. Ободовський, М. Тімаєв.

Географічна наука збагачується дослідженнями: Ф. Белінсгаузена, О. Воєйкова, В. Докучаєва, І. Крузенштерна, М. Лазарєва, М. Міклухо-Маклая, Ю. Лиснянського, П. Семенова-Тян-Шанського, М. Пржевальського.

У школі періоду кінця XIX – початку XX століття з'являються підручники: О. Баркова, О. Герда, В. Григор'єва, Г. Іванова, О. Крубера, Е. Лесгафта, С. Персонального, М. Пуліковського, Д. Семенова, С. Чефранова, І. Янчина та інших [4].

Обґрунтувавши необхідність надання учням знань про природу та навколишній світ, у XIX столітті до змісту курсів для середньої школи дібрали методи викладання, висвітливши у своїх працях: С. Баранський, О. Ободовський, В. Соколовський, М. Тімаєв, М. Усков, В. Шабанов, І. Шульгін.

На початку XX століття географія, з науки, яка займалась описом Землі, перетворилась на ту, що значною мірою інтегрує в собі природничі, соціальні, економічні закономірності, розглядаючи їх у часовому й просторовому вимірах, що, у свою чергу, спрямовано на формування політичної, економічної, екологічної культури школярів.

Вивченням шкільної географічної освіти на початку XX століття займались: Д. Анучин, С. Аржанов, Л. Весін, Е. Лесгафт, С. Меч, В. Нечаєв, Е. Петрі, А. Рогозинський, Я. Руднєв, С. Русова, А. Соколов, Б. Срезневський та інші.

Реформаційне значення того часу мав документ – «Проект єдиної школи на Україні», у якому значну увагу приділено наукам про природу (зоологія, ботаніка, мінералогія, фізика, хімія, географія) [7].

У 1902 р. у 5 класі гімназії вводиться додатковий природознавчий курс – вітчизнознавство.

Значний внесок у розвиток методики географії цього періоду зробили: С. Аржанов, А. Баранов, О. Барков, П. Блонський, К. Воблий, В. Герд, С.



Григор'єв, О. Крубер, Л. Ніконов, А. Нечаєв, С. Павлович, І. Поляновський, Б. Райков, С. Русова, М. Усков, С. Чефранов, К. Ягодовський та інші [5].

З'явилися підручники: П. Белохи, С. Бобіна, П. Броунова, К. Воблого, В. Гашкова, К. Дубняка, В. Ерделі, А. Іванівського, Г. Іванова, М. Іванцова, А. Карпова, В. Кістяківського, Л. Колесниченка, А. Лінберга, Е. Лесгафта, М. Любарського, І. Марченка, С. Меча, М. Панченка, О. Покровського, В. Ряднова, А. Свиридова, І. Старостина, О. Сухова, І. Трояновського, М. Ускова, О. Холмика [4].

Розвиток шкільної географічної освіти першої половини ХХ століття характеризувався її удосконаленням, що зумовлювалось соціально-економічними та політичними факторами розвитку суспільства. Зокрема, окрім вивчення складових фізичної географії у курсі природознавства, у школах вводяться країнознавчі курси [7].

У цей час географія як навчальний предмет вводиться до програм навчальних закладів майже всіх типів, спостерігається активізація методичної думки, особливо щодо розвитку методів вивчення початкового курсу фізичної географії. Однією з найпоширеніших форм позашкільної роботи учнів стає проведення краєзнавчих екскурсій, звертається увага на необхідності встановлення причинно-наслідкових зв'язків між розрізненими географічними явищами, пропагується краєзнавчий принцип у навчанні географії.

Слід особливо зазначити про український слід у методиці навчання географії того часу, він пов'язаний з роботами А. Ремана, Г. Величко, С. Рудницького, П. Тутковського, завдяки яким створене вагоме методичне підґрунтя, розроблені важливі засоби навчання та картографічні матеріали.

У радянський період історії, становленню шкільної географії сприяла Постанова ЦК ВКП(б) і РНК СРСР 1934 р. «Про викладання географії у початковій середній школі», згідно з директивами якої складається нова структура шкільної географічної освіти, де географія входить до навчальних планів школи як обов'язкова дисципліна; збільшується кількість годин на її вивчення; з'являються варіативні навчальні програми; акцентується увага на засвоєнні учнями географічної номенклатури та використанні географічних карт [2].

У цей час випускаються друком підручники: М. Баранського, О. Баркова, І. Вітвера, О. Доброва, Г. Іванова, В. Ерделі, М. Лялікова, І. Мамаєва, О. Половінкіна, М. Скаткіна, К. Строева, П. Счастнева, П. Терехова, С. Чефранова, у яких значна увага приділяється питанням охорони природи, екологічним проблемам людства.

У середині ХХ століття різні аспекти теорії шкільної географічної освіти у своїх працях розглядали: М. Баранський, О. Діброва, Ф. Заставний, Я. Жупанський, С. Коберник, В. Корнеєв, П. Масляк, Л. Мельничук, М. Откаленко, В. Пестушко, М. Пістун, М. Паламарчук, Л. Паламарчук, С. Пальчевський, Г. Пустовіт, Л. Тименко, В. Сасихов, А. Сиротенко, Г. Уварова, Б. Чернов, О. Шаблій, П. Шищенко І. Шульга та інші.

Друга половина ХХ століття характеризується введенням пропедивтичного



природознавчого курсу у початкову школу та вивченням географії з 5-го по 10-й клас за допомогою пропедевтичного природознавчого курсу та навчального предмету географія, на вивчення якого відводиться по 2 години на тиждень на кожній паралелі класів.

У цей час виходять друком шкільні підручники авторів: Й. Гілецького, Ф. Заставного, В. Максаковського, П. Масляка, А. Сиротенка, П. Шищенко, Б. Яценка тощо.

Кінець XX – початок XXI століття характеризується низкою освітніх реформ, які стосуються структури 11-ти, 12-ти річної школи, що, у свою чергу, впливає на структурованість шкільного курсу географії в системі внутрішкільного планування. Інваріантна складова навчальних планів цього періоду передбачає вивчення різних курсів географії (загальна географія, географія материків і океанів, фізична географія України, економічна географія України, соціально-економічна географія світу) з 6-го по випускний клас школи.

Освітні реформи сприяють введенню краєзнавчих курсів у навчальні плани 5-го класу, спочатку як інваріанта складова, пізніше, коли їх знову замінюють інтегровані курси природознавчого спрямування, їх вивчення передбачається здійснювати за рахунок варіативної складової навчальних планів, як і курсів за вибором (факультативів, спецкурсів). Це спочатку дозволяло вивчати курси краєзнавства за рахунок годин варіативної складової, послуговуючись розробленими різними авторами на регіональних рівнях навчально-методичних комплексів, затверджених Міністерством освіти і науки України для використання у навчально-виховному процесі, з наданням відповідного грифу, проте, цей процес тривав близько 10-ти років, протягом яких директори шкіл, у переважній більшості, розподілили години варіативної складової на користь точним та філологічним дисциплінам.

У цей період питанням удосконалення змісту та методики навчання географії приділяється значна увага, що, у свою чергу, знайшло відображення у працях: Н. Бірюкової, О. Діброви, Е. Дурманенко, Я. Жупанського, С. Коберніка, В. Корнєєва, Л. Круглик, М. Откаленко, В. Пестушка, В. Плахути, М. Паламарчука, С. Пальчевського, Г. Пустовіта, В. Сасихова, Е. Шипович та інших.

У практику роботи вчителя географії входять різні види технології графіки: В. Шаталова, О. Скуратовича, О. Федія, С. Коберніка, П. Барабохи, І. Удовиченко [6]; метод проектів (Д. Дьюї); інноваційні та інтерактивні технології, які детально висвітлені, відповідно (О. Пехота та О. Пометун), розробка технології проблемного навчання географії (О. Топузов), розробка технології компетентнісного навчання географії (О. Топузов, О. Надтока, Л. Вішнікіна, В. Надтока).

Навчально-методичне забезпечення у практиці роботи вчителя географії набуває вагомого значення, про що й наголошують у своїх працях: Ю. Господарок, Л. Зеленська, С. Кирилюк, О. Надтока, Т. Назаренко, Г. Пічугіна, Є. Плісецький, В. Соловйова, О. Стадник, О. Топузов, І. Шоробура, Г. Щука та інші.



На допомогу вчителю географії виходить велика кількість шкільних підручників, альтернативних програм, посібників, хрестоматій, атласів, контурних карт, практикумів тощо. Так, значну увагу питанням шкільного підручникотворення з географії приділяють: Г. Бабченко, В. Баштовий, В. Бойко, І. Брущенко, Л. Булава, Л. Вішнікіна, Й. Гілецький, Т. Гільберг, О. Гончаренко, І. Дітчук, Г. Довгань, М. Дольницький, В. Дорошенко, О. Заставецька, Ф. Заставний, В. Ільченко, С. Капіруліна, С. Кобернік, Р. Коваленко, Т. Коршевніук, Л. Круглик, О. Любимцева, П. Масляк, І. Миколів, С. Міхелі, Н. Муніч, Т. Назаренко, О. Надтока, Л. Паламарчук, В. Пестушко, Л. Покась, С. Рудницький, Л. Тименко, О. Топузов, В. Садкіна, Т. Сак, В. Самойленко, М. Сеньків, В. Січинський, А. Сиротенко, О. Скуратович, В. Совенко, О. Стадник, Г. Уварова, О. Шаблій, Р. Шаламов, П. Шищенко, А. Шуканова, Б. Чернов, Р. Чобан, В. Юрківський, О. Ярошенко, Б. Яценко та інші.

Питання конструювання та використання навчально-методичних комплексів (комплектів) та їх компонентів детально у своїх працях розглядають: В. Беспалько, В. Вязовкин, Ю. Гафарова, І. Зверев, Д. Зуєв, А. Макаров, В. Пасічник, З. Трофимова, С. Шаповаленко та інші.

Значне навчально-методичне забезпечення дозволяє вчителю якнайкраще викладати географію в школі, однак, у своїй практиці на початку ХХІ століття він стикається з іншою проблемою – зменшення кількості годин на вивчення окремих курсів географії.

На допомогу вчителю в реалізації профільного навчання географії розробляються: навчальні програми – В. Безуглий, Т. Гільберг, Л. Паламарчук та інші; підручники – В. Безуглий, Т. Гільберг, А. Довгань, Л. Паламарчук тощо.

В умовах глобалізації світового господарства важливим для географічної освіти старшокласників стає показ своєрідності організації національних господарств різних країн світу; виявлення їх спільних та відмінних рис, особливостей трансформації сучасного конкурентного ринкового середовища; аналіз моделей господарського розвитку країн світу – близького та далекого до України зарубіжжя; виявлення сучасних тенденцій розвитку світового господарства в умовах глобалізації та економічної інтеграції, що стає організаційно можливим завдяки запровадженню профільному навчанню географії в 10-11 класах ЗНЗ, а в умовах Нової української школи й в 10 – 12 класах.

На часі – нова освітня реформа [2], яка передбачає інтеграцію змісту навчальних предметів (вона здійснюється під гаслом «від предметоцентризму – до дитиноцентризму»), профілізацію, що, у свою чергу, передбачає зміни в структурі, змісті, методиці шкільної географічної освіти, педагогічними умовами упровадження якого в шкільну практику є: розроблення технологій залучення вчителів до процесу реформування освітнього середовища в умовах профільної школи взагалі та з розробки навчально-методичного забезпечення з предмету зокрема; збільшення кількості досліджень, у тому числі наукових,



присвячених вивченню досвіду організації й розвитку системи підвищення кваліфікації вчителів географії для роботи в профільній школі; навчання вчителів географії для роботи в профільній школі в системі післядипломної освіти засобами формування предметно-методичних, психолого-педагогічних знань у контексті компетентнісного зорієнтованого навчання.

На цьому тлі досить важливим є розуміння учнями, як споживачами освітніх послуг географічної картини світу, як системи найбільш узагальнених уявлень про навколишній світ належить до числа фундаментальних понять, які виражають специфіку людини та її буття, взаємовідносини зі світом, найважливіші умови її існування. Наукова картина світу є однією із базових засад, на яких формуються ціннісні орієнтири особистості та реалізується її інтелектуальні, духовні та естетичні запити.

Входження України до європейського освітнього простору актуалізує проблему впровадження профільного навчання старшокласників як одного з етапів реформування освітньої галузі нашої держави у відповідності з міжнародними стандартами освіти. Це, у свою чергу, зумовлює необхідність пошуку нових підходів до організації освіти у старшій школі, з метою створення найбільш сприятливих умов для становлення і розвитку особистості учнів, формування у них адекватної самооцінки, більш повного уявлення про майбутню сферу професійної діяльності та вільного й свідомого її вибору, проте, й застерігає від дій, які можуть нівелювати географічну освіту, перетворивши на пропедевтичну, допоміжну.

Ідеї профільного навчання не є новими, на території нашої держави відбувається чергова спроба профілізації шкільної освіти і на часі – наступний етап змін, що стосується нової української школи [2].

Кожен із етапів освітньої реформи – результат соціально-політичних, економічних та освітніх змін у країні, які зумовлюють зміну підходів до визначення змісту навчання, створення відповідних навчальних програм і підручників, підходів до викладу в них змісту навчального матеріалу та розробки відповідного методичного забезпечення [3]. Значні можливості для цього закладені в шкільному навчальному предметі «Географія», який завдання – не втратити, а оптимізувати, перевівши на інший щабель в освітній траєкторії розвитку учня.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Результати проведеного дослідження дозволяють зробити висновок, що, шкільна географічна освіта пройшла тривалий шлях свого становлення. Процес навчання географії в школі сьогодні є виважений і урізноманітнений складовими національного курикулуму: концепціями, Державними освітніми стандартами, навчальними програмами та засобами навчання: підручниками, навчальними атласами і контурними картами, електронними навчальними посібниками, хрестоматіями, словниками, довідниками, практикумами, збірниками тестових вправ тощо.

Наявне навчально-методичне забезпечення дозволяє вчителю виявити творчий підхід, самостійно сформулювати теку для роботи, комплекти, комплекси, маючи необхідне методичне забезпечення. На часі розробка нових і



продуктивних засобів для профільного рівня старшої школи. Це, у свою чергу, потребує залучення фіхівців до процесу реформування освітнього середовища в умовах профільної школи взагалі та з розробки навчально-методичного забезпечення з предмету зокрема.

З огляду на зазначене вище, перспективами подальших розвідок за означеним напрямом є дослідження теоретико-методичних основ навчання географії учнів профільної старшої школи.

Література:

1. Концепція географічної освіти в основній школі: проект / Інститут педагогіки НАПН України/ за ред. О. М. Топузов, О. Ф. Надтока. Л. П. Вішнікіна. А. С. Доброскок та ін. – К. : Педагогічна думка. 2014 – 30 с.
2. Концепція «Нова українська школа» [Електронний ресурс] <http://mon.gov.ua/2016/12/05/konczepczyia.pdf>.
3. Кирилюк С. М. Проблеми викладання географії у школі [Електронний ресурс] http://collectedpapers.com.ua/problems_teaching_geography_schools/3-2-navchannya-geografiyi-v-ukrayini-v-xix-na-mezhi-xx-stolit.
4. Кремень В. Г. Освіта і наука в Україні – інноваційні аспекти. Стратегія. Реалізація. Результати / Кремень В. Г. – К. : Грамота, 2005. – 448 с.
5. Назаренко Т. Г. Всесвітня спадщина ЮНЕСКО / Т. Г. Назаренко, О. В. Супричов // Науково-методичний журнал «Географія». – Х. : Основа. –2013. – № 11. – С. 9.
6. Удовиченко І. В. Активізація розумової діяльності учнів на уроках економіки (через призму використання технології графіки. – Сучасні технології навчання: Зб. наук.-метод. пр. – Суми, Алушта: РІВВ СНАУ, 2002. – С. 100-111.
7. Шоробура І.М. Шкільна географічна освіта: історія, проблеми, перспективи. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2005. – 350 с.

Abstract. The article highlights some aspects of the development of geography as a school subject. The formation of geography in the system of educational subjects of the school, in the historical perspective, is shown. The modern features of geographic education at school and the teaching and methodological provision of the process of studying the geography of students in a general educational institution are analyzed. The emphasis is placed on the urgency of the development of teaching and methodological support for profile education of students' geography at the present stage of education development.

It is proved that updating of school geographic education is possible only with the consideration and application of the results of systematization and substantiation of fundamental research in the field of geography.

In the conditions of globalization of the world economy, the importance of geographical education for senior pupils is to show the peculiarity of the organization of national farms in different countries; identification of their common and distinctive features, features of the transformation of the modern competitive market environment; analysis of models of economic development of the countries of the world - close and far to Ukraine abroad; Identification of modern trends in the development of the world economy in the conditions of globalization and economic integration, which becomes organizationally feasible due to the introduction of specialized geography training in the 10th-11th grades of the National Geographic, but in the conditions of the New Ukrainian school and in grades 10-12.



At the stage of profiling, the understanding of the students as consumers of the educational services of the geographic picture of the world, as the system of the most generalized representations about the surrounding world, comes to the fore as one of the fundamental concepts that express the specifics of a person and his being, the relationship with the world, the most important conditions for its existence.

Key words: educational subject, geography, pupils, teachers, historical aspect, general educational institution, geographical education, profile level.

References:

1. Konceptiya geografichnoyi osvity v osnovnij shkoli:proekt / Instytut pedagogiky NAPN Ukrainy/ za red. O. M. Topuzov, O. F. Nadtoke. L. P. Vishnikina. A. S. Dobroskok ta in.. K. : Pedagogichna dumka. 2014 – 30 s.
2. Konceptiya «Nova ukrayins'ka shkola» Elektronnyj resurs <http://mon.gov.ua/2016/12/05/konceptiya.pdf>.
3. Kyrylyuk S. M. Problemy vykladannya geografiyi u shkoli Elektronnyj resurs http://collectedpapers.com.ua/problems_teaching_geography_schools/3-2-navchannya-geografiyi-v-ukrayini-v-xix-na-mezhi-xx-stolit.
4. Kremen' V. G. Osvita i nauka v Ukraini – innovacijni aspekty. Strategiya. Realizaciya. Rezul'taty / Kremen' V. G. – K.: Gramota, 2005. – 448 s.
5. Nazarenko T. G. Vsesvitnya spadshhyna YuNESKO / T. G. Nazarenko, O. V. Suprychov // Naukovo-metodychnyj zhurnal «Geografiya». – X.: Osnova. – 2013. # 11. – S. 9.
6. Udovychenko I. V. Aktyvizaciya rozumovoyi diyal'nosti uchniv na urokax ekonomiky (cherez pryzmu vykorystannya texnologiyi grafiky. Suchasni texnologiyi navchannya: Zb. nauk.-metod. pr. – Sumy, Alushta: RIVV SNAU, 2002. – S. 100-111.
7. Shorobura I.M. Shkil'na geografichna osvita: istoriya, problemy, perspektyvy. – Kam'yanecz'-Podil's'kyj: Abetka, 2005. – 350 s.

Статтю відправлено: 12.06.2018 г.

© Топузов О.М.



УДК 004.7

CONTROL TECHNOLOGICAL PARAMETERS ON REMOTE OBJECT OIL AND GAS FACILITIES USING WIRELESS FIELDBUS SIGFOX**КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НА ВІДДАЛЕНИХ ОБ'ЄКТАХ ПІДПРИЄМСТВ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ ЗА ДОПОМОГОЮ БЕЗДРОТОВОЇ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ЦИФРОВОЇ МЕРЕЖІ SIGFOX****Babchuk S.M. / Бабчук С.М.***c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-1746-5731

SPIN: 0000-0000- 6899-7043

*Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,**Ivano-Frankivsk, Karpatska 15, 76019**Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,**Івано-Франківськ, Карпатська 15, 76019*

Анотація. В роботі досліджені існуючі методи передачі даних з віддалених об'єктів підприємств нафтогазового комплексу та визначено їх недоліки. Встановлено, що для нечастої передачі статистичної інформації про роботу віддалених об'єктів підприємств нафтогазового комплексу доцільно впроваджувати системи контролю технологічних показників на базі бездротової спеціалізованої цифрової мережі SIGFOX.

Ключові слова: спеціалізована цифрова мережа, промислова мережа, fieldbus, Wireless, SIGFOX.

Вступ.

Ефективність управління будь-яким підприємством залежить від повноти та актуальності інформації на основі якої приймаються управлінські рішення. Проте, досить часто дуже важко і дорого постійно отримувати повні та актуальні дані з усіх об'єктів підприємства, яке розподілене на великій території. Зокрема, об'єкти підприємств нафтогазового комплексу дуже часто розташовані у віддалених або важкодоступних районах. Проте, для ефективного функціонування даних підприємств їм необхідно володіти поточною інформацією про ситуацію та технологічні показники, в тому числі і на віддалених об'єктах. Є ряд показників, які достатньо контролювати не в режимі реального часу, а через значні часові інтервали (наприклад, об'єм добутої нафти віддаленим станком-качалкою - раз в добу).

Основний текст.

