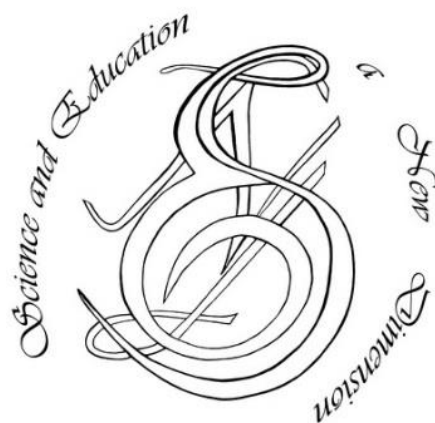


SCIENCE AND EDUCATION A NEW DIMENSION

**NATURAL
AND
TECHNICAL SCIENCES**



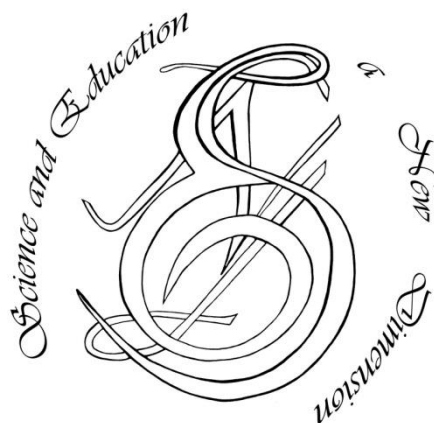
p-ISSN 2308-5258

e-ISSN 2308-1996

IV(12), Issue 110, 2016

SCIENCE AND EDUCATION A NEW DIMENSION

Natural and Technical Sciences



Editorial board

Editor-in-chief: Dr. Xénia Vámos

Honorary Senior Editor:

Jenő Barkáts, Dr. habil. Nina Tarasenkova, Dr. habil.

Andriy Myachykov, PhD in Psychology, Senior Lecturer, Department of Psychology, Faculty of Health and Life Sciences, Northumbria University, Northumberland Building, Newcastle upon Tyne, United Kingdom

Edvard Ayvazyan, Doctor of Science in Pedagogy, National Institute of Education, Yerevan, Armenia

Ferenc Ihász, PhD in Sport Science, Apáczai Csere János Faculty of the University of West Hungary

Ireneusz Pyrzyk, Doctor of Science in Pedagogy, Dean of Faculty of Pedagogical Sciences, University of Humanities and Economics in Wrocław, Poland

Irina Malova, Doctor of Science in Pedagogy, Head of Department of methodology of teaching mathematics and information technology, Bryansk State University named after Academician IG Petrovskii, Russia

Irina S. Shevchenko, Doctor of Science in Philology, Department of ESP and Translation, V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine
Department of Psychology, Faculty of Health and Life Sciences, Northumbria University, Northumberland Building, Newcastle upon Tyne, United Kingdom

Kosta Garow, PhD in Pedagogy, associated professor, Plovdiv University „Paisii Hilendarski”, Bulgaria

László Kótis, PhD in Physics, Research Centre for Natural Sciences, Hungary, Budapest

Larysa Klymanska, Doctor of Political Sciences, associated professor, Head of the Department of Sociology and Social Work, Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Liudmyla Sokurianska, Doctor of Science in Sociology, Prof. habil., Head of Department of Sociology, V.N. Karazin Kharkiv National University

Marian Wloshinski, Doctor of Science in Pedagogy, Faculty of Pedagogical Sciences, University of Humanities and Economics in Wrocław, Poland

Melinda Nagy, PhD in Biology, associated professor, Department of Biology, J. Selye University in Komarno, Slovakia

Alexander Perekhrest, Doctor of Science in History, Prof. habil., Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Ukraine

Nikolai N. Boldyrev, Doctor of Science in Philology, Professor and Vice-Rector in Science, G.R. Derzhavin State University in Tambov, Russia

Oleksii Marchenko, Doctor of Science in Philosophy, Head of the Department of Philosophy and Religious Studies, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Ukraine

Olga Sannikova, Doctor of Science in Psychology, professor, Head of the department of general and differential psychology, South Ukrainian National Pedagogical University named after K.D. Ushynsky, Odesa, Ukraine

Oleg Melnikov, Doctor of Science in Pedagogy, Belarusian State University, Belarus

Perekhrest Alexander, Doctor of Science in History, Prof. habil., Bohdan Khmelnytsky National University in Cherkasy, Ukraine

Riskeldy Turgunbayev, CSc in Physics and Mathematics, associated professor, head of the Department of Mathematical Analysis, Dean of the Faculty of Physics and Mathematics of the Tashkent State Pedagogical University, Uzbekistan

Roza Uteeva, Doctor of Science in Pedagogy, Head of the Department of Algebra and Geometry, Togliatti State University, Russia

Seda K. Gasparyan, Doctor of Science in Philology, Department of English Philology, Professor and Chair, Yerevan State University, Armenia

Sokuriaynska Liudmyla, Doctor of sociological science. Prof. Head of Department of Sociology. V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine

Svitlana A. Zhabotynska, Doctor of Science in Philology, Department of English Philology of Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Ukraine