Якщо в районі розміщення об'єктів нафтогазового комплексу є покриття операторів мобільного зв'язку, то завдання передавання даних з них вирішується просто і відносно дешево. Якщо умови роботи нормальні і об'єкт розміщений на рівнинній території, або в гірській місцевості де гірські схили не перекривають доступ до зв'язку мобільних операторів, то можна використати засоби зв'язку через звичайні мобільні телефони. Якщо умови роботи засобу передавання даних на об'єктах підприємств нафтогазового комплексу є несприятливі (підвищена вологість, значні температурні перепади протягом доби, рельєф не дозволяє отримати доступ до сигналів мобільного оператора), то доцільно використовувати спеціалізовані модулі передавання даних через мережі мобільних операторів. Наприклад, пристрій стільникового зв'язку M20



Terminal компанії Siemens, який являє собою готовий до використання зовнішній компактний кінцевий пристрій стандарту GSM 900 МГц для передачі мови, даних, факсів і повідомлень SMS. Для роботи модуля необхідно підключити до зовнішніх роз'ємів зовнішню антену, джерело живлення постійного струму чи будь-який пристрій з послідовним інтерфейсом RS-232. Додатково до роз'єму можна підключити зовнішню трубку для ведення телефонних розмов. Пристрій M20 Terminal компанії Siemens може працювати при вологості повітря від 5% до 98% та при температурах від -20°C до $+55^{\circ}\text{C}$.

У разі відсутності покриття мобільних операторів у віддалених районах розташування об'єктів нафтогазового комплексу завдання передавання даних значно ускладнюється. В такому випадку дані збираються працівниками і автомобільним транспортом доставляються в центри обробки інформації підприємства. Іншим варіантом вирішення даної проблеми в даний час є використання систем супутникового зв'язку. Проте, такі системи є дуже складними, дорогими в розгортанні та обслуговуванні. Крім того, їх здатність до передачі даних залежить від погодніх умов (хмарність та дощ погіршують або навіть унеможливають передачу даних). Також супутникові системи передавання даних не можна використовувати на об'єктах які працюють автономно без присутності людини (наприклад, станки-качалки нафти), адже при грозі системи супутникового зв'язку необхідно відключити з метою забезпечення безпеки їх роботи (антени систем притягують блискавки, які можуть знищити не тільки систему передавання даних через супутник, а й привести до руйнування самого дороговартісного об'єкту нафтогазового комплексу).

Тому на сьогоднішній день актуальною проблемою залишається створення надійних недорогих бездротових систем передавання даних для віддалених об'єктів підприємств нафтогазового комплексу (особливо це стосується об'єктів які працюють автономно без постійної присутності обслуговуючого персоналу: наприклад, станки-качалки нафти).

В даний час в різних сферах діяльності людини знайшли широке застосування різноманітні спеціалізовані цифрові мережі (в тому числі і бездротові) [1-8].

В результаті проведеного аналізу існуючих бездротових спеціалізованих цифрових мереж встановлено, що сучасні системи контролю технологічних показників на віддалених об'єктах підприємств нафтогазового комплексу можна створювати на базі бездротової спеціалізованої цифрової мережі SIGFOX [9-14].

Важливою особливістю бездротової спеціалізованої цифрової мережі SIGFOX є те, що вона використовує як середовище передавання даних неліцензований спектр радіочастот (868 МГц в Європі та 915 МГц в США) і забезпечує передачу даних на відстань до 100 км на відкритій місцевості та до 50 км у сільській місцевості. Ще однією позитивною характеристикою є те, що від однієї батарейки передавач може працювати до 20 років і вартість самого передавача є низькою.

Проте, необхідно відмітити низьку швидкість передавання даних до 100



біт/с і обмеження на кількість і величину переданих повідомлень в день: до 140 повідомлень в день розміром до 12 байт.

Систему на базі мережі SIGFOX не можливо використовувати для управління віддаленими об'єктами підприємств нафтогазового комплексу в режимі реального часу. Але в цьому і не має потреби, адже це можуть робити локальні системи контролю і управління на базі спеціалізованих цифрових мереж PROFIBUS-PA або Foundation Fieldbus H1, які відповідають міжнародному стандарту IEC 61158-2, що регламентує роботу у вибухонебезпечних зонах. Проте, мережа SIGFOX ідеально підходить для передачі основних статистичних даних за добу (чи за інший період) з віддалених об'єктів (наприклад, скільки добуто нафти станком-качалкою за добу).

Висновки.

Були досліджені існуючі методи передачі даних з віддалених об'єктів підприємств нафтогазового комплексу та визначено їх недоліки. Встановлено, що для нечастої передачі статистичної інформації про роботу віддалених об'єктів підприємств нафтогазового комплексу (наприклад, про об'єм добутої нафти віддаленим станком-качалкою) доцільно впроваджувати системи контролю технологічних показників на базі бездротової спеціалізованої цифрової мережі SIGFOX.

Важливою особливістю бездротової спеціалізованої цифрової мережі SIGFOX є те, що вона використовує як середовище передавання даних неліцензований спектр радіочастот (868 МГц в Європі та 915 МГц в США) і забезпечує передачу даних на відстань до 100 км на відкритій місцевості та до 50 км у сільській місцевості. Ще однією позитивною характеристикою є те, що від однієї батарейки передавач може працювати до 20 років і вартість самого передавача є низькою.

Література:

1. Бабчук С. М. Критерії вибору спеціалізованої безпроводної мережі для об'єктів нафтогазового комплексу // Міжнародний науково-технічний журнал "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах". – 2017. – №3. – С. 160-164.
2. Бабчук С.М. Визначення безпроводних спеціалізованих комп'ютерних мереж для систем автоматизації технологічних процесів // Міжнародний науково-технічний журнал "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах". – 2017. – №2. – С. 187-191.
3. Бабчук С.М. Визначення шляхів підвищення гнучкості автоматизованих систем управління технологічними процесами. Матеріали 17-ї Міжнародної науково-технічної конференції "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах". – 2017. – С. 159
4. Бабчук С.М. Класифікація сучасних безпроводних спеціалізованих комп'ютерних мереж для управління технологічними процесами на об'єктах нафтогазового комплексу // Научные труды SWorld : международное периодическое научное издание. – Иваново : Научный мир, 2018. – Вип. 51. - Т.



1. - С.48-54. DOI: 10.21893/2410-6720.2018-51-1-032

5. Бабчук С.М. Класифікація спеціалізованих комп'ютерних мереж // Проблеми управління і інформатики. – 2016. – №5. – С. 97-103.

6. Бабчук С.М. Визначення спеціалізованої комп'ютерної мережі для підвищення енергоефективності експлуатації будівель підприємств нафтогазового комплексу // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2016. – №3. – С. 96-99.

7. Бабчук С.М. Алгоритм вибору спеціалізованої безпроводної цифрової мережі // Научные труды SWorld : международное периодическое научное издание. – Иваново : Научный мир, 2017. – Вып. 48. - Т. 1. - С.8-13.

8. Babchuk, S. Classification of Specialized Computer Networks // Journal of Automation and Information Sciences. – 2016. – Vol. 48. – P. 57-64.

9. Ateam scientific // Keysight Technologies, 2015. – 35 p.

10. Internet of Things // Keysight Technologies, 2016. 1 p.

11. Poole I. SIGFOX for M2M & IoT // Radio-electronics, 2017. – 1 p.

12. Dregvaite G., Damasevicius R. Information and Software Technologies: 22nd International Conference, ICIST 2016, Druskininkai, Lithuania, October 13-15, 2016, Springer, 2016. - 768 p.

13. Wasmote Sigfox: networking guide // Libelium Comunicaciones Distribuidas S.L., 2018. – 58 p.

14. Sigfox network & star network: protocols user guide // Telit wireless solutions, 2014. – 17 p.

Abstract. Existing methods of data transmission from remote objects of enterprises of the oil and gas complex were investigated and their deficiencies were determined. It has been established that for the infrequent transmission of statistical information on the operation of remote objects of enterprises of the oil and gas complex, it is expedient to introduce monitoring systems of technological indicators based on the wireless specialized digital network SIGFOX. An important feature of the wireless specialized digital network SIGFOX is that it uses the unlicensed spectrum of radio frequencies (868 MHz in Europe and 915 MHz in the United States) as data transmission medium and provides data transmission for up to 100 km in open areas and up to 50 km in the countryside. Another positive characteristic is that from one battery the transmitter can operate up to 20 years and the cost of the transmitter itself is low.

Key words: specialized digital network, industrial network, fieldbus, Wireless, SIGFOX.

References:

1. Babchuk S.M. (2017). Kryterii vyboru spetsializovanoi bezprovidnoi merezhi dlia ob'ektiv naftohazovoho kompleksu [Criteria for selection of specialized network for objects of the oil & gas complex]. Mizhnarodnyj naukovy-tekhnichnyj zhurnal "Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna tekhnika v tekhnologichnyx procesax" [International scientific and technical journal "Measuring and computing engineering in technological processes"], no 3, pp. 160-164.

2. Babchuk S.M. (2017). Vyznachennya bezprovidnyx spetsializovanyx kompyuternyx merezh dlya system avtomatyzaciyi tekhnologichnyx procesiv [Determination of wireless specialized computer networks for systems of automation of technological processes]. Mizhnarodnyj naukovy-tekhnichnyj zhurnal "Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna tekhnika v tekhnologichnyx procesax" [International scientific and technical journal "Measuring and computing engineering in technological processes"], no 2, pp. 187-191.

3. Babchuk S.M. (2017). Vyznachennya shlyaxiv pidvyshhennya gnuchkosti avtomatyzovanyx system upravlinnya tekhnologichnyx procesamy [Determination of ways to



increase the flexibility of automated control systems of technological processes]. *Materialy 17 Mizhnarodnoyi naukovo-tekhnichnoyi konferenciyi "Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna tekhnika v tekhnologichnyx procesax"* [Materials of the 17th International Scientific and Technical Conference "Measuring and Computing Techniques in Technological Processes"], pp. 159.

4. Babchuk S.M. (2018). *Klasyfikatsiia suchasnykh bezprovidnykh spetsializovanykh kompiuternykh merezh dlia upravlinnia tekhnolohichnymy protsesamy na ob'ekтах naftohazovoho kompleksu* [Classification of modern wireless specialized computer networks for management process at oil and gas facilities], *Naukovi trudy SWorld* [Scientific labors SWorld], no. 51, vol. 1, pp. 48-54

5. Babchuk S.M. (2016). *Klasyfikatsiya spetsializovannykh kompyuternykh merezh* [Classification of this specialist networks]. *Problemy upravlinnya i informatyky* [Problems of control and informatics], no. 5, pp. 97-103.

6. Babchuk S. M. (2016). *Vyznachennya spetsializovanoyi kompyuternoyi merezhi dlia pidvyshchennya enerhoefektyvnosti ekspluatatsiyi budivel pidpryyemstv naftohazovoho kompleksu* [Determination of specialized computer network to improve the energy efficiency of buildings oil and gas companies]. *Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna tekhnika v tekhnolohichnykh protsesakh* [Measuring and computing in technological processes], no. 3, pp. 96-99.

7. Babchuk S.M. (2017). *Alhorytm vyboru spetsializovanoi bezprovidnoi tsyfrovoyi merezhi* [Algorithm of selection specialized wireless digital network], *Naukovi trudy SWorld* [Scientific labors SWorld], no. 48, vol. 1, pp. 8-13

8. Babchuk, S. *Classification of Specialized Computer Networks*. *Journal of Automation and Information Sciences*. – 2016. – Vol. 48. – P. 57-64.

9. *Ateam scientific // Keysight Technologies*, 2015. – 35 p.

10. *Internet of Things // Keysight Technologies*, 2016. 1 p.

11. *Poole I. SIGFOX for M2M & IoT // Radio-electronics*, 2017. – 1 p.

12. *Dregvaite G., Damasevicius R. Information and Software Technologies: 22nd International Conference, ICIST 2016, Druskininkai, Lithuania, October 13-15, 2016*, Springer, 2016. - 768 p.

13. *Waspote Sigfox: networking guide // Libelium Comunicaciones Distribuidas S.L.*, 2018. – 58 p.

14. *Sigfox network & star network: protocols user guide // Telit wireless solutions*, 2014. – 17 p.

Стаття відправлена: 12.06.2018 р.

© Бабчук С.М.



УДК 373.31

**PRODUCTIVE LEARNING ENVIRONMENT AS AN EFFECTIVE MEANS
OF STUDENTS' EFFICIENCY ENHANCEMENT****ПРОДУКТИВНЕ НАВЧАННЯ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ
ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ**

Delyk I. S. / Делик І.С.

*s.p.s., as.prof. / к. пед. н., ст. викл., учитель-методист,
Хмельницька середня загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №21,
Хмельницький, просп. Мухоморова, 76/5, 29015
Khmelnytsky secondary school of I-III degrees №21,
Khmelnytsky, prosp. Myru 76/5, 29015*

Abstract. *As an education paradigm, productive learning has emerged quite recently. However, it has already managed to achieve the outstanding results and has been increasing its popularity all over the world. It has been defined that the main aim of productive learning is to qualitatively modify the students' styles of learning as to orient them toward creating a completely new learning product. Thus, productive learning fosters the students' creativity. However, it is the teacher's task to create such a learning environment that one can consider productive. It has been justified that in order to create a productive learning environment, the teacher should take into account various factors. Thus, the students should be provided with the opportunity to nurture their own personal and educational interests, choose their own educational routes and, therefore, acquire the necessary professional knowledge, abilities and skills. So, it has been concluded that productive learning is a multifaceted dimension that is nevertheless aimed at one thing, i.e., generating the specialists of the new times.*

Keywords: *productive learning, learning product, productive learning environment, project method.*

Introduction

Today's modern society is characterized by rapid changes in all spheres of human life and requires people able to quickly adapt to changing situations, independently acquire the necessary knowledge, skillfully apply it in practice to solve various problems, think critically, competently process information, engage in self-regulated learning. In this regard, it is important to nurture the independence of an individual as a personal quality that provides the best opportunity for their development as a free subject of social and professional activities. Nowadays, students are to graduate having achieved expected learning outcomes, which is why it is necessary to ensure the integration of theoretical training in practical experience. Productive learning has become the first attempt to reach a new level of creatively organized education based on students' interests and aspirations. According to I. Pidlasyi, "productive are those knowledge and skills, relying on which graduates may find strong support for the future. They are always necessary, effective, durable and topical" (Pidlasyi, 2010, p. 5) [14, p. 5].

To begin with, the term "productive learning" was first suggested by German scholars and educators I. Böhm and J. Schneider (1994; 1996) [1; 2]. In modern pedagogical literature the term has been used for a long time and, particularly, in combination with "productive thinking", "productive intelligence". But today, productive learning is defined as the education process implemented through



individual routes that are structured as a series of steps with clearly outlined results being those actions that productively orient individuals in different life situations. S. Lillejord & O. Dysthe (2008) [6] argue that productive learning ties into a cluster of concepts on activity and transformation and illuminates the relation between learning processes and learning products.

According to research by P. Hager (2001) [4], productive learning dimensions are: 1) productive learning reconsiders all existing patterns and rules; 2) productive learning includes creation of a new learning mode, that simultaneously modifies the learning environment where it takes place, so the process and the product of learning connect; 3) productive learning involves social, cultural and political construction of an individual identity; 4) productive learning is focused on holistic personality development.

With reference to the project launched by The Research Council of Norway” on productive learning, namely, “TRANSFORM: The Transformation of Productive Learning Practice” (2008) [6] “it (productive learning) highlights an alternative to unproductive and reproductive learning and has in this respect an explanatory power for educational practice, for instance on how technology is integrated and utilized. For example, productive learning is related to the ability to use knowledge and skills in new contexts, the connection between a learning community and its learning resources, engagement in rich interaction, or the creation of new knowledge. A focus on productive learning therefore may be used to question traditional or taken for granted educational practices (p. 2).

Thus, one cannot create a new product without considering what has been created, and, consequently, productive learning is a personality-oriented process, the result of which is the emergence of a subjectively new material or an intellectual product. The internal result of the process consists in qualitative changes in the nature of the students’ mental activity, whereas the external result is the creation of a material or an informational product of the activity. Productive learning represents creativity in the process of individuals’ self-determination, when a socially useful product is being created that has practical value for education and self-education. This corresponds to the definition of productive learning as a productive organization of the personal and social activity that reveals the search-based, creative, transformative nature of learning, as a result of which the individual gains the accumulated social experience as a subjectively new product.

In accordance with J. Dewey’s theory, productive learning represents the constructivist approach to learning, based on J. Piaget’s theory of cognitive development, L. Vyhotskyi’s theory of sociocultural development, J. Bruner’s theory of discovery learning, which determines the transition from the philosophy of behaviourism to the philosophy of constructivism. The learning based on the construction of knowledge supported by analysis and reflection and on the assimilation of incoming information by setting and implementing learning goals by the students with the support of their teachers, is opposed to the explanatory-informative (declarative) method of teaching and is the answer to increasing volumes of incoming educational information as well as requirements for the students’ knowledge. The students’ past experiences, namely, existing cognitive structures of



thinking are of great significance as for the construction of a new cognitive activity, and, therefore, the basis of productive learning is competency-based learning. When the students construct their own knowledge, other processes take place, namely, reflection, intellectual tension, insight, nonlinear thinking, visual modeling, anticipation, problem solving, reasoning etc.

In compliance with the modern concept of productive learning, the process of constructing knowledge is carried out under the following conditions: 1) increasing the role of each participant in development of a learning initiative to obtain a certain learning product and properly evaluate it; 2) establishing a close connection between “a learning community” and “real life in the learning community” to ensure openness and flexibility of the productive learning system; 3) changing the role of the teacher toward counseling and cooperation; 4) creating an appropriate learning environment in accordance with new technologies. At the same time, the goals of productive learning reflecting the main conditions for effectiveness of the education process are: 1) the practice ensuring productive learning, 2) productivity of all learning activities, 3) comprehension (reflection) of learning activities with a view to evaluate their achievements (Böhm, Schneider, 1996).

The third goal is of particular importance, since it gives internal significance to the education process and stimulates the students’ motivation toward further advancement in learning. For instance, the use of productive methods in teaching mathematics in a higher education institution results in the students’ constructing mathematical exercises, which represent a subjectively new intellectual intangible product that has practical value for education in general and self-regulated learning, in particular. And, above all, the student’s goal is not to simply construct a mathematical exercise, but to present the exact solution to it. In the process of learning, the students become the subjects of the process and under the teacher’s supervision they independently acquire knowledge. The creativity manifested in this process as the main feature of the education process is not just an “activity” but also a mechanism for the development of personality, since internal changes in the personality’s psychology, namely, uncontrolled spontaneity, variability of the state of consciousness, become essential.

Based on the mentioned above, we have deduced, in our opinion, the most precise goals of productive learning and they are: 1) creating the complex of optimal conditions for students’ complex development; 2) ensuring sustainable intellectual activities; 3) developing the integrated system of knowledge and skills in the education process; 4) nurturing intersubjective partnership between the teacher and the student; 5) encouraging the student to acquire those skills needed for personal development, interpersonal communication, interaction and self-determination; 6) obtaining a particular learning product as a result of the students’ self-regulated subject-based activity accorded with standard requirements for learning; 7) creating the activity-based approach to learning and, therefore, developing the students’ skills to assert themselves through regular productive activities; 8) providing students with the opportunity to ensure self-realization of their subject-based interests; 9) ensuring the students’ practical success in self-regulated learning.

The main conditions for effective learning in the system of productive learning



are: 1) motivation toward learning; 2) a favourable and comfortable learning environment; 3) the use of methods that correspond to different styles and ways of learning; 4) the use of subjective experience; 5) creating challenging situations for success; 6) having control over the process of learning; 7) the opportunities to test new knowledge in practice; 8) sufficient time for acquiring new knowledge and skills; 9) the ability to comprehend efficiency of the acquired knowledge and skills. As a result, productive learning allows to solve a number of important pedagogical issues, namely, 1) to enhance motivation toward learning; 2) to speed up the learning process; 3) to increase the students' activity during the learning process; 4) to establish feedback; 5) to ensure the students' understanding of learning goals; 6) to create favourable conditions for problem-based learning; 7) to carry out educational and research activities; 8) to apply to the differentiated approach to individual training.

So, we have justified the ontology of productive learning as an education paradigm, defined its most precise goals and scope, yet it is of vital importance to outline signposts to create a productive learning environment. Therefore, **the purpose** of the article is to analyze the principles and stages of productive learning to provide relevant recommendations on how to build a productive learning environment.

While researching, we have used the methods of deduction, induction, systematization and generalization.

Principles of productive learning

According to I. Böhm and J. Schneider, the definition of productive learning within each of educational projects is a variation of the general definition adopted in the International Network of Productive Schools (Institut für produktives Lernen in Europa, 2017). From this it follows that every productive educational project has the fundamental principles of alternative learning in the practice of any educational form. Thus, productive learning is based on three defining principles that invest personal-biographical, cultural and social context in the education process so that the learning personality may develop the spectrum of general education on the basis of activity and experience: 1) personality-oriented; 2) problem- and practice-oriented; 3) cultural.

The personality-oriented principle of productive learning takes into account the connection between the education process including the disciplines of the corresponding educational direction and the individuality of the learners and their development. The personality-oriented significance of learning activities may go beyond the boundaries of this activity. For instance, a specific, obvious activity can only be a means to become closer to the most important activity. Young people are increasingly inclined to creative activities and to the creative use of functional actions. They understand that in such a way they can create the opportunity for self-discovery, for the disclosure of their abilities and, accordingly, for the development of personality. The problem - and practice-oriented principle of productive learning considers training in the context of processes and structures of the relevant field of activity. Productive learning arises from the experience of productive activity in real social situations and leads to it (experience). The acquired experience becomes the



basis for one's own positioning in public reality due to (professional) activity. The cultural principle of productive learning within the pedagogical aspect treats teaching in terms of professional guidance, socially significant and cultural orientation. The professional orientation of productive learning emphasizes that professional knowledge is an instrument; the students should be aware of what professional knowledge and skills they need to understand and make their practice productive. Knowledge is given not as a traditional occupation systematically, but as a means for a goal related to productive activities. Due to this, the instrumental nature of the subject, science and professionalism in relation to activity in practice becomes visible to the students.

So, we can see that the advantage of productive learning lies in shifting the emphasis from the learning process to the product of learning and self-regulated learning based on the students' own experience of productive activity. In this regard, the forming of universal skills (abilities, competencies) in the learning process within the framework of productive educational projects is evident.

According to N. Krylova (2008) [12], implementing productive projects, the students receive a variety of experiences, namely, manifestations of initiative, self-determination and self-realization and master practical universal skills: a) modern production and economic relations; b) their own education (to consciously and purposefully define the current and prospective tasks of education for themselves, to consciously build and implement a chosen training program; c) self-determination, self-organization and self-discipline (to responsibly relate to planning and organization of their practical and educational activities, to rationally allocate time and organize different types of activities); d) communication (to communicate and establish contacts with people of different professions, different ages, different interests); e) development of cultural interests and organization of leisure (to plan and organize joint leisure activities in the group).

So, we can conclude that the model of productive learning is one of the most promising models in the organization of the education process at the stage of its profiling: it combines the individual interests of the students, their active professional search, motivation and the desire to demonstrate their abilities and desire to take responsibility for the content of their education. So, conditions are created for the development of democratic citizenship of youth, for the forming of a triune professional, managerial and social experience. Modern educational technologies on the basis of productive learning methods take into account the existing requirements for the organization of training and education of the students and, of course, assume the students' subject position in the cognitive process, provide the opportunity for freedom of choice, individual aspirations and personal development.

The stages of productive learning

V. Pavliuk (2016) states that productive learning consists of such stages as orientation, realization and systematization (p. 8). However, while teaching many disciplines, the advantages of productive learning are not used, unfortunately, to their full capacity. In addition, the application of productive teaching methods requires high-level competences from teachers.

So, first of all, learners master reproductive activities, i.e. they learn how to



participate in various types of learning situations. At this stage, rules and algorithms are realized in different combinations – from exact copying and retelling to applying them in typical situations. When it comes to learning foreign languages, for one thing, this reproductive stage becomes a prerequisite for learning any new material. So, whether students are to learn a new vocabulary, a new grammatical structure or a cliché, teachers may not avoid the reproductive stage. Reproductive activities are characterized by a precise description of rules and familiar conditions. After the students have mastered these techniques and learned how to use them, they start searching for other areas where they can apply their obtained skills. Thus, the productive activity originates on the basis of the reproductive activity. Therefore, at the productive stage the students always create something new compared with the knowledge they have acquired earlier, i.e., they generate new information or new directions of the learning activity.

So, one can conclude about the interconnection between reproductive and productive activities as they are different paths of the same mastering process. At the same time, they can be divided into smaller parts. Thus, V. Bepalko (1995) [10] suggested to consider mastering as a process consisting of four levels. The first level called “knowledge – acquaintances” involves the ability to teach the learners to identify those subjects, phenomena and data they already know. The second level called “knowledge – copies” assumes the ability to retell and reproduce the information that has been obtained and analyzed before. The third level called “knowledge – skills” includes the ability to put the obtained knowledge into practice. The fourth level called “knowledge – transformations” (creativity) means the ability to use the obtained knowledge to solve new tasks and issues.

It is worth noting that in the psychology of creativity there are three main approaches to the problem of creative skills as the main integrative factor of readiness for creativity. The first one is an individual giftedness when motivation and personal traits play the main role. According to the second approach, creative skills (creativity) should be considered as a freestanding factor that is not related to intelligence. The third approach suggests that a high level of intellectual development is a result of a high level of creativity and vice versa.

The forming of creativity is possible only in a specially organized environment and the teacher’s task is to create such an environment. Equally, mathematics teaching in a higher education institution is based on the methodology of the students’ independent constructing mathematical exercises. The main difference between this training and the traditional one is the position of the student: in the case of traditional learning, the teacher is the subject of learning, and the student is the object; in the case of productive learning, the student is the subject who is able to manage on their own. The student is included in the active thinking process, their main task is not only to comprehend formulas and rules of transformation, but also to independently determine the conditions for applying the formulas, that is, to construct exercises that will allow to apply a certain formula to perform these actions. Independently constructing a task, performing it and comprehending the result, the students educate themselves.

Pedagogical psychology determines those conditions that contribute to the



forming of creativity in learning. J. Bruner (1960) [3] distinguishes four groups of conditions that promote learning through discovery: an attitude, a state of the need, comprehending the specifics and a variety of training. Accordingly, the basic pedagogical condition for forming creativity in learning is the presence of a creative environment, namely, stimulating the situation of success, tolerance to uncertainty of the obtained result, willingness to discuss the multiplicity of solutions to the problem, popularization of creative behaviour.

The forming of students' creativity undergoes the following stages: the motivation- and value-based stage (models of solutions, a wide field of associations as the basis of creativity); the preparatory stage (convergent thinking training: origination of hypotheses, analysis of support tools, verification of the solution's adequacy); the content- and research-based stage (divergent thinking development: visual modeling, actualization of solutions' multiplicity, intuition and prediction of results, insight, hypothesis testing, accounting of probable and improbable circumstances); the axiological stage (assessment of the hypotheses' validity, conclusions in accordance with the results of testing, analysis of generalizations and reflexive control, verification of results). The reflexive component being obligatory in productive learning outlines reflective features of personality: self-analysis, self-knowledge, self-esteem, self-regulation, self-development, which represent systemic components of pedagogical reflection. The formed reflective features of personality also represent a subjectively new intellectual product, which is the result of productive learning and has practical value.

Productive learning allows students to participate in evaluation of their own activities, i.e., self-evaluation. Self-evaluation occurs when evaluating each type of activity, which implies a permanent exit into a reflective position in relation to their activities. Evaluating other students' activities also implies a reflexive interpretation of the result obtained, that is, access to the position of the observer and a view of the situation "from the outside" in order to rethink their own and others' activities. Based on the information received about the quality of their knowledge (the teacher's knowledge evaluation and their ability to evaluate the results of other students), the students take a reflective position, comprehending their educational activity and their attitude towards it, resulting in the self-development of the students' intellectual sphere as a goal of modern higher education.

Personal learning environment of students as the main factor enhancing their learning productivity

To solve one of the challenges of modern education, i.e., to improve its quality, one should implement new innovative approaches and promote the use of information and communication technologies (ICT). The volume of unstructured information that students are not able to handle is constantly growing. The task of the instructor is to structure the information. In connection with this, there appears a problem of creating a personal learning environment of students based on ICT and aimed at fostering their creative skills, combining their personal, social and professional development.

The model of learning that reflects the subject-based professional and social context of future profession is being integrated into professional theoretical and practical training of the students, indeed, with the help of information technologies.



The transition from learning to professional activity is carried out due to the activity-based approach.

The main peculiarity of this methodology is a repeated increase in “information support”, availability of an appropriate learning environment and an interactive nature of the learning process. The learning environment where modern information and communication technologies are necessary and natural means of the students’ cognitive activities, a reliable assistant in solving learning and professional tasks, storing and organizing information, preparing report documentation etc. is a personal learning environment of students. This environment is a tool for creating a personalized learning network where students can interact not only with their peers, but also their partners in joint activities. This significantly extends the range of their communications as well as provide them with professional information.

Based on the research findings of such scholars as A. Khutorskoi (2003) [11], M. Bashmakov et al. (2000) [9], methodology of professional and practical training of future specialists should be based on productive learning. Creating a learning product, corresponding to a prototype of their professional activity, the students develop relevant competencies – of a citizen, a producer, a consumer, a user of information, etc. The information competency includes competences in the field of information and communication technologies and ensures the students’ ability to navigate the information space, possess and operate information in accordance with the needs of modern labour market. Thus, the personal learning environment of students that includes access to new information technologies allows combining personal, social and professional development of students.

Building a productive learning environment

Thus, a productive learning environment is of great importance to the students’ emotional, social and, mainly, academic success in a higher education institution. Therefore, while creating a one, educators should consider many different components. First of all, a positive learning environment means a comfortable and safe atmosphere encouraging risk-taking and orienting toward a positive interaction, namely, an open conversation, respect, trust etc.

It must be noted that educators should develop a positive learning environment for their students from the very start. Having analyzed numerous sources, we outlined the most important data, in our opinion, that may be used by educators all over the world to enhance the productivity of learning and, as a result, promote their students’ academic progress as well social and emotional wellbeing.

According to modern educational theories, a learning environment provides modeling of professional activity implementing training and developmental functions in forming the student’s personality based on involving in sociocultural experiences, traditions and values of society. In a broad sense, a multifaceted concept of a learning environment is a combination of factors that determine the content and technologies of learning and personality development (normative and legal documents regulating relations in the sphere of education, target setting, requirements for education, models of pedagogical activity and the potential of the teaching staff; material and technical support, methodological and information bases within education institutions), sociocultural and economic conditions influencing education, scientific support, types



of interpersonal relationships, interaction between the individual and the environment.

Both forming and development of an internal learning environment within a higher education institution is one of the main strategic tasks for the institution's adapting to rapidly changing external conditions. A new competency-based model for professional training of specialists in accordance with the leading education standards is different from the traditional lecture-seminar model that is formulated as their willingness to successfully perform professional activities on the basis of acquired knowledge, skills and personal qualities. Thus, a learning environment should provide conditions for effective productive learning and research, realize the need for social activity as well as creativity.

As a dynamic integrity, a learning environment in a higher education institution should include information, social, technological components; value-oriented, programmatic-strategic, knowledge-based, technological components; pedagogical, organizational-administrative, intellectual, material-technical, information-methodical, cultural-leisure components; scientific, material-technical, ecological, educational-methodical, communicative components (UNESCO Report, 2010) [8].

The information component is identified as the most important segment of a learning environment, since information activity is not only applied, but also has independent significance developing certain personal qualities that require specific knowledge and skills while working with information (search, storage, processing, systematization, analysis, evaluation).

Many educators believe that the correctly organized learning and information environment of a higher education institution allows the students to adapt it according to their needs and this is its fundamental difference from a real information environment in which such adaptation is not always possible. The information environment within a higher education institution needs to be improved, otherwise it will not be able to fulfill its mission, namely, to promote the students' self-development. The infrastructure of the information environment should include a library; a learning microenvironment (academic disciplines, elective courses, electronic textbooks, manuals, distance learning system); Internet classes; technical support of the education process.

One of the modern means of organizing learning aimed at developing the students' creative qualities is independent work as the most important component of the education process in a higher education institution. The basis of the student's independent work is the information environment. Thus, due to independent work that involves performing various tasks with the use of modern technologies the students master basic methods of learning and cognitive activities as well as become acquainted with creative approaches to solving educational, scientific and professional tasks. In addition, the rational organization of independent work, its systematic, expedient planning contribute to mastering the necessary abilities and skills, studying, assimilating and systematizing the acquired knowledge, ensuring a high level of academic progress during learning and developing skills to improve professionalism.

In our opinion, special attention should be paid to the use of the project method



as the most significant component of individual (pair, group) independent work related to implementation of a set of targeted measures to create a new product (services) within the established time and quality. The project method is used to form the students' universal ability to solve emerging problems in their professional activity (daily life). The main goal of using the project method in higher education is to develop project thinking among students. M. Zhuravleva et al. (2014) [15] note that project-based learning is aimed at the following tasks: *educational* (namely, training a specialist as a member of society); *pedagogical* (namely, professional training of highly qualified specialists); *research- and production-based* (namely, forming the students' constant professional readiness, motivation for personal and professional self-development).

Thus, the learning environment is considered productive as long as it ensures the students' readiness for constant updating of knowledge, personal and professional self-development, generation of new knowledge, skillful application of knowledge in practice for solving professional problems; orientation in an ever-increasing flow of information, the use of modern technologies for its analysis, transformation and application in professional activities; mobility in the labour market; the ability to critical and creative thinking; sociability, contactability, the ability to work in various social groups (teams); achieving the set goals; quick adaptation to changing life and professional situations, taking into account the analysis of the existing problems.

Conclusion

So, productive learning is gradually replacing a traditional model of teaching, namely, the teachers and students' roles are being modified since the latter are considered to be the subjects of the education process now. The students are granted with the opportunity to create their own learning products, in other words, creativity has become central to students' academic progress. Creativity as a phenomenon is rather complex and requires further revealing its specificity. The teachers, in their turn, have become facilitators of the education process. By no means it diminishes the importance of their role in education in general, since it updates their abilities adjusting them to modern needs of the labour market and thus enabling them to reconsider their own professional responsibilities. Due to the latest information and communication technologies both teachers and students may improve the education process as they are encouraged to choose their own education routes. As it has been mentioned above, productive learning can be realized only within a favourable learning environment. It is a responsible task and requires the teachers to be highly qualified and most precise while creating it. They should consider numerous factors that may influence the outcomes of the education process and balance them.

Within this paper we have aimed to outline the most fundamental information about productive learning to provide relevant suggestions as how to create the most favourable environment for productive learning. However, the subject has an extremely broad scope, involves various aspects and contexts and still needs its potential to be revealed.

Анотація. Продуктивне навчання як парадигма освіти має на меті якісно змінити стилі навчання учнів, щоб орієнтувати їх на створення абсолютно нового навчального



продукту; сприяє розвитку творчої майстерності студентів. Завдання учителя – створити таке навчальне середовище, яке можна вважати продуктивним. Виправдано, що для створення продуктивного навчального середовища учитель повинен враховувати різні фактори. У публікації обґрунтовано, що студентам слід надавати можливість виховувати власні особисті й освітні інтереси, вибирати власні навчальні маршрути і, отже, придбати необхідні професійні знання, вміння й навички, що дозволяє зробити прогнозований висновок про те, що продуктивне навчання є багатограним виміром, який спрямований насамперед на формування генерації фахівців нового часу.

Самооцінка виникає при оцінці кожного виду діяльності, що передбачає постійний вихід у відбивну позицію стосовно їх діяльності. Оцінка діяльності інших студентів також передбачає рефлексивне тлумачення отриманого результату, тобто доступ до позиції спостерігача та погляду на ситуацію «ззовні», з метою переосмислення власної та інших дій (що дозволяє на основі отриманої інформації про якість своїх знань усвідомити свою освітню діяльність та своє ставлення до неї, розвиток інтелектуальної сфери як цілі сучасної вищої освіти).

Продуктивне навчання поступово заміщує традиційну модель навчання, а саме, вчителі та ролі студентів змінюються, оскільки останні розглядаються як суб'єкти процесу навчання зараз. Студенти отримують можливість створювати свої навчальні продукти, іншими словами, креативність стала центральною для академічного прогресу студентів. Творчість як явище досить складне і вимагає подальшого розкриття своєї специфіки. Вчителі виконують функцію посередників у процесі навчання, одночасно з виконанням головної ролі в освіті в цілому, оскільки він оновлює свої здібності, адаптуючи їх до сучасних потреб ринку праці, що дозволяє їм переглянути власні професійні обов'язки. Завдяки новітнім інформаційним та комунікаційним технологіям, як вчителі, так і студенти можуть вдосконалити навчальний процес, оскільки це дозволяє вибрати власні навчальні маршрути.

Ключові слова: продуктивне навчання, навчальний продукт, навчально-виробниче середовище, проектний метод.

References:

1. Böhm, I., Schneider, J. (1994). Die ganze Stadt-als-Schule, "Produktives Lernen" in Europa [The whole city-as-school, "productive learning" in Europe]. In *Friedrich Jahresheft, XII: Schule zwischen Routine und Reform*, 103–105.
2. Böhm, I., Schneider, J. (1996). *Produktives Lernen – eine Bildungschance für Jugendliche im Europa* [Productive learning as an educational opportunity for young people in Europe]. Berlin und Millow.
3. Bruner, J. (1960). *The process of education*. Cambridge: Harvard University Press. doi:10.1002/bs.3830090108.
4. Hager, P. (2001). *Towards a productive conception of productive learning*. Productive Learning Seminar Series. The Research into Adult and Vocational Learning Group (RAVL) and The Research Centre for Vocational Education and Training (RCVET). Sydney: University of Technology. Working Paper 01–13.
5. Institut für produktives Lernen in Europa (IPLE). (2017). *Was ist produktives Lernen? Theoretische Grundlegung dieser Bildungsform* [What is productive learning? Theoretical foundations of this educational form]. Retrieved April 10, 2017, from: <http://www.iple.de/>.
6. Lillejord, S. & Dysthe, O. (2008). Productive learning practice – a theoretical discussion based on two cases. *Journal of education and work*, 21(1), 75–89. doi: 10.1080/13639080801957154
7. The Research Council of Norway. (2008). *TRANSFORM: The Transformation of Productive Learning Practice*. Retrieved April 9, 2017, from: http://www.forskningsradet.no/prognettutdanning/Artikkel/TRANSFORM_The_Transformation_of_Productive_Learning_Practice/1224697827902.



8. UNESCO Report. (2010). Engineering Issues, challenges and opportunities for Development. Retrieved April, 20, 2017, from: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001897/189753e.pdf>.
9. Bashmakov, M. I. (2000). *Teoriia i praktika produktivnogo obucheniia* [Theory and practice of productive learning]. Moscow, Russia: Narodnoe obrazovanie.
10. Bepalko, V. (1995). *Pedagogika i progressivnye tekhnologii obucheniya* [Pedagogy and progressive learning technologies]. Moscow, Russia: Izdatelstvo instituta professionalnogo obrazovaniia Ministerstva obrazovaniia Rossii.
11. Khutorskoy, A. V. (2003). Kliuchevye kompetentsii kak komponent lichnostno orientirovannoy paradigmy [Key competences as a component of personality-oriented paradigm]. *Narodnoe obrazovanie*, 2, 55–62.
12. Krylova, N. B. (2008). Organizatsiia produktivnogo obrazovaniia: sodержanie i formy, razmyshleniia i rekomendatsii [Organization of productive education: the content and forms, discussions and recommendations]. *Seriia nauchno-metodicheskikh izdaniy "Novye tsennosti obrazovaniia"*, No 3, 158 p.
13. Pavliuk, V. (2016). *Vprovadzhennia tekhnolohii produktyvnoho navchannia na urokakh anhliiskoi movy* [Implementation of the technology of productive learning during English lessons]. Retrieved April, 10, 2017, from: <http://teacherjournal.in.ua/shkilni-predmeti/anglijskij/9052-vprovadzhennia-tekhnolohiy-produktyvnoho-navchannia-na-urokakh-anhliyskoyi-movy>.
14. Pidlasyi, I. P. (2010). *Produktyvnyi pedahoh. Nastilna knyha vchytelia* [Productive teacher: a guide for teachers]. Kharkiv: Osnova.
15. Zhuravleva, M. V., Bashkirtseva, N. Yu., Zinnurova, O. V. (2014). Obespechenie effektivnosti mezhdunarodno-integrirovannoy podgotovki inzhenerov-neftianikov [Ensuring efficiency of the international integrated training of oilers-engineers]. *Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta*, 17 (19), 391–396.

Рецензент: Мішеніна Т.М., д.п.н., проф.

Статтю відправлено: 12.06.2018 г.

© Делик І.С.



УДК 622.24.058

**INCREASING THE HERMETICITY OF THE MUTUAL
CONNECTIONS OF LONG-TERM COLONIES**
**ПІДВИЩЕННЯ ГЕРМЕТИЧНОСТІ МУФТОВИХ З'ЄДНАНЬ ОБСАДНИХ
КОЛОН****Vasylyshyn Ia./Василишин Я.В.***c.t.s., prof. / к.т.н., проф.**Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas**Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу***Vasylyshyn V./Василишин В.Я.***c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.**Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas**Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

Анотація: Ускладнення і аварії під час спорудження та експлуатації обсадної колони нафтової чи газової свердловини спричинюються складністю гірничо-технічних умов її роботи. Основні причини порушення працездатності колони: роз'єднання муфт і труб, падіння секцій труб у свердловину, ускладнення при цементуванні та експлуатації обсадної колони, спричинені міжколонними та заколонними проявами і викидами.

Ключові слова: різьбові з'єднання, перетворення, геометричні параметри, оптимізація, рівняння кривих.

Через порушення працездатності різьбових з'єднань відбувається 90% з усіх аварій обсадних колон, з них 40% через втрату міцності різьби чи розрив труби у різьбі і 50% - через негерметичність з'єднань.

Пошкодження обсадних колон складає 5-7% від усіх аварій, а на їх ліквідацію витрачається 10-12% загального аварійно-ремонтного часу, і частка цих витрат зростає зі збільшенням глибини буріння. До 70% усіх ускладнень з обсадними трубами спричинені негерметичністю їх різьбових з'єднань.

Важливим напрямком підвищення надійності і безпеки будівництва та експлуатації свердловини є удосконалення конструкції і технології виготовлення з'єднань обсадних труб.

Втрата працездатності обсадної колони пов'язана з втратою надійності, необхідної міцності і герметичності її муфтових різьбових з'єднань. Навіть при повній відповідності геометричних параметрів різьбових з'єднань стандартам у таких з'єднаннях виникає широке розсіювання силових параметрів взаємодії, які не витримують експлуатаційних навантажень на обсадну колону у свердловині.

Виявлено тенденцію до прихованого зниження міцності і герметичності різьбових з'єднань обсадних труб і муфт при повній відповідності їх геометричних параметрів до стандарту, оскільки останній не регламентує вимоги згвинчування із заданим крутним моментом. Вимога, щоб торець муфти співпадав з кінцем різьби труби, є ненадійним критерієм працездатності з'єднання. Тому треба шукати нові технічні рішення для підвищення надійності та забезпечення міцності і герметичності з'єднань, підвищувати працездатність



муфтових з'єднань обсадних труб конструкторсько-технологічними методами.

Важливими завданнями для забезпечення надійності з'єднань обсадних колон є: вірний вибір ущільнюючих мастил чи спеціальних герметиків, вибір тампонажних розчинів і процесу цементування свердловин, створення необхідного пружного натягу у різьбових з'єднаннях.