Tatyana Prokhorova, Doctor of Science in Pedagogy, Professor of Psychology, Department chair of pedagogics and subject technologies, Astrakhan state university, Russia

Tetiana Hranchak, Doctor of Science Social Communication, Head of department of political analysis of the Vernadsky National Library of Ukraine

Valentina Orlova, Doctor of Science in Economics, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine

Vasil Milloushev, Doctor of Science in Pedagogy, professor of Department of Mathematics and Informatics, Plovdiv University „Paisii Hilendarski”, Plovdiv, Bulgaria

Veselin Kostov Vasilev, Doctor of Psychology, Professor and Head of the department of Psychology Plovdiv University „Paisii Hilendarski”, Bulgaria

Vladimir I. Karasik, Doctor of Science in Philology, Department of English Philology, Professor and Chair, Volgograd State Pedagogical University, Russia

Volodimir Lizogub, Doctor of Science in Biology, Head of the department of anatomy and physiology of humans and animals, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Ukraine

Zinaida A. Kharitonchik, Doctor of Science in Philology, Department of General Linguistics, Minsk State Linguistic University, Belarus

Zoltán Poór, CSc in Language Pedagogy, Head of Institute of Pedagogy, Apáczai Csere János Faculty of the University of West Hungary

Managing editor:

Barkáts N.

© EDITOR AND AUTHORS OF INDIVIDUAL ARTICLES

The journal is published by the support of Society for Cultural and Scientific Progress in Central and Eastern Europe

BUDAPEST, 2015

Statement:

By submitting a manuscript to this journal, each author explicitly confirms that the manuscript meets the highest ethical standards for authors and co-authors. Each author acknowledges that fabrication of data is an egregious departure from the expected norms of scientific conduct, as is the selective reporting of data with the intent to mislead or deceive, as well as the theft of data or research results from others. By acknowledging these facts, each author takes personal responsibility for the accuracy, credibility and authenticity of research results described in their manuscripts. All the articles are published in author's edition.

THE JOURNAL IS LISTED AND INDEXED IN:

INDEX COPERNICUS: ICV 2014: 70.95; ICV 2015: 80.87

GLOBAL IMPACT FACTOR (GIF): 2013: 0.545; 2014: 0.676; 2015: 0.787

INNO SPACE SCIENTIFIC JOURNAL IMPACT FACTOR: 2013: 2.642; 2014: 4,685;
2015: 5.278; 2016: 6.278

ISI (INTERNATIONAL SCIENTIFIC INDEXING) IMPACT FACTOR: 2013: 0.465; 2014: 1.215

GOOGLE SCHOLAR

DIRECTORY OF RESEARCH JOURNAL INDEXING

ULRICHS WEB GLOBAL SERIALS DIRECTORY

UNION OF INTERNATIONAL ASSOCIATIONS YEARBOOK

SCRIBD

ACADEMIA.EDU

CONTENT

ARCHITECTURE	7
Моделювання процесу розподілу рекреаційних потоків <i>Г. М. Шульга, М. О. Кузін</i>	7
BIOSTATISTICS	10
Kauzálné zobrazenie úmrtnosti mužov a žien Prešovského kraja v rokoch 2008–2012 v dôsledku respiračných ochorení <i>M. M. Blaščáková, L. Bicáková, J. Mydlár, R. Ištók, J. Bernasovská, M. Nagy, J. Poráčová, L. Blaščáková, V. Sedlák</i>	10
ECOLOGY	17
Экологическая футурология и возможности ее транскрипции в наши дни <i>Н. Б. Годзь</i>	17
The prospects of restructuring the energy sector of Ukraine within the Paris agreement <i>T. Hrebeniuk, V. Prokopenko, V. Kolochynska</i>	21
Визначення рівня рН ґрунтів прилеглих територій до відвалів гірських порід <i>О. Я. Тверда, Ю. А. Молодець, К. К. Ткачук, Н. А. Шевчук</i>	25
FOOD INDUSTRY	28
The Development of Cheese Mass Technology with Creopowder "Pumpkin" <i>Yu. R. Hachak, V. A. Nagovska, O. Ya. Bilyk, N. B. Slyvka, I. V. Yatsenko, V. Ya. Binkewych</i>	28
GENETICS	31
Застосування продукційних правил для реалізації генетичного алгоритму <i>О. В. Федусенко, А. В. Єрукаєв</i>	31
GEOECONOMICS	34
Особенности развития телемедицинских центров в регионах России <i>О. Е. Васильева</i>	34
GEOTOURISM	38
Vybrané teoreticko-metodologické aspekty kultúrneho cestovného ruchu <i>J. Mydlár</i>	38
INFORMATICS	43
Signals processing of guard system in the wavelet domain <i>I. Ya. Tyshyk, Yu. K. Gruzdieva, M. V. Marchuk</i>	43
Effective use of neural networks simulators for image recognition and handwriting <i>E. Zdravkova</i>	47