Високу ефективність та найвищі технічні показники при кріпленні та експлуатації свердловин у складних гірничо-геологічних умовах та в похило-скерованих і горизонтальних свердловинах показали високогерметичні різьбові з'єднання з вузлом ущільнення типу метал-метал, але вони мають окремі експлуатаційні вади. Тому підвищення міцності і герметичності обсадних колон на основі удосконалення з'єднань з вбудованим вузлом ущільнення є актуальною і перспективною задачею.

У світовій промисловій практиці високогерметичні різьбові з'єднання набули широкого застосування, наприклад, у Росії утворився окремий клас "Преміум" з'єднань труб з металічними ущільненнями.

Конструкція високогерметичних з'єднань включає конічні різьби трапецієвидного профілю, ущільнення типу метал-метал і упорні торці. Високоміцні різьби типу ОТТМ і поширеного у світі типу Buttress (відповідно до стандартів Американського нафтового інституту API 5CT і API 5B) витримують набагато більші осьові та згинальні навантаження, ніж трикутні різьби. Проте конструктивно ці різьби не виконують ущільнювальної функції.

Герметизація указаних з'єднань відбувається завдяки вбудованому ущільненню. Принцип його роботи полягає у тому, що при згвинчуванні різьби зовнішня ніпельна поверхня труби входить з радіальним натягом у внутрішню поверхню муфти і на площі їх контакту виникають напруження стиску. Ущільнюючі поверхні можуть мати таку форму: внутрішня – конус, циліндр; зовнішня – конус або випукла поверхня (сфера, бочкоподібна). Крім ОТТГ спряження конус-конус мають ущільнення фірми Hydril (США): CTS, CTS-4, RB, FJ, Super FJ, FJ-40, EU, Tripleseal; фірми Societe Valures (Франція): VAM, VAM AF, VAM AT-AF, Nev VAM; фірми Nippon Steel (Японія): NS-CC та інші. Випуклу форму ніпеля мають ущільнення Extreme Line, Tenaris Blue, Antares MS, BDS, NK-3SB тощо. В ущільненнях KS Bear, FOX у спряження входять випукла і увігнута поверхні. В ущільненнях фірми Atlas Bredford (США) TS-4S, Jj-4S, FL-4S, Jj-3SS розміщені тефлонові кільця.

Збільшенням моменту згвинчування досягають контактних напружень на упорних плоских або у формі зворотного конуса торцях, основною функцією яких є обмеження згвинчування і досягнення точного осьового позиціонування поверхонь різьби і ущільнення із заданими натягами. Проте значні осьові розтяги, на які розраховані з'єднання "Преміум", зменшують торцеву взаємодію або розкривають стик. Разом з тим, при завищенні напружень можливий розлад торцевих ущільнень у викривлених свердловинах.

Виготовлення з'єднань з ущільненням метал-метал пов'язане з низкою високих технологічних умов: ускладнена конструкція, вони вимагають підвищеної точності нарізання та взаємного розміщення ущільнюючих, різьбових та упорних поверхонь. Це необхідно для їх одночасної узгодженої



взаємодії і досягнення заданих натягів у з'єднанні, оскільки натяги у різьбі і в ущільненні суттєво впливають один на одного.

Такі з'єднання чутливі до недотримання встановлених крутних моментів, особливо до їх перевищення. Доцільно зауважити, що в умовах використання на промислах для згвинчування обсадних труб ключів з високими робочими зусиллями, виникають пластичні деформації упорних поверхонь різьб і торців цих з'єднань, що відчутно знижує рівень їх міцності на розтяг. Саме у місцях пластичних деформацій у першу чергу проходить корозійне руйнування металу при наявності агресивних компонентів у свердловині.

У похило-скерованих і горизонтальних свердловинах найбільш ефективні ущільнення з випуклою поверхнею ніпеля. Але таке спраження має меншу площу контакту, вимагає більшого радіального натягу і досягає високих контактних напружень. Швидке настання пластичних деформацій, крім корозії, веде до відхилень форми поверхонь, зменшення натягу, порушення герметичності, погіршення умов повторного згвинчування.

Авторами [1] запропоновано пристрій для герметизації муфтових з'єднань труб, що встановлюється між торцями труб і містить втулку, яка має деформовані у холодному стані криволінійні ділянки, що чергуються по її довжині і утворюють поверхні другого і четвертого порядків. Це забезпечує при згвинчуванні з'єднання деформування кожної криволінійної ділянки і тим самим розподіл деформацій на всю довжину втулки, підвищує міцність втулки і вона може забезпечити герметичність з'єднання при вищих внутрішніх тисках.

Форма торців втулки і торців труб вибирається незалежно плоскою, конічною, опуклою чи увігнутою. Конічна форма торця відрізняється від плоскої на кут, тангенс якого не перевищує величину коефіцієнта тертя між торцями втулки і труби.

Такі виконання контактних торців втулки і труб дозволяють утворювати найбільш працездатне з'єднання залежно від заданих експлуатаційних умов, розмірів з'єднання і матеріалів його деталей.

Пошук шляхів удосконалення конструкцій високогерметичних різьбових з'єднань для підвищення надійності обсадних колон є актуальним і перспективним завданням.

Література:

1. Пат. № 68732 Україна, МПК E21B 17/00 F16L 15/04 / Пристрій для герметизації муфтових з'єднань труб / Крижанівський Є.І., Палійчук І.І., Васишин В.Я. – Опубл. 10.04.2012, Бюл. №7.

Abstract: Complications and accidents during the construction and operation of the casing of oil or gas wells are caused by the complexity of the mining and technical conditions of its operation. The main reasons for the disruption of the capacity of the column: the separation of clutches and pipes, falling sections of pipes in the well, complications during the cementation and operation of the casing, caused by inter-column and stagnant manifestations and emissions

Key words: threaded connections, transformation, geometric parameters, optimization, curve equation, coupling, and pipe.

References:

1. Pat. № 68732 Ukraine, MПК E21B 17/00 F16L 15/04 / Device for sealing of sleeve pipe connections / Kryzhanivsky Ye.I., Paliychuk I.I., Vasiylyshyn V.Ya. - Published on April 10, 2012, Bul. # 7.



УДК 678.057

**EXTRUSION-INJECTING FORMATION OF INTELLIGENT
POLYMERN PRODUCTS****ЕКСТРУЗІЙНО-ІНЖЕКЦІЙНЕ ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ
ПОЛІМЕРНИХ ВИРОБІВ****Sivetskyi V. I./Сівецький В.І.***c.t.s., prof. / к.т.н., проф.*

ORCID: 0000-0001-8402-0874

Sokolskyi O. L./Сокольський О.Л.*c.t.s., assoc. prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-7929-3576

Ivitskyi I. I./Івіцький І.І.*PhD, assoc. prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-9749-6414

Kurylenko V. M./Куриленко В.М.*postgraduate*

ORCID: 0000-0002-1606-5007

*National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Polytechnic Institute», Kyiv, Prosp.**Peremohy 37, 03056**Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені**Ігоря Сікорського», Київ, просп. Перемоги 37, 03056*

Анотація. Проведено дослідження процесу екструзійно-інжекційного формування полімерних виробів. Моделювання проводилося у внутрішньому каналі формуючої головки, у який за допомогою інжекційного механізму вводилися суміш частинок з досліджуванним матеріалом в основний потік, з метою регулювання глибини занурення та відстеження частинок в полімерному розплаві. Числові експерименти здійснювались при різних кутах нахилу інжекційного механізму, а саме: від 10° до 90° , при цьому змінювались швидкості основного екструзійного потоку і, відповідно, швидкості впорскування суміші частинок з досліджуванним матеріалом.

Ключові слова: введення, інжекція, екструзія, інтелектуальний датчик, канал, глибина занурення.

Постановка проблеми.

Прогрес в різних областях техніки, і перш за все в авіакосмічній техніці, робототехніці, електроніці, медицині, пов'язаний з широким використанням наукоємних технологій і нових матеріалів. Одним з найважливіших напрямків розвитку цих сфер є розробка на основі досягнень наукоємних технологій виготовлення матеріалів та деталей здатних здійснювати моніторинг свого напружено-деформованого стану за допомогою позиціонованого введення у процесі формування інтелектуальних датчиків. Створення «інтелектуальних виробів» на базі полімерних композиційних матеріалів відкриває принципово нові можливості розробки сучасної техніки. Це дозволяє експлуатувати цю техніку при критичних навантаженнях та в умовах, коли ніякі інші методи контролю стану полімерного матеріалу і корегуючого впливу на нього не можуть бути використані за конструктивно-технологічних причин. Задача полягає в забезпеченні позиціонованого введення в структуру відповідальних деталей інтелектуальних датчиків, які будуть сигналізувати про зміни



напружено-деформованого стану виробу, температури тощо [1].

Аналіз попередніх досліджень формування інтелектуальних полімерних виробів.

Існує багато робіт, які присвячені питанню вивчення екструзійного та інжекційного формування полімерних виробів [2-9]. Проте, автори даних робіт в більшості випадків приділяють свою увагу окремо кожному із способів.

Питання створення, виготовлення та застосування інтелектуальних полімерних композиційних матеріалів та деталей розглянуто у праці [2].

В [3] наведені загальні порівняння полімерних композицій без та з інтелектуальними датчиками, де автори роблять висновки про можливість їх застосування у різних сферах.

Роботи [4, 5] присвячені принципам створення інтелектуальних полімерних систем на базі електроактивних датчиків, які дозволяють контролювати дію зовнішніх факторів на виріб, зокрема тиску, деформації, температури, тощо. Завдяки цьому можна здійснювати моніторинг відповідальних деталей та вузлів в режимі реального часу.

В [6, 7] описано використання інтелектуальних полімерних матеріалів у медицині, зокрема, для протезування суглобів, штучних кардіоклапанів та ін.

Праця [8] присвячена застосуванню інтелектуальних полімерних матеріалів у хімічній промисловості та медицині, де розглядаються особливості їх використання.

Авторами [9] розглядається можливість застосування інтелектуальних полімерних композицій для космічних апаратів, що дозволять покращити їх експлуатаційні характеристики. Полімерні вироби, у внутрішній структурі яких вживлені інтелектуальні датчики можуть здійснювати безперервний неруйнівний контроль напружено-деформованого стану.

В роботі [10] наведені результати першого числового моделювання процесу введення інтелектуальних датчиків у розплав полімерного композиційного матеріалу під час екструзії.

Слід зазначити, що авторами [11-15] проводяться дослідження у галузі створення інтелектуальних композиційних матеріалів.

Метою досліджень є числового та експериментальне моделювання процесу введення суміші полімеру з мікродатчиками на певну глибину та задані координати погонажного виробу.

Математична модель формування інтелектуальних полімерних виробів.

Математичну модель ізотермічного злиття двох ламінарних потоків не ньютонівської рідини в зоні їх перехрещення під різними кутами та швидкостями можна записати системою рівнянь, яка включає рівняння нерозривності, записаного для нестисливого середовища, нестационарне рівняння збереження кількості руху [9]:

$$\begin{cases} \nabla \cdot \mathbf{v} = 0; \\ \rho \left[\frac{\partial \mathbf{v}}{\partial t} + (\mathbf{v} \cdot \nabla) \mathbf{v} \right] = -\nabla p + \nabla \cdot \bar{\tau}, \end{cases} \quad (1)$$



де ∇ – оператор Гамільтона, м^{-1} ; $\mathbf{v}$ – вектор швидкості, м/с ; t – час, с ; ρ – густина, кг/м^3 ; p – зовнішній гідростатичний тиск, Па ; $\bar{\tau} = 2\eta(\dot{\gamma})\dot{D}$ – тензором в'язких напружень другого рангу, Па ; $\dot{D}$ – тензор швидкості деформації, с^{-1} ; $\eta(\dot{\gamma})$ – в'язкість рідини як функція другого інваріанта $\dot{\gamma}$ від $\dot{D}$, $\text{Па}\cdot\text{с}$; $\dot{\gamma}$ – другий інваріант від $\dot{D}$, с^{-1} ; $\bar{\tau}:\nabla\mathbf{v}$ – член, що відповідає дисипації механічної енергії, Вт/м^3 ; $(:)$ – оператор подвійного скалярного добутку.

Енергетичний закон для в'язкості неньютонівської рідини має вигляд:

$$\eta(\dot{\gamma}) = K(\dot{\gamma})^{n-1} \exp\left(\frac{T_0}{T}\right) \quad (2)$$

де K – величина середньої в'язкості рідини, $\text{Па}\cdot\text{с}$; $\dot{\gamma}$ – другий інваріант $\dot{D}$, с^{-1} ; n – показник ступеня, який визначає клас рідини; T – поточна абсолютна температура рідини, К ; T_0 – абсолютна температура відліку, К .

Траєкторії руху твердих мікрочастинок визначаються інтегруванням за псевдо-часовими кроками рівняння балансу сил, що діють на частинку, записаного у Лагранжевій системі відліку.

$$\frac{d\mathbf{u}_p}{dt} = F_D(\mathbf{u} - \mathbf{u}_p) + \frac{g(\rho - \rho_p)}{\rho_p} \quad (3)$$

де $\mathbf{u}$ – вектор швидкості рідкого середовища, м/с ; $\mathbf{u}_p$ – вектор швидкості твердих частинок м/с ; F_D – сила гідравлічного опору, віднесена до одиниці маси частинки, $1/\text{с}$; C_D – безрозмірний коефіцієнт гідравлічного опору; ρ_p – густина твердих частинок кг/м^3 , d_p – усереднений діаметр твердих частинок, м ; Re – число Рейнольдса.

За початкові умови системи рівнянь (2.1) приймаються розподіл полів компонент вектора швидкості $\mathbf{v}_0$ і тиску p_0 в момент часу $t = 0$:

$$\begin{cases} v(x, y, z) = v_0; \\ p(x, y, z) = p_0, \end{cases} \quad (4)$$

де $(x, y, z) \in \Omega$ – декартові координати, м ; Ω – розрахункова область.

Граничні умови для (1) включають:

- у вхідному січенні каналів задаються нормальні компоненти швидкості або масові витрати матеріалу:

$$\mathbf{n} \cdot \mathbf{v} = v_{inlet}(t); \quad \vee \quad G = G_{inlet}(t), \quad (5)$$

де $\mathbf{n}$ – вектор зовнішньої нормалі до поверхні вхідного січення каналу; v_{inlet} , G_{inlet} – швидкість (м/с) та масова витрата (кг/с) у вхідному січенні каналу, відповідно; $\vee$ – логічне «або»;

- у вихідному січенні каналу – нульовий градієнт тиску

$$\mathbf{n} \cdot \nabla p = 0; \quad (6)$$

- на поверхнях контакту рідини зі стінками каналу задаються умови прилипання, $\mathbf{v} = 0$.

Числове моделювання формування інтелектуальних полімерних виробів.

Розрахункова модель включає канал з основним полімером, під кутом до



якого під'єднано канал для інжекції суміші того ж полімеру з мікрочастинками. Результати числового моделювання впливу кута нахилу інжекційного потоку відносно основного екструзійного каналу та співвідношення швидкостей руху полімеру в них представлено на рис. 1, 2.

При зміні кута нахилу потоку в інжекційному каналі відносно напрямку основного потоку полімеру в екструзійному каналі глибина занурення збільшується і досягає максимальних значень при куті 35° , рис.1.

Змінюючи швидкість подачі ПМ в інжекційному каналі або відношення швидкості інжекційного потоку до основного, можливо регулювати глибину занурення частинок для різних видів ПМ в основний потік екструзії, рис. 2. Зі збільшенням швидкості подачі ПМ в інжекційному каналі, глибина занурення частинок вздовж осі формуючого каналу збільшується поетапно.

При різних відношеннях швидкості інжекційного потоку до основного, а саме при їх збільшенні спостерігається поступове збільшення глибини занурення частинок вздовж осі формуючого каналу, в даному випадку для матеріалів марки ПЕНТ, ПЕВТ, ПП.

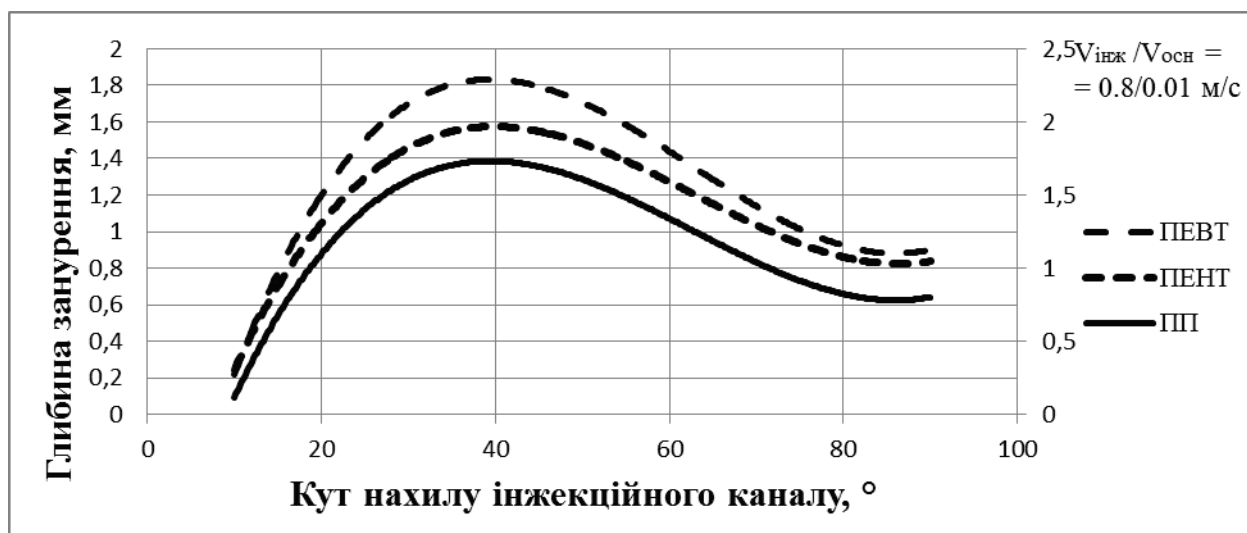


Рис. 1. Усереднена глибина занурення частинок вздовж осі формуючого каналу за різних кутів нахилу інжекційного каналу

Візуалізація злиття двох потоків при різних швидкостях вприску інжекційного пристрою та траєкторія їх руху показана на рис. 3.

Глибина занурення частинок у полімерний матеріал суттєво залежить від швидкості інжекції, рис. 3. При збільшенні швидкості в інжекційному каналі глибина занурення інжектovanого «струменю» в основний екструзійний потік збільшується.

Експериментальні дослідження формування інтелектуальних полімерних виробів.

Для експериментальної перевірки результатів числового моделювання проводились дослідження на базі черв'ячного преса ЧП 32x20, оснащеного інжекційним пристроєм рис. 4.

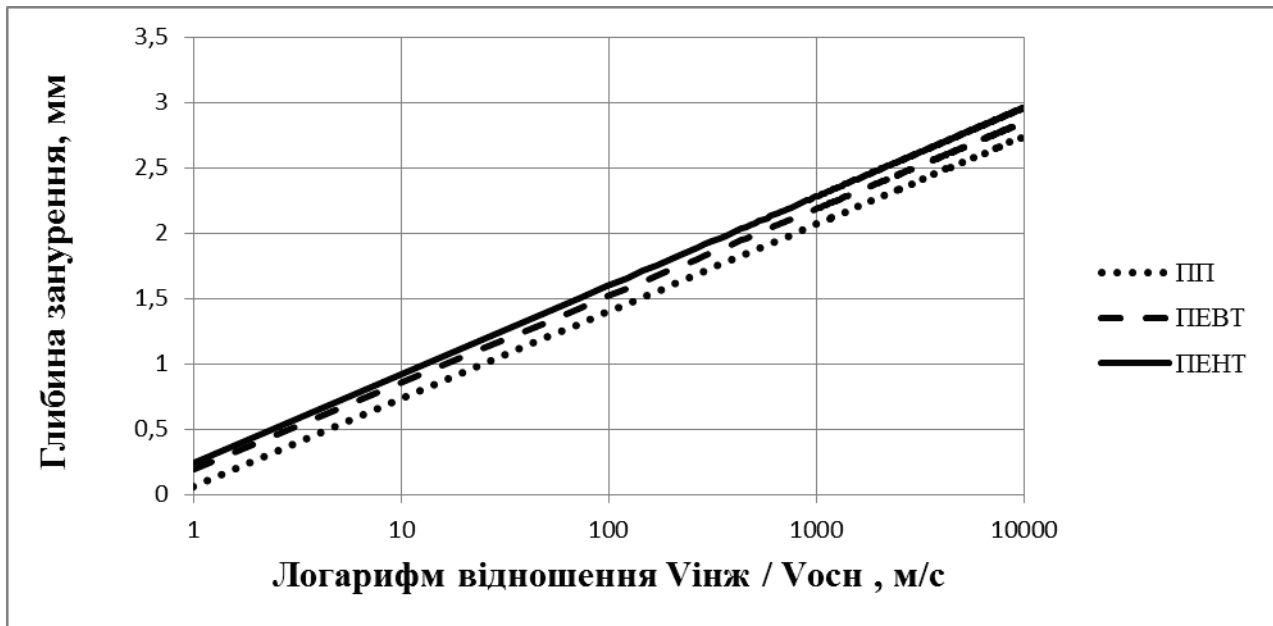


Рис. 2. Усереднена глибина занурення частинок вздовж осі формуючого каналу при різних відношеннях швидкості інжекційного потоку до основного

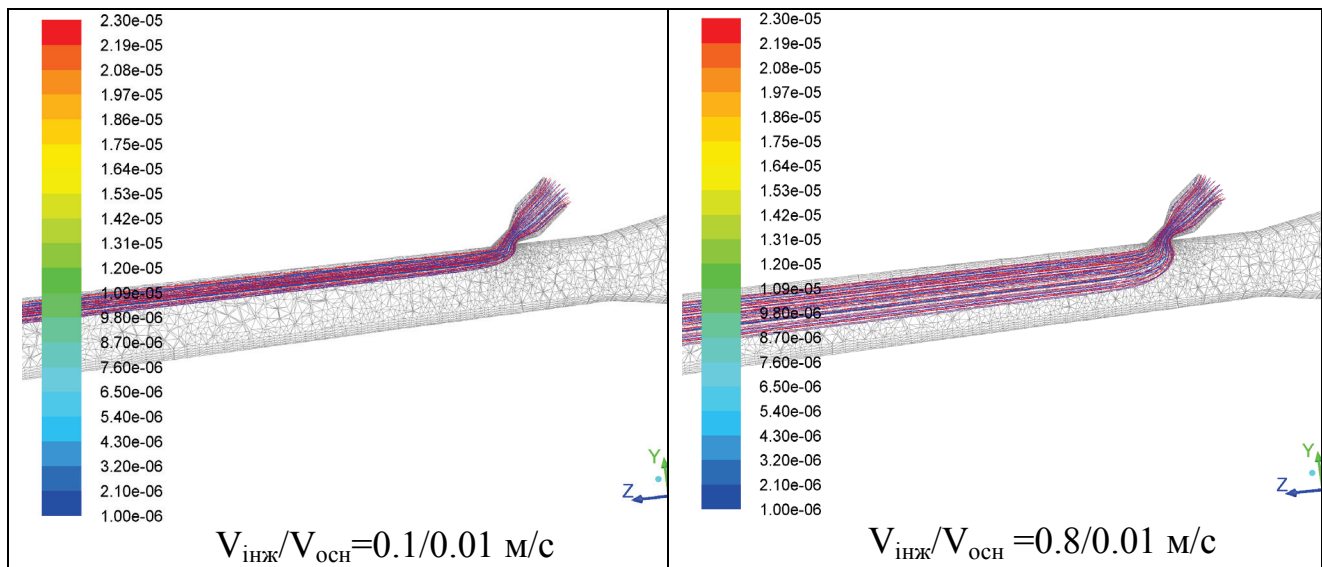


Рис. 3. Візуалізація злиття двох потоків полімеру

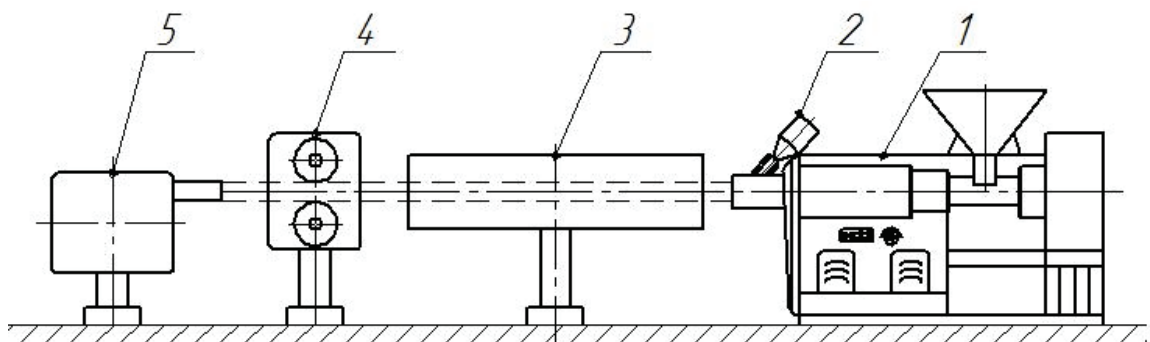


Рис. 4. Схема експериментальної установки



В ході експерименту було проведено ряд дослідів з різними полімерними матеріалами при різних швидкостях інжекційного та екструзійного потоку і при різних кутах нахилу інжекційного пристрою.

а) поліетилен низького тиску марки LDPE RTP 700 A;

б) поліетилен високого тиску марки high density polyethylene (PE) Marlex NHM 5502BN;

в) поліпропілен марки PP ERMEC591.

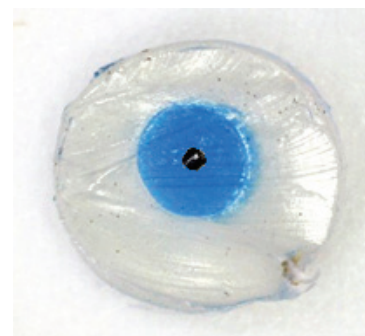
На рис. 5 представлені фотографії зразків полімерних стренг діаметром 4 мм з введеними у внутрішню структуру інжекттованих порцій суміші полімеру з барвниками та макетами, які імітують інтелектуальні датчики. Наведені фотографії експериментальних зразків отримані при куті нахилу інжекційного пристрою 35° .



LDPE RTP 700 A



Marlex NHM 5502BN



PP ERMEC591

Рис. 5. Отримані зразки полімерної стренги

Швидкість інжекції у всіх трьох випадках складала 0,8 м/с, глибина занурення при цьому була близько 2 мм, що відповідає значенням, отриманими під час числового моделювання.

Висновок

Представлені результати експериментальних досліджень глибини введення корелюють з даними числового моделювання. Моделювання показало, що завдяки зміні параметрів процесу інжекції вдалося регулювати глибину занурення та відстеження частинок в полімерному розплаві. Найбільше значення заглиблення досягається при використанні в інжекційному механізмі матеріалу з більшою в'язкістю, відносно матеріалу, який знаходиться в основному екструзійному формуючому каналі. Визначено, що оптимальний кут інжекції становить 35° .

Література.

1. Михайлин Ю. А. Специальные полимерные композиционные материалы / Юрий Анатольевич Михайлин. – СПб: Научные основы и технологии, 2008. – 660 с.
2. Wallace, G. G. Intelligent polymer systems-concepts, approaches present uses and potential applications [Text] / G. G. Wallace // Material Forum. — 1992. — Vol. 16, № 2. — P. 111–115.
3. Wallace, G. G. Conductive Electroactive Polymers: Intelligent Polymer Systems [Text] / G. G. Wallace, P. R. Teasdale, G. M. Spinks, L. A. Kane-Maguire. — Ed. 3. — Northwest: CRC Press, 2008. — 263 p. doi:10.1201/9781420067156
4. Barisci, J. N. Conducting polymer sensors [Text] / J. N. Barisci, C. Conn, G. G.



Wallace // Trends in Polymer Science. — 1996. — Vol. 4, № 9. — P. 307–311.

5. Carpi, F. Biomedical Applications of Electroactive Polymer Actuators [Text] / F. Carpi, E. Smela. — Chichester: Wiley, 2009. — 496 p. doi:10.1002/9780470744697

6. Hoffman, A. S. «Intelligent» polymers in medicine and biotechnology [Text] / A. S. Hoffman // Macromolecular Symposia. — 1995. — Vol. 98, № 1. — P. 645–664. doi:10.1002/masy.19950980156

7. Honeychurch, K. C. Nanosensors for Chemical and Biological Applications [Text] / K. C. Honeychurch. — Birmingham: Woodhead Publishing, 2014. — 372 p. doi:10.1016/b978-0-85709-660-9.50014-x

8. Kolosov A. E. Effective hardware for connection and repair of polyethylene pipelines using ultrasonic modification and heat shrinkage. Part 2. Production bases for molding of epoxy repair couplings with shape memory [Text] / A. E. Kolosov, O. S. Sakharov, V. I. Sivetskii, D. E. Sidorov, S. O. Pristailov // Chemical and Petroleum Engineering. — 2011. — Vol. 47, № 3–4. — P. 210–215. doi:10.1007/s10556-011-9448-4

9. Лихачев, А. Н. Особенности создания «интеллектуальных» конструкций формо- и размеростабильных систем космических аппаратов на основе диэлектрических полимерных материалов [Текст] / А. Н. Лихачев // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М. Ф. Решетнева. — 2013. — № 1 (47). — С. 114–118.

10. Івіцький І. І. Моделювання введення інтелектуальних датчиків у розплав полімерного композиційного матеріалу [Текст] / І. І. Івіцький, О. Л. Сокольський, В. М. Куриленко // Технологічний аудит та резерви виробництва. — 2016. — №5/3(31). — С. 22–26.

11. Ivitskiy I. Modeling the Electrostatic Control Over Depth of the Introduction of Intelligent Sensors into a Polymer Composite Material / I. Ivitskiy, V. Sivetskiy, V. Bazhenov, D. Ivitska // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. — 2017. — Vol 1, N 5(85). — P. 4–9. Doi: 10.15587/1729-4061.2017.91659

12. Сокольський О. Л. Визначення в'язкості пристінного шару у формуючих каналах обладнання для переробки полімерів / О. Л. Сокольський, І. І. Івіцький, В. І. Сівецький, І. О. Мікульонок // Наукові вісті НТУУ «КПІ». — 2014. — №2(94). — С. 66–69.

13. Сокольський О. Л. Числове моделювання впливу пристінного шару на процес течії полімеру в переробному обладнанні / О. Л. Сокольський, В. І. Сівецький, І. О. Мікульонок, І. І. Івіцький // Хімічна промисловість України. — 2013. — №6. — С. 34–37.

14. Ivitskiy I. I. Polymer Wall Slip Modelling / I. I. Ivitskiy // Technology Audit and Production Reserves. — 2014. — Vol 5, N 3(19). — P. 8–11. Doi: 10.15587/2312-8372.2014.27927

15. Sokolskyi A. L. Method of Accounting Wall Slip Polymer in Modeling Channel Processing Equipment / A. L. Sokolskyi, I. I. Ivitskiy // Modern Scientific Research and their Practical application. — 2014. — Vol. J21410. — P. 137–140.

Abstract. The investigation of the process of extrusion-injection molding of polymer products has been carried out. The simulation was carried out in the inner channel of the forming head, in which, using the injection mechanism, a mixture of particles with the test material was introduced into the main stream, in order to control the depth of immersion and trace the particles in the polymer melt. Numerical experiments were carried out at different angles of inclination of the injection mechanism, namely: from 10° to 90° , while the speed of the main extrusion stream and, consequently, the injection rate of the mixture of particles with the investigated material changed.



References.

1. Mykhailyn, Ya.A. (2008). Spetsyalnye polymernye kompozytsionnye materyaly [Special polymeric composite materials] Nauchnye osnovy y tekhnolohyy, 660 p.
2. Wallace, G. G. Intelligent polymer systems-concepts, approaches present uses and potential applications [Text] / G. G. Wallace // Material Forum. — 1992. — Vol. 16, № 2. — P. 111–115.
3. Wallace, G. G. Conductive Electroactive Polymers: Intelligent Polymer Systems [Text] / G. G. Wallace, P. R. Teasdale, G. M. Spinks, L. A. Kane-Maguire. — Ed. 3. — Northwest: CRC Press, 2008. — 263 p.
DOI:10.1201/9781420067156
4. Barisci, J. N. Conducting polymer sensors [Text] / J. N. Barisci, C. Conn, G. G. Wallace // Trends in Polymer Science. — 1996. — Vol. 4, № 9. — P. 307–311. 5. Carpi, F. Biomedical Applications of Electroactive Polymer Actuators [Text] / F. Carpi, E. Smela. — Chichester: Wiley, 2009. — 496 p.
DOI:10.1002/9780470744697
5. Carpi, F. Biomedical Applications of Electroactive Polymer Actuators [Text] / F. Carpi, E. Smela. — Chichester: Wiley, 2009. — 496 p.
DOI:10.1002/9780470744697
6. Hoffman, A. S. «Intelligent» polymers in medicine and biotechnology [Text] / A. S. Hoffman // Macromolecular Symposia. — 1995. — Vol. 98, № 1. — P. 645–664.
DOI:10.1002/masy.19950980156
7. Honeychurch, K. C. Nanosensors for Chemical and Biological Applications [Text] / K. C. Honeychurch. — Birmingham: Woodhead Publishing, 2014. — 372 p.
DOI:10.1016/b978-0-85709-660-9.50014-x
8. Kolosov A. E. Effective hardware for connection and repair of polyethylene pipelines using ultrasonic modification and heat shrinkage. Part 2. Production bases for molding of epoxy repair couplings with shape memory [Text] / A. E. Kolosov, O. S. Sakharov, V. I. Sivetskii, D. E. Sidorov, S. O. Pristailov // Chemical and Petroleum Engineering. — 2011. — Vol. 47, № 3–4. — P. 210–215.
DOI:10.1007/s10556-011-9448-4
9. Likhachev, A.N. Features of creation of "intellectual" constructions of form and size-stable systems of spacecraft based on dielectric polymer materials [Text] / A. N. Likhachev // Bulletin of the Siberian State Aerospace University named after. academician MF Reshetnev. - 2013. - No. 1 (47). - P. 114-118.
10. Ivitskiy I. I. Simulation of the introduction of intelligent sensors in the melt of polymeric composite material [Text] / I. I. Ivitskiy, O. L. Sokolskiy, V. M. Kurylenko // Technological audit and production reserves. - 2016 - №5 / 3 (31). - P. 22-26.
11. Ivitskiy I. Modeling the Electrostatic Control Over Depth of the Introduction of Intelligent Sensors into a Polymer Composite Material / I. Ivitskiy, V. Sivetskiy, V. Bazhenov, D. Ivitska // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. — 2017. — Vol 1, N 5(85) . — P. 4—9.
Doi: 10.15587/1729-4061.2017.91659
12. Сокольський, О. Л., Івіцький, І. І., Сівецький, В. І., Мікульонок, І. О. (2014). Визначення в'язкості пристінного шару у формуючих каналах обладнання для переробки полімерів. Наукові вісті НТУУ «КПІ», №2(94), 66—69.
13. Сокольський, О. Л., Сівецький, В. І., Мікульонок, І. О., Івіцький, І. І. (2013). Числове моделювання впливу пристінного шару на процес течії полімеру в переробному обладнанні. Хімічна промисловість України, №6, 34—37.
14. Ivitskiy, I. I. (2014). Polymer Wall Slip Modelling. Technology Audit and Production Reserves, Vol 5, N 3(19), 8—11. Doi: 10.15587/2312-8372.2014.27927
15. Sokolskiy, A. L., Ivitskiy, I. I. (2014). Method of Accounting Wall Slip Polymer in Modeling Channel Processing Equipment. Modern Scientific Research and their Practical application, Vol. J21410, 137—140.



УДК 621.7

BRIQUENESS OF CUBIC DODECABORIDE OF RARE-EARTH METALS **ХРУПКОСТЬ КУБИЧЕСКИХ ДОДЕКАБОРИДОВ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ**

Koren E.V. / Корень Е.В.

master's degree / магистр

ORCID: 0000-0002-6472-3406

Kherson State Agrarian University, Kherson, Stretenskaya 23, 73006

Херсонский государственный аграрный университет, Херсон, ул. Стретенская 23, 73006

Аннотация. В работе рассматривается исследование хрупкости додекаборидов YB_{12} , TbB_{12} , DyB_{12} , HoB_{12} , ErB_{12} , TmB_{12} , YbB_{12} , LuB_{12} , ZrB_{12} на образцах, полученных методами порошковой металлургии, по микротвердости, определяемой на приборе ПМТ-3. Полученные результаты объясняются кристаллическим строением изучаемых материалов, наличием в них атомов редкоземельных металлов.

Ключевые слова: хрупкость, прочностные свойства, тугоплавкие соединения, додекабориды.

Вступление.

Хрупкость – одно из прочностных свойств тугоплавких соединений, к которым можно отнести додекабориды редкоземельных металлов со структурой типа UB_{12} . Сведения о механических, прочностных свойствах этого класса изоморфных соединений весьма ограничены. Известно, что только редкоземельные металлы иттриевой подгруппы, цирконий и уран образуют кубические додекаборидные фазы. Структуру этих фаз можно представить как структуру NaCl. В положениях натрия находятся атомы редкоземельного металла, а в положениях хлора – архимедовы кубооктаэдры из атомов бора (рис. 1).

Из прочностных характеристик кубических додекаборидов известно, что предел прочности YB_{12} 165 кг/мм^2 [1], по нашим исследованиям – 156 и 152 кг/мм^2 для YB_{12} и ErB_{12} соответственно.

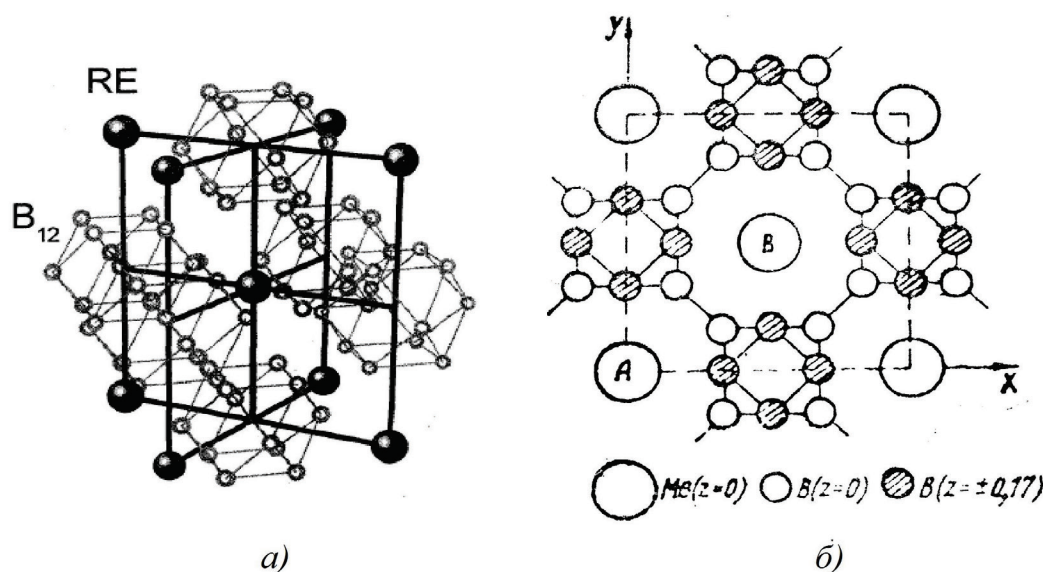


Рис.1. Кристаллическая структура додекаборидов редкоземельных металлов типа UB_{12} в пространстве а) и в проекции на плоскость XOY б)



Модуль Юнга по результатам исследования монокристаллических додекаборидов [2]: 234, 213, 214, 233, 232 ГПа для ZrB_{12} , HoB_{12} , ErB_{12} , TmB_{12} , LuB_{12} соответственно. На образцах, полученных методами порошковой металлургии нами, модуль Юнга 240, 210, 150, 180, 170, 200, 210, 220, 190 для YbB_{12} , TbB_{12} , DyB_{12} , HoB_{12} , ErB_{12} , TmB_{12} , YbB_{12} , LuB_{12} , ZrB_{12} соответственно. Расчетным путем для этих фаз оценены коэффициент Пуассона $0,31 \div 0,39$, модуль сдвига 180, 141, 151, 166, 143, 157, 154, 141, 156 ГПа. Нами также установлено, что додекабориды YbB_{12} , TbB_{12} , DyB_{12} , HoB_{12} , ErB_{12} , TmB_{12} , YbB_{12} , LuB_{12} , ZrB_{12} обладают повышенной, по сравнению с другими боридными фазами, износостойкостью [3].

Сведения о хрупкости додекаборидов в литературных источниках отсутствуют. В работах [4] и [5] указывается, что хрупкость боридов, как и других металлоподобных соединений, очень высокая. Что касается методик определения этого параметра, они ограничены.

Основной текст. Для оценки хрупкости в работах Г.В. Самсонова, В.С. Нешпора, Л.М. Хреновой и др. [5] использовался метод микрохрупкости. Сущность этой методики заключается в получении отпечатка алмазной пирамиды прибора ПМТ-3 при разных нагрузках, с оценкой количества и характера возникающих при этом трещин и других дефектов. При этом вводится так называемый средний балл хрупкости, рассчитываемый по степени разрушения, проявляющейся в характере отпечатка (рис. 2).



Рис. 2. Характер отпечатков для оценки балла разрушения

Оценка степени разрушения производится по пятибалльной шкале (таблица 1).

Таблица 1

Оценка степени разрушения по пятибалльной шкале

Балл разрушения	Характер отпечатка
0	Отпечаток без видимых трещин или сколов
1	Одна небольшая вертикальная или горизонтальная трещина
2	1-2 трещины
3	2-3 трещины, скол с одной стороны отпечатка
4	Больше 3 вертикальных трещин
5	Полное разрушение формы отпечатка

Рассчитанные по формуле

$$Z = 0n_0 + 1n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4 + 5n_5 \quad (1)$$

значения дают возможность оценить хрупкость соединения. В этих работах также указывается, что рост фактора хрупкости, балла микрохрупкости, увеличивается с уменьшением среднеквадратичных колебаний $\sqrt{u^2}$ и произведения $m\theta^2$.



Следуя вышеуказанному, мы исследовали хрупкость додекаборидов YB_{12} , TbB_{12} , DyB_{12} , HoB_{12} , ErB_{12} , TmB_{12} , YbB_{12} , LuB_{12} , ZrB_{12} на образцах додекаборидов, полученных методами порошковой металлургии, по микротвердости, определяемой на приборе ПМТ-3, тщательно эталонированном на кристаллах NaCl с использованием шлифов образцов додекаборидов в широком интервале нагрузок на индентор прибора $(30 \div 200) \cdot 10^{-2}$ Н.

Как показали эксперименты, значения микротвердости для YB_{12} , TbB_{12} , DyB_{12} , HoB_{12} , ErB_{12} , TmB_{12} , LuB_{12} , ZrB_{12} составили 3200, 2600, 2400, 2700, 2800, 3000, 2900, 3000 кг/мм² соответственно.

Что очень важно, ни для одного из исследованных додекаборидов вплоть до нагрузки даже 0,2 Н сколов на отпечатках не наблюдалось. Исключение – додекаборид YbB_{12} , у которого уже при нагрузке 0,05 Н наблюдались сколы и микротвердость 2500 кг/мм² была установлена при нагрузке 0,030 Н.

Рассчитанные нами среднеквадратичные колебания комплексов в соединениях типа MeB_{12} оказались 0,048; 0,042; 0,047; 0,042; 0,043; 0,043; 0,043; 0,041; 0,043 Å для YB_{12} , TbB_{12} , DyB_{12} , HoB_{12} , ErB_{12} , TmB_{12} , YbB_{12} , LuB_{12} , ZrB_{12} соответственно, а характеристические температуры 1094, 834, 871, 886, 888, 1250, 1450 К и тогда произведения $m\theta^2$ составили (354; 423; 354; 195; 384; 372; 341; 150; 212) $\cdot 10^{-18}$ кг $\cdot$ К².

Заключение и выводы. Из проведенных исследований и теоретических предположений, установленных по литературным источникам, следует сделать вывод, что для додекаборидов по сколам (для додекаборидов они отсутствуют при нагрузках $(30 \div 200) \cdot 10^{-2}$ Н) и произведению $m\theta^2$ нельзя однозначно оценить хрупкость додекаборидов. Можно сделать вывод: если нет сколов, то хрупкость додекаборидных фаз YB_{12} , TbB_{12} , DyB_{12} , HoB_{12} , ErB_{12} , TmB_{12} , LuB_{12} , ZrB_{12} низкая. У этих материалов наблюдается повышенная вязкость, пластичность и поэтому отсутствуют сколы.

По-видимому, хрупкость кубических додекаборидов металлов YB_{12} , TbB_{12} , DyB_{12} , HoB_{12} , ErB_{12} , TmB_{12} , LuB_{12} , ZrB_{12} хотя и высокая, но ниже, чем у других тугоплавких соединений – карбидов, нитридов или, например, боридов типа MeB_2 [5]. Это же подтверждают более высокие значения среднеквадратичных колебаний комплексов в MeB_{12} , что можно связать с «разрыхляющим» влиянием редкоземельных ионов в решетке додекаборидов.

Литература:

1. Меерсон Г.А. и др. Некоторые свойства боридов иттрия // Неорг. материалы. – 1966. - №4. - С.291 – 298.
2. G.E.Grechnev, A.E.Baranovskiy, T.V.Ignatova, I.G.Kolosov and A.V.Logosha: N.Yu.Shitsevalova, V.B.Filippov, Olle Frikson. Electronic structure and bulk properties of MB_6 and MB_{12} borides// Fizika Nizkikh Temperatur, 2008. – v.34.– No11.– P.1167-1176.
3. Одинцов В.В., Корень Е.В. Трибометрические свойства кубических додекаборидов металлов со структурой UB_{12} , полученных методами порошковой металлургии // Научные труды SWorld. – Выпуск 51. Том 1. –



Иваново: Научный мир, 2018 – 104 с.– С.13-23.

4. Самсонов Г.В. Бор, его соединения и сплавы. – Киев, 1960.

5. Самсонов Г.В. Твердость и хрупкость металлоподобных соединений / Г.В. Самсонов, В.С. Нешпор, Л.М. Хренова // Физика металлов и металловедение, 1956. – т.VIII. – С.622 – 630.

Abstract. The paper studies the brittleness of dodecaborides YB_{12} , TbB_{12} , DyB_{12} , HoB_{12} , ErB_{12} , TmB_{12} , YbB_{12} , LuB_{12} , ZrB_{12} on samples obtained by powder metallurgy using the microhardness determined on the PMT-3 instrument. The results are explained by the crystalline structure of the materials studied.

Key words: fragility, strength properties, refractory compounds, dodecaborides.

References:

1. Meerson G.A. et al. Some Properties of Yttrium Borides. Inorg. materials. - 1966. - № 4. - P.291 - 298.

2. G.E.Grechnev, A.E.Baranovskiy, T.V.Ignatova, I.G.KolosoV and A.V.Logosha: N.Yu.Shitsevalova, V.B.Filippov, Olle Frikson. Electronic structure and bulk properties of MB_6 and MB_{12} borides// Fizika Nizkikh Temperatur, 2008. – v.34.– No11.– P.1167-1176.

3. Odintsov VV, Koren EV Tribometric properties of cubic dodecaborides of metals with UB_{12} structure obtained by powder metallurgy methods // Scientific works of SWORLD. - Issue 51. Volume 1. - Ivanovo: The scientific world, 2018 - 104 p. - P.13-23.

4. Samsonov G.V. Boron, its compounds and alloys. - Kiev, 1960.

5. Samsonov G.V. Hardness and brittleness of metal-like compounds / G.V. Samsonov, V.S. Neshpor, LM Khrenova // Physics of metals and metallurgy, 1956. - Vol. VIII. - P.622 - 630.

Статья отправлена: 09.06.2018 г.

© Корень Е.В.



УДК 536.212

**HEAT TRANSFER MODEL IN THE CYLINDER ON THE BASIS PROBLEM
FOR THE HYPERBOLIC EQUATION HEAT CONDUCTIVITY
МОДЕЛЬ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ В ЦИЛИНДРЕ НА ОСНОВЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ
ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ****Temljantsev M.V. / Темлянцеv М.В.***d.t.s., prof. / д.т.н., проф.*

SPIN: 6169-5458.

Bazajkin V.I. / Базайкин В.И.*d.t.s., prof. / д.т.н., проф.*

ORCID: 0000-0002-0403-692X,

SPIN: 3054-5093.

Bazajkina O.L. / Базайкина О.Л.*s.t.s., / k.m.n.*

SPIN: 7686-0682.

Сибирский государственный индустриальный университет, Россия, Новокузнецк, ул.
Кирова, 42, 654007

Аннотация. Проведено моделирование прохождения теплового импульса через торцевую поверхность цилиндра конечных размеров в форме задачи для уравнения гиперболической теплопроводности с граничными условиями III рода. Действие теплового импульса от внешнего источника имитируется внезапным возникновением начальной высокой температуры на одном из торцов цилиндра. Решение задачи теплопроводности – только экспоненциальное; может представляться линейной комбинацией двух мод, первая из которых характеризуется высокой скоростью охлаждения и может объяснить инициацию в материале цилиндра сдвиговых деформаций при температурах фазовых превращений. Для расчётов получены приближения температурных полей в виде отрезков функциональных рядов по собственным функциям задачи. Приведены результаты численных экспериментов для материала цилиндра с теплофизическими характеристиками типа твёрдого сплава ВК10-КС. Если смену мод при моделировании температурного поля задать в интервале температур фазовых переходов различных карбидов вольфрама в приповерхностном слое нагружаемого торца цилиндра, то этим можно объяснить наличие фазового перехода сдвигового, а не диффузионного типа. Сделан вывод о невозможности волнового механизма теплопередачи в рамках задачи для гиперболического уравнения теплопроводности.

Ключевые слова: упрочнение энергетическим импульсом, круговой цилиндр, гиперболическое уравнение теплопроводности, время релаксации теплового потока, собственные числа задачи, граничные условия III рода, динамика температурного поля, поверхностный слой.

Вступление. В основе ряда технологий упрочнения металлических изделий лежат методы электронно-лучевой, лазерной, электровзрывной обработок их поверхностей [1-4]. Эффект высокоэнергетической обработки зависит от физических процессов в приповерхностных слоях изделия, релаксирующих энергию обработки. Энергия обработки оценивается её тепловым эквивалентом. В динамике теплового потока процесс теплопередачи в материале является основным. Ввиду импульсного характера нагружения



изделия высокой плотностью энергии при анализе распространения тепла следует учитывать время релаксации теплового потока. Таким образом, особенности распространения теплового потока можно прояснить, если сформулировать и решить задачу для гиперболического уравнения теплопроводности [5,6]. Для сопоставимости результатов теоретического анализа с данными экспериментальных исследований (в которых в качестве образцов часто используются короткие цилиндры) задача ставится в цилиндрических координатах с осевой симметрией [4,7].

Постановка решение задачи. Сформулируем математическую задачу, моделирующую нагружение образца – кругового цилиндра. В цилиндрической системе координат r, φ, z (r – радиальная, φ – окружная, z – осевая координаты) осесимметричное однородное уравнение теплопроводности для температуры $t(\tau, r, z)$, где переменная τ – время, имеет вид [8]:

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} + \tau_r \frac{\partial^2 t}{\partial \tau^2} = a \left(\frac{\partial^2 t}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial t}{\partial r} + \frac{\partial^2 t}{\partial z^2} \right), \quad (1)$$

где a – коэффициент температуропроводности материала образца, τ_r – время релаксации теплового потока, постоянная характеристика материала изделия; её существование определяет конечность скорости распространения тепла $\vartheta = \sqrt{a/\tau_r}$.

Граничное условие на цилиндрической поверхности образца радиусом R и толщиной H задаётся в форме теплообмена по закону Ньютона с окружающей средой, имеющей температуру t_c [6]:

$$\lambda \frac{\partial t}{\partial r} \Big|_{r=R} = -\alpha (t - t_c), \quad (2)$$

где λ – коэффициент теплопроводности материала образца, α – коэффициент теплообмена между поверхностью образца и окружающей средой. Такой же теплообмен задан на торцевой плоскости образца, противоположной плоскости нагружения:

$$\lambda \frac{\partial t}{\partial z} \Big|_{z=H} = -\alpha (t - t_c). \quad (3)$$

Начальное условие задаёт температуру на плоскости $z = 0$ в начальный момент времени:

$$t(0, r, 0) = t_0. \quad (4)$$

Следует подчеркнуть, что нет никаких дополнительных предположений по начальному распределению температуры в теле образца. Уравнение (1) и условия (2), (3) и (4) составляют задачу для уравнения (1).

Введём безразмерные переменные:

$$\rho = \frac{r}{\sqrt{RH}}, \quad \varsigma = \frac{z}{\sqrt{RH}}, \quad s = \frac{a}{RH} \tau \geq 0, \quad 0 \leq \rho \leq \sqrt{\frac{R}{H}}, \quad 0 \leq \varsigma \leq \sqrt{\frac{H}{R}},$$



безразмерную постоянную $\beta = \frac{\alpha}{\lambda} \sqrt{RH}$, безразмерное время релаксации теплового потока $q = \frac{a\tau_r}{RH}$ и размерную переменную $\theta = (t - t_c)$.

С позиций классической теории теплопроводности [6] переменная s является аналогом числа Фурье Fo , постоянная β играет роль числа Био Bi .

В новых переменных поставленная задача (1 – 4) формулируется следующим образом:

$$\frac{\partial \theta}{\partial s} + q \cdot \frac{\partial^2 \theta}{\partial s^2} = \frac{\partial^2 \theta}{\partial \rho^2} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial \theta}{\partial \rho} + \frac{\partial^2 \theta}{\partial \zeta^2} \quad (5)$$

$$\left(\frac{\partial \theta}{\partial \rho} + \beta \cdot \theta \right) \bigg|_{\rho = \sqrt{\frac{R}{H}}} = 0, \quad \left(\frac{\partial \theta}{\partial \zeta} + \beta \cdot \theta \right) \bigg|_{\zeta = \sqrt{\frac{H}{R}}} = 0, \quad \theta(s, \rho, \zeta) \bigg|_{s=0} = \theta_0, \quad \theta(s, \rho, \zeta) \bigg|_{\zeta=0} = 0.$$

Для решения задачи применим метод разделения переменных:

$$\theta(s, \rho, \zeta) = H(s, \zeta) \cdot W(\rho).$$

Подстановка этого разложения в дифференциальное уравнение (5) приводит к двум дифференциальным уравнениям:

$$W'' + \frac{1}{\rho} W' + \nu^2 W = 0, \quad q \cdot \frac{\partial^2 H}{\partial s^2} + \frac{\partial H}{\partial s} - \frac{\partial^2 H}{\partial \zeta^2} + \nu^2 H = 0, \quad (6)$$

где ν^2 – неопределённая постоянная.

Решением уравнения

$$W'' + (1/\rho)W' + \nu^2 W = 0, \quad (7)$$

не имеющим особенностей в точке $\rho = 0$, является функция Бесселя 1-го рода нулевого порядка [9]:

$$W(\rho) = A \cdot J_0(\nu \rho), \quad A = \text{const.}$$

Граничное условие для функции θ при $\rho = \sqrt{\frac{R}{H}}$ приводит к алгебраическому уравнению

$$\nu \sqrt{\frac{R}{H}} \cdot J_1\left(\nu \sqrt{\frac{R}{H}}\right) - \sqrt{\frac{R}{H}} \cdot \beta \cdot J_0\left(\nu \sqrt{\frac{R}{H}}\right) = 0,$$

или $\mu \cdot J_1(\mu) - \sqrt{\frac{R}{H}} \cdot \beta \cdot J_0(\mu) = 0$, где $\mu = \nu \cdot \sqrt{\frac{R}{H}}$. (8)

По корням μ_i уравнения (8) находим бесконечное семейство линейно независимых и ортогональных функций $J_0(\nu_i \rho)$ [6]; $J_1(\nu_i \rho)$ – функция Бесселя 1-го рода первого порядка. Общее решение уравнения (7) представляется разложением по базису функций $W_i(\rho) = J_0(\nu_i \rho)$:

$$W(\rho) = \sum_{i=1}^{\infty} A_i W_i(\rho) = \sum_{i=1}^{\infty} A_i J_0(\nu_i \rho), \quad (9)$$

коэффициенты A_i которого находятся из начального условия:



$$\theta(s, \rho, \varsigma) \Big|_{\substack{s=0 \\ \varsigma=0}} = H(0,0) \cdot W(\rho) = 1 \cdot W(\rho) = \theta_0, \quad \sum_{i=1}^{\infty} A_i J_0(v_i \rho) = \theta_0 :$$

$$A_i = \frac{2}{\left(1 + \frac{\beta^2}{\mu_i^2}\right) J_0^2(\mu_i)} \cdot \int_0^{\sqrt{\frac{R}{H}}} \theta_0 \cdot \rho \cdot J_0(\mu_i \rho) d\rho \approx \frac{2\theta_0 \cdot J_1(\mu_i)}{\mu_i \left(1 + \frac{\beta^2}{\mu_i^2}\right) J_0^2(\mu_i)}.$$

Требование $H(0,0) = 1$ для функции $H(s, \zeta)$ обеспечивает выполнение начального условия задачи.

Решение уравнения $q \cdot \frac{\partial^2 H}{\partial s^2} + \frac{\partial H}{\partial s} - \frac{\partial^2 H}{\partial \varsigma^2} + \nu^2 H = 0$ из (6) представим в виде:

$$H(s, \zeta) = F_1(\xi_1) \cdot F_2(\xi_2), \quad \xi_1 = \frac{s}{\sqrt{q}} + \varsigma, \quad \xi_2 = \frac{1}{2}(s - \sqrt{q} \cdot \varsigma). \text{ Получим обыкновенные}$$

дифференциальные уравнения $F_1' - c \cdot F_1 = 0, \quad F_2' + \frac{2(c + \sqrt{q} \cdot \nu^2)}{\sqrt{q}(1 + 4c\sqrt{q})} F_2 = 0,$ их

решениями являются функции

$$F_1(\xi_1) = A e^{c\xi_1}, \quad F_2(\xi_2) = B e^{-\frac{2(c + \sqrt{q} \cdot \nu^2)}{\sqrt{q}(1 + 4c\sqrt{q})} \xi_2}; \quad (10)$$

c, A, B – произвольные постоянные. Очевидно, что значения постоянных c_i будут определяться значениями собственных чисел ν_i , задающих собственные функции $W_i(\rho) = J_0(\nu_i \rho)$. Если подчинить коэффициенты A_i начальному условию задачи для уравнения (5):

$$\theta(s, \rho, \varsigma) \Big|_{\substack{s=0 \\ \varsigma=0}} = \theta_0 = \sum_{i=1}^{\infty} A_i J_0(\nu_i \rho),$$

то произведение постоянных A и B можно подчинить условию $A \cdot B = 1$.

Объединяя решения (9,10), получаем решение задачи для уравнения теплопроводности:

$$\begin{aligned} \theta &= \sum_{i=1}^{\infty} A_i J_0(\nu_i \rho) \cdot e^{\frac{c_i}{\sqrt{q}}(s + \sqrt{q} \cdot \varsigma)} \cdot e^{-\frac{c_i + \sqrt{q} \cdot \nu_i^2}{\sqrt{q}(1 + 4c_i \sqrt{q})}(s - \sqrt{q} \cdot \varsigma)} = \\ &= \sum_{i=1}^{\infty} A_i J_0(\nu_i \rho) \cdot e^{\left(\frac{c_i}{\sqrt{q}} - \frac{c_i + \sqrt{q} \cdot \nu_i^2}{\sqrt{q}(1 + 4c_i \sqrt{q})}\right) s} \cdot e^{\left(c_i + \frac{c_i + \sqrt{q} \cdot \nu_i^2}{1 + 4c_i \sqrt{q}}\right) \varsigma}. \end{aligned} \quad (11)$$

Значения c_i найдём из граничного условия $\left(\frac{\partial \theta}{\partial \varsigma} + \beta \cdot \theta\right) \Big|_{\varsigma = \sqrt{\frac{H}{R}}} = 0$ на торце



цилиндра с координатой $\varsigma = \sqrt{\frac{H}{R}}$ как решения уравнения:

$$\left(c_i + \frac{c_i + \sqrt{q} \cdot v_i^2}{1 + 4c_i \sqrt{q}} \right) = -\beta.$$

Численные эксперименты. В качестве примера примем данные, представленные в работе [7]. Образец из карбида вольфрама имеет форму кругового цилиндра с радиусом $R = 0,012$ м и высотой $H = 0,010$ м. Плотность массы сплава $\gamma = 16000$ кг/м³, удельная теплоёмкость c сплава в интервале температур 2000..2800 °С равна 186 Дж/(кг·К). Коэффициент теплопроводности сплава $\lambda = 150$ Вт/(м·К), коэффициент теплообмена $\alpha = 200$ Вт/(м²·К) в указанном интервале температур. Зададим начальное условие: $\theta_0 = 2870$ °С, это значение соответствует плотности мощности нагружения 6,2 ГВт/м² в импульсе длительностью 110 мкс.

Численная оценка результатов анализа существенно зависит от значения параметра τ_r – времени релаксации теплового потока. Следуя рекомендации [8], назовём $\tau_r = 4 \cdot 10^{-12}$ с. Вычислим параметры: коэффициент температуропроводности $a = \lambda / c\gamma = 5 \cdot 10^{-5}$ м²/с, $\beta = \frac{\alpha}{\lambda} \sqrt{RH} = 0,014605$, $\sqrt{q} = 2 \cdot 10^{-6}$. Связь безразмерных и исходных аргументов функций: $\tau = 2,398s$, $r = 1,095 \cdot 10^{-2}\rho$, $z = 1,095 \cdot 10^{-2}\varsigma$. С использованием системы компьютерной математики Maple [10] вычислены собственные числа v_i и коэффициенты c_i , $i = 1..25$. Значения θ безразмерной температуры аппроксимированы отрезками функционального ряда из первых 25 членов ряда, сходимость ряда проверялась по начальному условию задачи, погрешность несущественна.

Вектор $\mathbf{v}$ собственных значений v_i для функции $W(\rho)$:

$\mathbf{v} = (0.16261, 3.48683, 6.37925, 9.24912, 12.11233, 14.97269, 17.83156, 20.68956, 23.54700, 26.40407, 29.26087, 32.11748, 34.97394, 37.83029, 40.68655, 43.54274, 46.39886, 49.25494, 52.11097, 54.96698, 57.82295, 60.67890, 63.53483, 66.39074, 69.24663)$.

Вектор $\mathbf{c}$ собственных значений c_i функции $H(s, \zeta)$ может иметь два представления:

$\mathbf{c1} = (-0.00730, -0.00731, -0.00734, -0.00739, -0.00745, -0.00753, -0.00762, -0.007773, -0.00786, -0.00800, -0.00816, -0.00833, -0.00853, -0.00873, -0.008896, -0.00920, -0.00946, -0.009973, -0.01002, -0.01032, -0.01065, -0.01098, -0.01134, -0.01171, -0.01210)$;

$\mathbf{c2} = (-2.5 \cdot 10^5, \dots, -2.5 \cdot 10^5)$, $c_{2i} = \text{const} = c_2 = -2.5 \cdot 10^5$.

Получаем две моды приближённых решений задачи, первая соответствует различным значениям c_i :

$$\theta_1(s, \rho, \varsigma) = \sum_{i=1}^{25} A_i J_0(v_i \rho) \cdot e^{\frac{2c_1 + \beta}{\sqrt{q}} \cdot s} \cdot e^{-\beta \cdot \varsigma}, \quad (11a)$$



$$\theta_2(s, \rho, \zeta) = \sum_{i=1}^{25} A_i J_0(v_i \rho) \cdot e^{\frac{2c_2 + \beta \cdot s}{\sqrt{q}}} \cdot e^{-\beta \cdot \zeta}. \quad (116)$$

На **рис.1** представлены зависимости температуры $\theta_1(s, \rho, \zeta)$ и $\theta_2(s, \rho, \zeta)$ от безразмерных времени и осевой координаты для фиксированного значения безразмерного радиуса. Можно заключить, что, несмотря на малость параметра τ_r , одновременное существование в уравнении теплопроводности членов $\partial t / \partial \tau$ и $\tau_r \cdot \partial^2 t / \partial \tau^2$ обуславливает существование двух мод экспоненциального, не волнового, перераспределения начального поля температур.

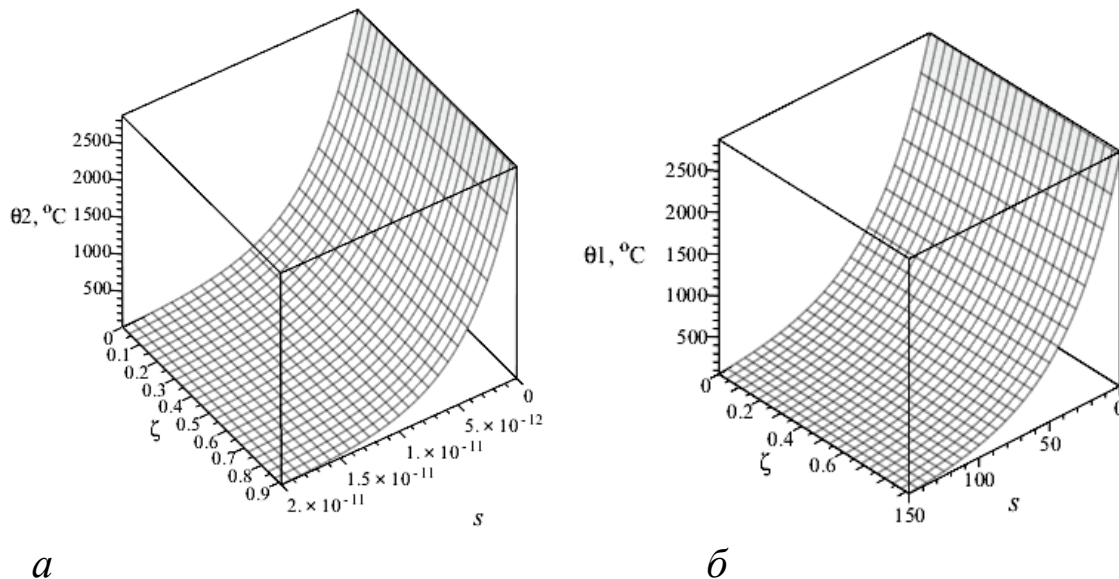


Рис.1 Распределения температур для различных мод решения (при фиксированном значении $\rho = 0,5$) от момента начала нагружения; **а** – первые 6 мин. остывания, **б** – до момента времени $4.8 \cdot 10^{-11}$ с; $\tau_r = 4 \cdot 10^{-12}$ с.

На **рис.2** показано распределение температуры по телу образца в момент времени $\tau = 4 \cdot 10^{-12}$ с от начала нагружения, именно такой промежуток времени составляет время τ_r релаксации теплового потока. Характерно, что картина рисунка 2 не меняется при значениях времени $\tau < \tau_r$. Таким образом, **рис.2** представляет график начального условия рассматриваемой задачи по телу образца. Для сечения тела образца плоскостью $\zeta = 0.456$ распределение температуры показано на **рис.3**.

Очевидно, что представленные результаты зависят от выбора параметра τ_r теплопередачи. Была проведена оценка влияния значения τ_r на существование двумодального экспоненциального решения задачи. Для $\tau_r = 9 \cdot 10^{-8}$ имеем два вектора собственных значений функции $H(s, \zeta)$:

c1 = (-0.007306, -0.009126, -0.013407, -0.020134, -0.029309, -0.040930, -0.054999, -0.071514, -0.090476, -0.111885, -0.135742, -0.162046, -0.190799, -0.221100, -0.255649, -0.291747, -0.3309293, -0.371289, -0.414735, -0.460631, -0.508978, -0.559775, -0.613024, -0.668725, -0.726878);

c2 = (-1666.674, ..., -1665.954), c_{2i} медленно уменьшаются.

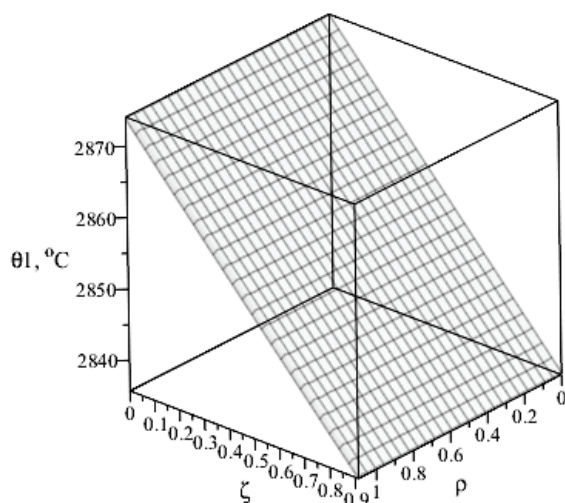


Рис.2 Распределение температуры θ_1 по телу образца в момент времени $\tau = 4 \cdot 10^{-12}$ с.

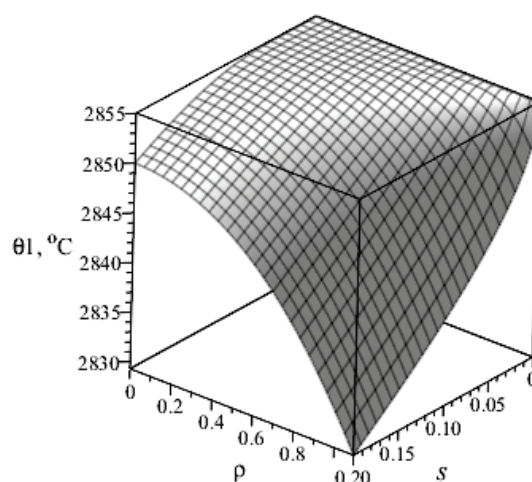
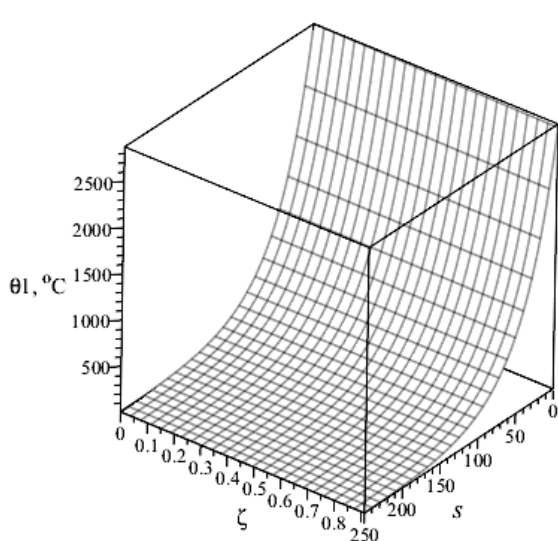
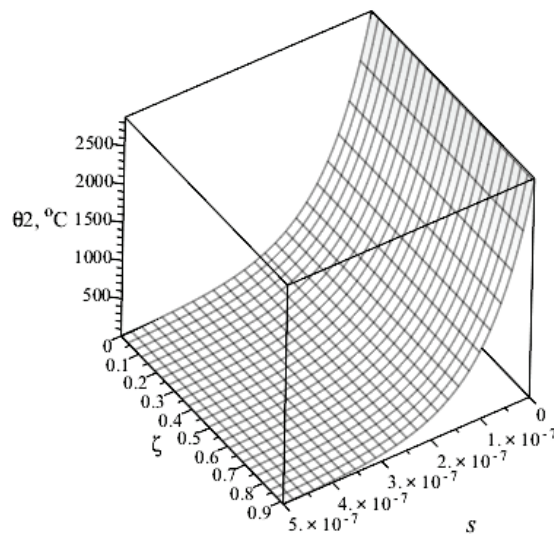


Рис.3 Распределение температуры θ_1 по сечению образца $\zeta = 0.456$ в первые 0.48 с.

Соответствующие моды распределения температур показаны на **рис.4**.



a



б

Рис.4 Распределения температур для двух мод решения (при фиксированном значении $\rho = 0,5$) от момента начала нагружения; *a* – первые 10 мин. остывания, *б* – до момента времени $1.2 \cdot 10^{-6}$ с; $\tau_r = 9 \cdot 10^{-8}$ с.

Каждое из $\theta_1(s, \rho, \zeta)$ и $\theta_2(s, \rho, \zeta)$ является решением одной и той же задачи для гиперболического уравнения теплопроводности с начальным условием – заданной температурой на переднем торце цилиндра в начальный момент времени. В принципе векторы **c1** и **c2** собственных значений для уравнения:

$$q \cdot \frac{\partial^2 H}{\partial s^2} + \frac{\partial H}{\partial s} - \frac{\partial^2 H}{\partial \zeta^2} + \nu^2 H = 0$$

определяют частные решения дифференциальных уравнений



$$F_1' - c \cdot F_1 = 0, \quad F_2' + \frac{2(c + \sqrt{q} \cdot v^2)}{\sqrt{q}(1 + 4c\sqrt{q})} F_2 = 0,$$

линейная комбинация которых с произвольными постоянными составляет общее решение задачи. Однако в этой постановке необходимо задание ещё одного начального условия – скорости изменения температуры на переднем торце цилиндра в начальный момент времени. Такое пополнение начальных условий существенно сужает поле возможных результатов анализа.

В данной работе избран другой подход. Линейная комбинация решений $\theta_1(s, \rho, \zeta)$ и $\theta_2(s, \rho, \zeta)$ также является решением рассматриваемой задачи:

$$\theta\Sigma(s, \rho, \zeta) = \delta \cdot \theta_1(s, \rho, \zeta) + (1 - \delta) \theta_2(s, \rho, \zeta),$$

δ – доля поля температурного поля θ_1 в поле $\theta\Sigma$. Температурное поле $\theta\Sigma$ последовательно во времени реализует обе моды решения задачи, начиная с быстрой моды (рис.5). Фактически поле $\theta\Sigma$ моделирует температуру приповерхностного слоя металлического изделия с высокой скоростью охлаждения и границу двух фаз, на которой достигается наибольшее упрочнение (на глубине 30 – 50 мк [7]).

Значения собственных чисел $c1_i$ и $c2_i$ являются вещественными вплоть до $\tau_r = 10^{-3}$ с, при дальнейшем возрастании τ_r числа $c1_i$ и $c2_i$ становятся комплексными и сопряжёнными. Это означает, что повышение веса составляющей $\tau_r \cdot \partial^2 t / \partial \tau^2$ гиперболического уравнения теплопроводности приводит к смене механизма теплопередачи и переходу от экспоненциального рассеяния тепла в среду к волновому переносу тепла к охлаждающимся поверхностям цилиндра.

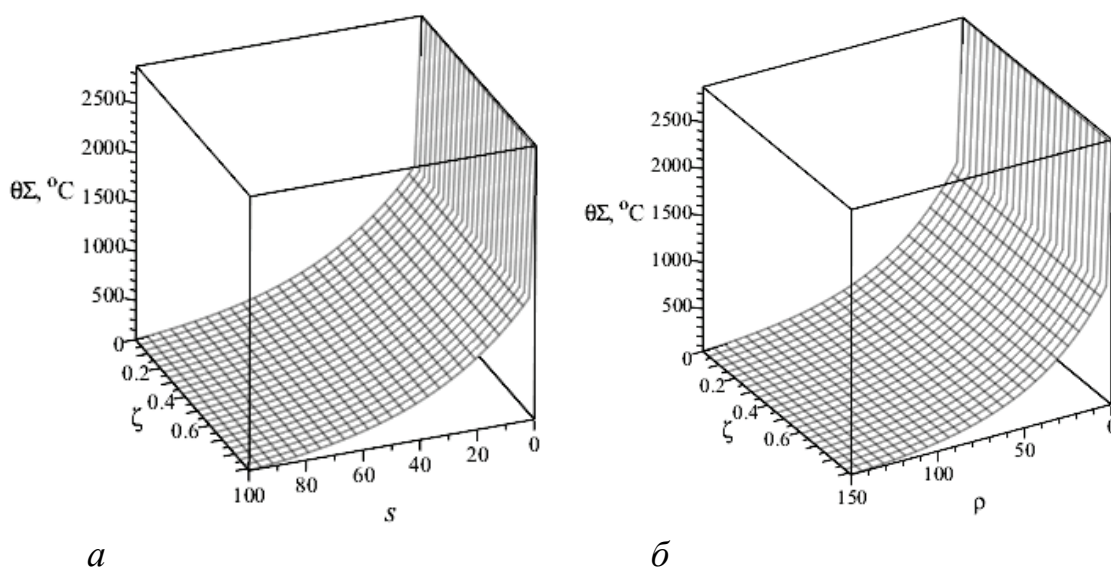


Рис. 5 Распределения температур $\theta\Sigma$ до полного остывания, $\delta = 0.5$; **а** – $\tau_r = 4 \cdot 10^{-12}$ с, время остывания 4 мин.; **б** – $\tau_r = 9 \cdot 10^{-8}$ с, время остывания 6 мин.

Выводы. Поставленная задача для гиперболического уравнения теплопроводности показывает возможные виды теплопередачи в теле



цилиндрического образца при нагружении торца цилиндра кратковременным тепловым импульсом, инициирующим высокую начальную температуру торца. Экспоненциальное решение является линейной комбинацией двух мод, первая по времени из которых характеризуется высокой скоростью охлаждения и может обусловить в поликристаллическом материале образца коллективные сдвиговые деформации со значительными внутренними напряжениями при температурах фазовых превращений. Если смену мод при моделировании температурного поля задать в интервале 500..800 °С, то можно объяснить факт фазового перехода не диффузионного, а сдвигового типа. Волновой механизм теплопередачи в процессах поверхностного упрочнения высокоэнергетическими импульсами маловероятен ввиду слишком медленной релаксации теплового потока, неприемлемой для металлических материалов.

Литература:

1. Якушин В.Л. Поверхностное упрочнение углеродистых низколегированных сталей потоками высокотемпературной импульсной плазмы / В.Л. Якушин // Технология машиностроения. – 2004. – № 5. – С. 38 - 43.
2. Якушин В.Л. Модифицирование структурно-фазового состояния феррито-мартенситных сталей воздействием потоками импульсной газовой плазмы / В.Л. Якушин, Аун Тхурейн Хейн, П.С. Джумаев [и др.] // Перспективные материалы. – 2013. – № 5. – С. 5 – 14.
3. Князева А.Г. Моделирование теплофизических и физико-химических процессов, сопровождающих формирование покрытий в электронно-лучевых технологиях модификации поверхностей металлических материалов / А.Г.Князева, И.Л. Поболь, А.И. Гордиенко [и др.] // Физическая мезомеханика. – 2007. – Т. 10. – С. 105 – 109.
4. Молотков С.Г. Моделирование нагрева поверхности металла при электровзрывном легировании с учётом формы теплового импульса / С.Г. Молотков, Л.П. Башенко, Е.А. Будовских [и др.] // Известия вузов. Чёрная металлургия. – 2013. – № 6. С. 44 – 46.
5. Cattaneo C. Sur une forme de l'équation de la chaleur eliminant le paradoxe d'une propagation instantee / C. Cattaneo // C. r. Acad/ sci. – 1958, v.247. – № 4. – pp.431 – 433.
6. Лыков А.В. Теория теплопроводности / А.В. Лыков // М.: Высшая школа. – 1967. – 993 с.
7. Осколкова Т.Н. Особенности структурообразования поверхностного слоя при электровзрывном легировании карбидовольфрамового твёрдого сплава / Т.Н. Осколкова, Е.А. Будовских, В.Ф. Горюшкин // Известия вузов. Порошковая металлургия и функциональные покрытия. – 2012. – № 3. – С. 46 – 50.
8. Кудинов В.А. Аналитические решения задач тепломассопереноса и термоупругости для многослойных конструкции / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, В.В. Калашников // М.: Высшая школа. – 2005. – 429 с.
9. Кошляков Н.С. Уравнения в частных производных математической



физики / Н.С. Кошляков, Э.Б. Глинер, М.М. Смирнов // М.: Высшая школа. – 1970. – 707 с.

10. Дьяконов В.П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчётах / В.П. Дьяконов / М.: ДМК. – 2011. – 799 с.

Abstract. Modelling of passage of a thermal impulse through a face surface of the cylinder of the final sizes in the form of a problem for the equation of hyperbolic heat conductivity with boundary conditions of III kind was carried out. Action of a thermal impulse from an external source is simulated by sudden occurrence of initial high temperature on one of cylinder end faces. The decision of a problem of heat conductivity – only exponential; it can be represented by a linear combination of two fashions, first of which it is characterised by high speed of cooling and can explain initiative in a material of the cylinder of shear deformations at temperatures of phase transformations. For calculations are received approach of temperature fields in the form of series of functions segments on own functions of a problem. Results of numerical experiments for a material of the cylinder with thermophysical characteristics of type of firm alloy BK10-KC are shown. If change of fashions at modelling of a temperature field to set in the range of temperatures of phase transitions of various tungsten carbides in subsurface layer of a loaded end face of the cylinder these can explain presence of shear phase transition, instead of diffusion type. The conclusion is drawn on impossibility of the wave mechanism of a heat transfer within the limits of a problem for the hyperbolic equation of heat conductivity.

Key words: hardening by a thermal impulse, the circular cylinder, the hyperbolic equation of heat conductivity, time of a relaxation of a thermal stream, own numbers of a problem, boundary conditions of III kind, dynamics of a temperature field, a subsurface layer.

References:

1. Yakushin V.L Surface hardening of carbon and low alloyed steels by high-temperature pulsed plasma flows. Tekhnologiya mashinostroeniya. 2004, no. 5, pp. 38-43. (In Russ.).
2. Yakushin V.L., Aun Tkhourcin Khcin, Dzhumacv P.S. etc. Modification of structural and phase state of ferrite-martensitic steels by the influence of a pulsed flow of the gas plasma. Perspektivnye materialy. 2013, no. 5, pp. 5-14. (In Russ.).
3. Knyazeva A.G., Pobol L.L., Gordienko A.I., Demidov V.N., Kryukova O.N., Oleschuk T.G. Simulation of thermophysical and physico-chemical processes occurring at coating formation in electronbeam technologies of surface modification of metallic materials. Physical Mesomechanics. 2007, vol. 10, no. 3-4, pp. 207-220.
4. Molotkov S.G., Bashchenko L.P., Budovskikh E.A. etc. Modeling of heating the metal surface during electroexplosive alloying with different shape of the heat pulse. Izvestiya VUZov. Chernaya metallurgiya = Izvestiya. Ferrous Metallurgy. 2013, no. 6, pp. 44-46. (In Russ.).
5. Cattaneo C. Sur une forme de l'equation de la chaleur eliminant le paradoxe d'une propagation instantee / C. Cattaneo // C. r. Acad / sci. – 1958, v.247. – № 4. – pp.431 – 433.
6. Lykov A.V. Teoriya teploprovodnosti: uchebnoe posobie [Heat conduction theory: tutorial]. Moscow: Vysshaya shkola, 1967, 993 p. (In Russ.).
7. Oskolkova T.N., Budovskikh E.A., Goryushkin V.F. Features of structure formation of the surface layer at electroexplosive alloying of a tungsten carbide hard alloy. Izvestiya VUZov. Poroshkovaya metallurgiya i funktsionalnye pokrytiya. 2012, no. 3, pp. 46-50. (In Russ.).
8. Kudinov V.A., Kartashov E.M., Kalashnikov V.V. Analiticheskie resheniya zadach teplomassoperenosa i termouprugosti dlya mnogosloinykh konstruktov : uchebnoe posobie [Analytical solution of heat and mass transfer tasks and thermal elasticity for multilayer structures: Tutorial]. Moscow: Vysshaya shkola, 2005, 429 p. (In Russ.).
9. Koshlyakov N.S., Gliner E.B., Smirnov M.M. Uravneniya v chastnykh proizvodnykh matematicheskoi fiziki: uchebnoe posobie [Partial differential equations of mathematical physics: Tutorial]. Moscow: Vysshaya shkola, 1970, 707 p. (In Russ.).



10. D'yakonov V.P. *Maple J0/11/12/13/14 v matematicheskikh raschetakh [Maple 10/11/12/13/14 in mathematical calculations]*. Moscow: DMK, 2011, 799 p. (In Russ.).

Научный руководитель: д.т.н., проф. Темлянцев М.В.

Рецензент: д.ф.-м.н., проф. Громов В.Е.

Статья отправлена: 21.05.2018 г.

© Базайкин В.И.



УДК 533.59

**STRUCTURE AND PROPERTIES OF CON-STRUCTION STEEL SHKH-15,
PROCESSED BY IONS OF NITROGEN AND TITANIUM****СТРУКТУРА И СВОЙСТВА КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ ШХ-15,
ОБРАБОТАННОЙ ИОНАМИ АЗОТА И ТИТАНА****Vasilenko N.A. / Василенко Н.А.***s.ph-m.s., doc. / к.ф-м.н., доц.**Institute of Chemical Technology, V.Dal' East-Ukrainian National University (m. Rubizhne),
Rubizhne, Vladimirskaya St. 31, 93009**Институт химических технологий Восточноевропейского национального университета
имени Владимира Даля (г. Рубежное), Рубежное, ул.Владимирская 31, 93009*

Аннотация. Статья посвящена исследованию изменения структуры и свойств стали ШХ-15, которые вызваны обработкой поверхностного слоя ионами азота и титана. В результате обработки поверхностного слоя твердость композиции поверхностный слой – подложка увеличивается в два раза по сравнению с твердостью основного материала и составляет 4,2 – 4,3 ГПа, энергия адгезии составила 1,89 ГПа. Оптимальное время обработки ионной имплантацией для получения стойких к истиранию нитридных покрытий составляет 50 – 60 минут. Толщина модифицированного слоя составляет 1 мкм.

Ключевые слова: ионная имплантация, модифицированный слой, корпускулярное легирование, нитриды, структура слоя, толщина слоя, твердость, адгезия.

Вступление.

Модифицированные покрытия получают различными методами: вакуумным испарением, вакуумным осаждением, реактивным распылением и т.д. Но в последние годы все большее число ученых применяют вакуумные ионно-плазменные методы для получения упрочняющих твердых покрытий. Методы упрочнения предусматривают создание потока частиц вещества и взаимодействие полученного потока с подложкой материала. Результат этого взаимодействия проявляется в конденсации вещества на поверхность и в насыщении веществом поверхностного слоя. В основной своей массе методы упрочнения используют потоки частиц атомарного размера (корпускулярный поток вещества), поэтому обычно говорят о методе корпускулярного легирования (ионной имплантации). Данный метод широко применяется в машиностроении, твердотельной микроэлектронике, для упрочнения деталей машин и станков. При его использовании получают твердые, износостойкие и коррозионностойкие покрытия.

В последнее время, в ряде отраслей техники, для упрочнения поверхностей сталей и чугунов используют нитридные модифицированные покрытия, которые обладают рядом ценных свойств [1-3]. Однако, применение этих модифицированных покрытий в различных областях машиностроения, сдерживается их низкой надежностью в процессе износа деталей, поэтому изучение структуры, прочностных характеристик покрытий и сцеплению покрытия с подложкой, полученных методом ионной имплантации (ИИ) представляет научный интерес. В предложенной статье исследуются полученные модифицированные защитные покрытия нитрида титана



вышеуказанным методом. Изучается структура поверхности, роста слоя и прочностные свойства этих покрытий, а также возможность их использования в качестве защитных покрытий на мелко- и среднеразмерном волочильном и прокатном инструменте (фильерах, небольших валах прокатных станов, роликах, кольцах подшипников).

Техника эксперимента.

Для получения защитных покрытий на мелко- и среднеразмерном волочильном и прокатном инструменте в подложку имплантировались азот и титан в распыленном виде. В качестве подложек были использованы образцы стали ШХ-15 – стали, часто используемой для изготовления деталей волочильных и прокатных станков. В качестве рабочего газа использовали азот. Ионы внедрялись в поверхность стальных подложек при температуре имплантации $50 - 70^{\circ}\text{C}$ и рабочем давлении $5 \cdot 10^{-2}$ Па. В качестве мишени использовали титановую пластину. Образцы взвешивали перед и после процесса внедрения ионов на аналитических весах модели ВЛР-200г.

Важным критерием получения качественных покрытий является правильная доза внедряемых ионов. В источнике [4] указано, что твердость и износостойкость модифицированных покрытий максимальная при использовании дозы внедряемых ионов $D=10^{17}$ ион/см². Согласно формуле расчета дозы, предлагаемой тем же источником, она непосредственно зависит от времени имплантации. Поэтому для получения покрытий взяли образцы стали ШХ-15 в количестве 25 штук и произвели напыление при режимах: $U_p = 400$ В, $I_p = 0,75$ А, $U_m = 2$ кВ, $I_m = 55$ мА, $U_{\text{подл}} = 25$ кВ, $I_{\text{подл}} = 30$ мА. Время имплантации варьировалось от 10 до 120 минут, что способствовало наблюдать кинетику роста и измерять толщину получаемого слоя. Также варьирование времени имплантации способствовало более глубокому изучению адгезии покрытия.

Доза ионов, внедренных в подложку, составляла $1,8 \cdot 10^{16} - 7,5 \cdot 10^{17}$ ион/см². Очень важно, что при использовании метода ионной имплантации, температура формирования покрытий не высокая (не выше 70°C), что исключает коробление поверхности или растрескивание самих деталей в процессе получения покрытия/

Результаты эксперимента и их обсуждение.

На рисунке 1 показана структура стали ШХ-15 после 10 и 40 мин имплантации нитрида титана вглубь стальной подложки.

Визуально видно укрупнение зерна в течении 30 минут имплантации, при бомбардировке поверхности ионами азота и титана стали ШХ-15. В данном случае наблюдается несколько процессов при формировании слоя – вначале внедрение в подложку стали ионов азота и титана, затем нарастание фаз нитридов и оксидов титана, далее укрупнение зерна стали. Однако укрупнение зерна в данном случае не приводит к снижению прочностных характеристик и адгезии, что подтверждается исследованием механических характеристик получаемых покрытий.

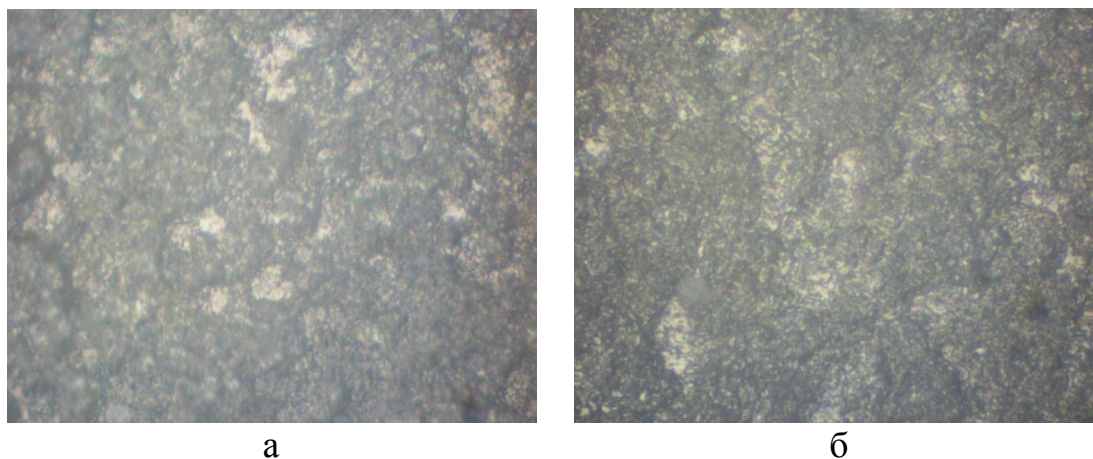


Рис. 1. Структура стали ШХ-15: а - после 10 мин имплантации ионов нитрида и титана $\times 500$; б – после 40 мин имплантации ионов нитрида и титана $\times 500$

Авторская разработка

На рис. 2 приведена временная зависимость роста модифицированного покрытия на подложке стали ШХ-15. На графике наблюдается смешанный закон роста слоя – сначала имплантация и нарастание покрытия происходит по линейному закону, а после 40 мин внедрения+напыления наблюдается рост слоя по параболе. В результате этого при данных условиях образуется слой толщиной 0,9 мкм при максимальном значении времени нанесения покрытия 90 минут (рис.3).

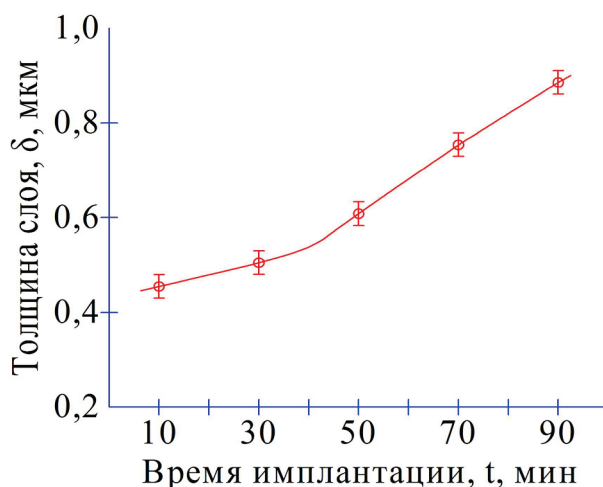


Рис. 2. График зависимости роста модифицированного покрытия на подложках стали ШХ-15 от времени имплантации ионов азота и титана

Авторская разработка

Временная зависимость твердости модифицированного покрытия стали ШХ-15 имеет максимальное значение при 50 мин нарастания покрытия (рис.4). При дальнейшей имплантации ионов вглубь поверхности (60-90 мин) твердость системы незначительно снижается. На мой взгляд, то связано с тем, что с увеличением толщины слоя при времени внедрения ионов более 60 мин, в поверхностном слое из-за бомбардировки ионами подложки и радиационном перемешивании, возникают внутренние напряжения из-за непрерывного



поступления атомов азота и титана вглубь подложки. В результате этого происходит искажение решетки (расширение и одной кристаллографической плоскости и сужение в другой), возникают внутренние дефекты, что, в свою очередь, приводит к снижению твердости. Значения микротвердости на 10-50 мин имплантации имеют в 2,4 раза большие значения, чем твердость необработанной подложки. Максимальная твердость равна 4,15 ГПа.

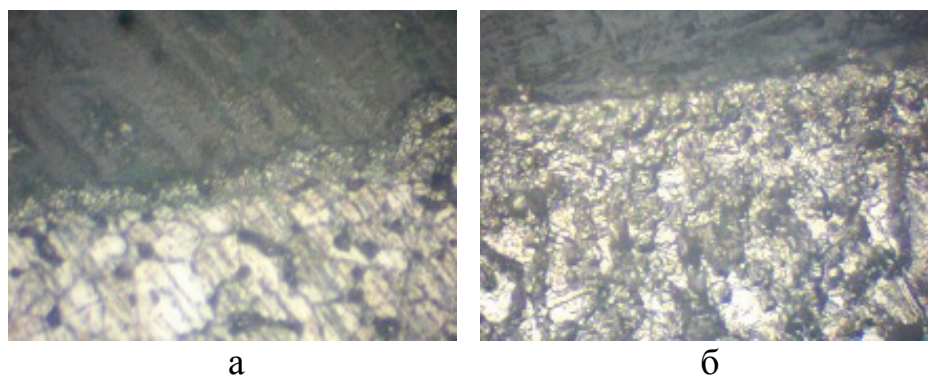


Рис. 3. Оптический снимок поперечного среза модифицированного покрытия на подложке стали ШХ-15 при: а – 50 мин имплантации; б – 90 мин имплантации x 2000

Авторская разработка

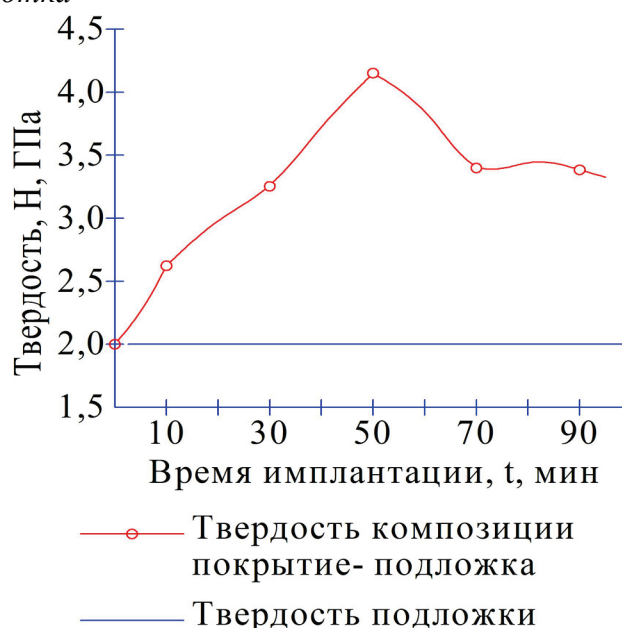


Рис. 4. График зависимости твердости модифицированного покрытия стали ШХ-15 от времени имплантации нитридом титана

Авторская разработка

Для укрепления поверхности разного вида инструмента и нанесения покрытий очень важно, чтобы покрытия плотно прилегало к покрытию. Иначе при работе волочильного или прокатного станка, покрытие с плохой адгезией быстро сотрется и не будет выполнять свою функцию – защиту инструмента. Поэтому качественное измерение адгезии и расчет энергии адгезии очень важны при оценивании механических характеристик будущего покрытия. Адгезию (сцепление) покрытия с подложкой можно оценить качественно,



методом отрыва, либо рассчитать количественно.

Для оценки адгезии системы «покрытие-подложка» были взяты образцы при времени внедрения ионов $t = 10 - 90$ мин, данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Оценка величины адгезии модифицированных нитридных покрытий, ГПа.

Время, мин	Результат измерения, дел.			Энергия адгезии, ГПа		
	15 г.	25 г.	35 г.	15 г.	25 г.	35 г.
0	65	70	78	0,67	0,97	1,09
20	45	56	75	1,4	1,51	1,18
30	42	50	67	1,61	1,89	1,48
40	46	53	65	1,34	1,68	1,57
50	50	61	79	1,14	1,27	1,06
60	43	62	72	1,54	1,23	1,28
70	47	60	69	1,29	1,31	1,39
80	43	53	64	1,54	1,68	1,62
90	47	62	75	1,29	1,23	1,18
Максимальное значение				1,61	1,89	1,62

Авторская разработка

Зависимость величины адгезии от времени имплантации при использовании мишени титана (рис. 5) имеет линейный характер. Однако величина адгезии в 2 раз выше при использовании системы «покрытие-подложка» из стали ШХ-15 (рис. 6), чем при использовании системы «покрытие-подложка» из конструкционной стали ВСтЗсп [5]. Я считаю, что это связано с тем, что в системе «покрытие-подложка», легированной хромом при облучении образцов атомами азота интенсивно формируется фаза нитрида хрома в модифицированном слое. Ионы азота, достигая подложки, на своем пути встречают не только атомы железа, а также атомы хрома и вступают с ними во взаимодействие. В результате этого фазы нитрида железа и хрома формируются примерно одинаковый промежуток времени и с увеличением времени имплантации диффундируют вглубь стальной подложки.

Для механизмов волочильных и прокатных станков определение степени сцепления и износостойкости покрытия можно определить качественно, методом царапания алмазной пирамидой по поверхности модифицированного покрытия. В результате царапания покрытия появляется канавка, которую четко видно под микроскопом, и измеряется ширина этой канавки в зависимости от времени внедрения ионов в поверхностный слой подложки. Результаты царапания поверхности покрытия указывают на увеличение величины адгезии – визуально видно, что происходит сужение канавки с толщиной поверхностного слоя.

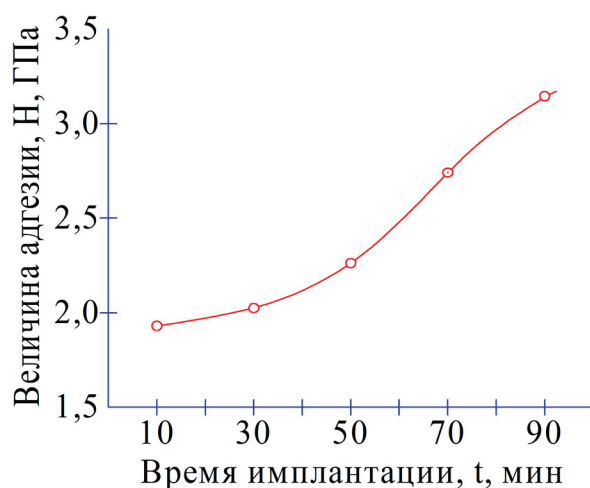


Рис. 5. График зависимости величины адгезии модифицированного покрытия нитрида титана на подложке стали ШХ-15 от времени имплантации

Авторская разработка

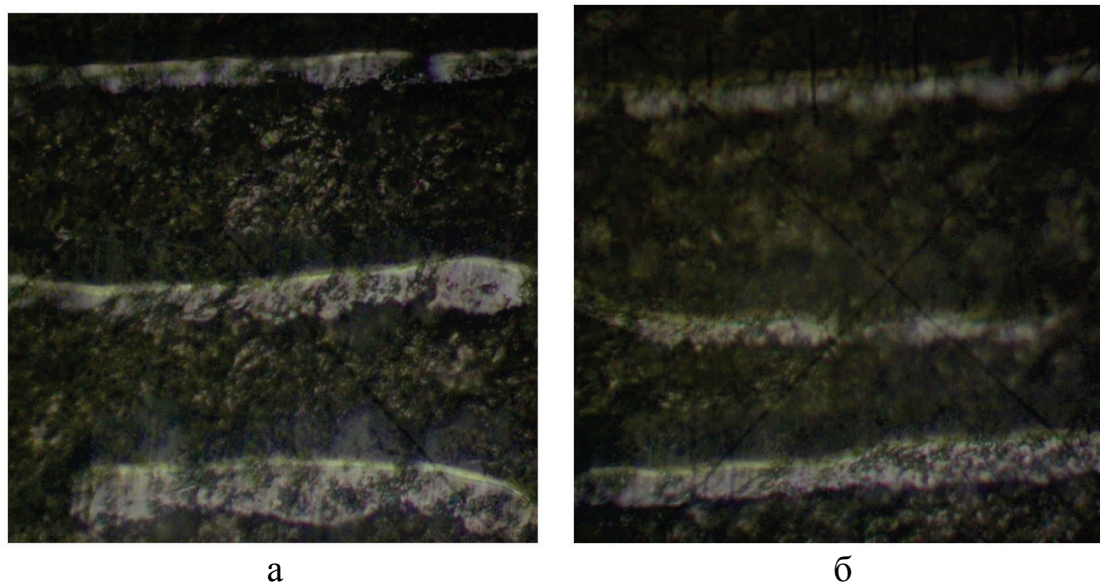


Рис. 6. Результаты царапания поверхности покрытий нитрида титана на стали ШХ-15 при нагрузке на индентор 15 г: а - время имплантации 20 мин; б - время имплантации 90 мин x 950

Авторская разработка

Заключение и выводы.

Проведенные исследования показали, что при использовании метода ионной имплантации в стальные подложки ионов азота и титана, получается модифицированный слой толщиной до 1 мкм, обладающей высокой твердостью и адгезией. Метод корпускулярного легирования повышает более чем в 2 раза адгезию нитридных покрытий. Возможность легкой смены рабочего газа и мишеней обеспечивает получение многослойных структур (карбидов, нитридов и т.д.).

**Литература:**

1. Pierson H.O. Handbook of refractory carbides and nitrides: properties, characteristics, processing and application / H.O. Pierson - Westwood-New Jersey: Noyes Publ.1996.
2. P. Le Clair and G.P. Berera Moodera. // Thin Solid Films. - 2000. – Vol. 376. - №1/2. – P. 9 – 15.
3. Кляхина Н.А. Зависимость адгезионных свойств нитридных пленок от способа их получения // Упрочняющие технологии и покрытия. – Москва : Изд-во «Машиностроение», 2009. - № 6 (54). - С. 19 – 22.
4. Ионная имплантация в полупроводники и другие материалы [Текст] : сборник статей / Перевод с англ. под ред. д-ра физ.-мат. наук проф. В.С.Вавилова. – Москва : Мир, 1980. - 332 с.
5. Дзюба В.Л., Кляхина Н.А., Васецкая Л.А. Исследование влияния режимов имплантации ионов на физико-механические свойства стали // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – Луганськ : Вид-во СХУ ім. В.Даля, 2009. - № 5 (135). - С. 249 – 253.

Abstract. The article is devoted to the study of the change in the structure and properties of SHKH-15 steel, which are caused by the treatment of the surface layer by nitrogen and titanium ions. As a result of surface layer treatment, the hardness of the coating-substrate composition is doubled compared to the hardness of the base material and is 4.2 to 4.3 GPa, the adhesion energy is 1.89 GPa. Optimal processing time by ion implantation for obtaining abrasion resistant nitride coatings is 50 - 60 minutes. The thickness of the modified layer is 1 μm .

Key words: ion implantation, modified layer, corpuscular doping, nitrides, hardness, adhesion.

References:

1. Pierson H.O. Handbook of refractory carbides and nitrides: properties, characteristics, processing and application / H.O. Pierson - Westwood-New Jersey: Noyes Publ.1996.
2. P. Le Clair and G.P. Berera Moodera. // Thin Solid Films. - 2000. – Vol. 376. - №1/2. – P. 9 – 15.
3. Klyakhina N.A. Dependence of adhesion properties of nitride films on the method of their production // Hardening technologies and coatings. - Moscow: Publishing house "Mechanical Engineering", 2009. - № 6 (54). - P. 19 - 22.
4. Ion implantation in semiconductors and other materials [Text]: collection of articles / Translated from English. Ed. Doctor of Phys.-Math. Sciences of prof. VSVavilov. - Moscow: The World, 1980. - 332 p.
5. Dzyuba VL, Klyakhina NA, Vasetskaya L.A. Investigation of the influence of ion implantation regimes on the physicomachanical properties of steel // Bulletin of the Volodymyr Dahl East-Ukrainian National University. - Lugansk: View of the SNU them. V. Dalya, 2009. - No. 5 (135). - P. 249 - 253.

Статья отправлена: 11.06.2018 г.
© Василенко Н.А.



International periodic scientific journal

MODERN ENGINEERING AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Heutiges Ingenieurwesen und
innovative Technologien

Issue №4

Vol.1

June 2018

*Scientific achievements of the authors were also presented at the International Conference
"Scientific and technological revolution of the XXI century '2018"
(June 12-13, 2018)*

*The decision of the international scientific conference:
works, that received positive feedback, have been recommended for publication in the journal
«Modern scientific researches»*

Development of the original layout - Sergeieva&Co

Signed: 30.06.2018

Sergeieva&Co
Lußstr. 13
76227 Karlsruhe
e-mail: modenginovtech@gmail.com
site: www.moderntechno.de



*The publisher is not responsible for the reliability of the
information and scientific results presented in the articles*

With the support of International research
project SWorld
www.sworld.education





www.moderntechno.de

e-mail: editor@moderntechno.de