MATHEMATICS	51
Теорема про стійкість для систем випадкової структури зі скінченною післядією <i>І. В. Юрченко, В. К. Ясинський</i>	51
MEDICINE	55
Порівняльна характеристика анаеробної продуктивності у юнаків з різним соматотипом, які проживають у гірських та низинних районах Закарпатської області <i>О. А. Дуло, К. П. Мелега, Л. О. Ляховець</i>	55
TECHNICAL SCIENCES	59
Інтегративний підхід у процесі фундаментальної підготовки з математики із застосуванням засобів інформаційно-комунікаційних технологій здобувачів вищої освіти <i>В. І. Клочко, О. В. Клочко, А. А. Коломієць</i>	59
Spheres of high energy efficiency of energy supply systems with cogeneration heat pump installations of large power and peak fuel-fired boilers <i>О. Р. Остапенко</i>	64
Повышение уровня финансовой грамотности средствами финансовой математики <i>Л. П. Половенко</i>	68
Ефективність вирощування зернових культур в Україні та нормативна грошова оцінка орних земель <i>І. С. Смага, Р. І. Беспалько, І. І. Казімір, Р. М. Романко</i>	72
The splitting of properties of geometric images associated with affine vector field <i>Р. Tadeyev, О. Kravchuk</i>	76

ARCHITECTURE

Моделювання процесу розподілу рекреаційних потоків

Г. М. Шульга¹, М. О. Кузін²

¹Кафедра містобудування Національного університету «Львівська політехніка» м. Львів, Україна

²Кафедра рухомий склад і колії Львівської філії Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту м. Львів, Україна

Paper received 09.12.16; Accepted for publication 20.12.16.

Анотація: У статті розглядаються математичні методи визначення оптимальних величин рекреаційного потоку при максимальному збереженні якості природно-рекреаційного потенціалу території та забезпечення комфортних умов відпочинку на рекреаційних об'єктах Українських Карпат.

Ключові слова: природно-рекреаційні території Українських Карпат, стійкість природних комплексів, оптимальна величина рекреаційного потоку, методи математичного, графічного та комп'ютерного моделювання, максимальний ефект відпочинку середньостатистичного відпочиваючого.

Вступ. Рекреаційна діяльність людини на території природних ландшафтів створює критичні умови для стійкості природних комплексів. Сумарна оцінка навантажень на складові елементи природного комплексу встановлюється окремо для кожного елемента на підставі біологічних критеріїв стійкості (допустимі навантаження) природних комплексів. Проте реальні навантаження на природу залежать від імовірного розподілу відпочиваючих по рекреаційним територіям.

Визначення оптимальних величин при вирішенні проблем розподілу рекреаційного потоку і прогнозування тенденцій формування та розвитку територіально-просторової структури мережі об'єктів відпочинку можливо методами математичного, графічного та комп'ютерного моделювання. Збільшення активності рекреаційної діяльності у районах Українських Карпат вимагає раціонального територіального розподілу потоків відпочиваючих і в часі, і в просторі.

Мета. Головна мета – розробити адекватні математичні співвідношення, які дозволяють проводити аналіз розподілу людських, природних, фінансових та інвестиційних можливостей територій освоєння з метою їх оптимального використання як з позицій збереження природних ресурсів, так і задоволення потреб відпочиваючих, які їх відвідують. Провести математичне моделювання територіально-просторового розподілу рекреаційного потоку до об'єктів відпочинку на території Українських Карпат.

Матеріали та методи. Узагальнена постановка задачі. Формулювання базових математичних співвідношень. Основною вимогою до математичної моделі, на думку авторів, повинна бути її здатність не тільки до кількісного аналізу експериментальних співвідношень, але й можливість пошуку оптимальних шляхів вирішення проблеми, яку вона описує.

Припустимо, що на території, яка обмежена замкнутим контуром D , знаходиться N рекреаційно-туристичних об'єктів (T_1, \dots, T_N) , кожен з яких характеризується наступною сукупністю параметрів (критеріїв):

$$\{\alpha_1, \dots, \alpha_M\}, \quad (1)$$

для яких характерні певні обмеження:

$$\beta_z^j \leq \alpha_z^j \leq \gamma_z^j, \quad z = 1, \dots, M, \quad (2)$$

де β_z^j, γ_z^j - допустимі нижня і верхня межа зміни параметрів.

Розміщення відпочиваючих на рекреаційних об'єктах приймаємо згідно аналітичного матеріалу [1, 2] з метою задоволення їх потреб у відпочинку, яке у сукупності всього рекреаційного потоку Q повинно бути максимальними. В якості числового еквівалента сформульованого вище співвідношення приймаємо коефіцієнт k_j як максимальний ефект відпочинку середньостатистичного відпочиваючого в межах T_j рекреаційного об'єкту. Визначення коефіцієнту k_j представимо у вигляді:

$$k_j = \frac{\omega_j^1}{\omega_j^*}, \quad (3)$$

де ω_j^1 - кількість позитивних відгуків про об'єкт, ω_j^* - загальна кількість відгуків.

У разі наявності «шкали відгуків» за результатами опитувань про рекреаційні об'єкти цей показник k_j може бути представлений в наступному вигляді:

$$\tilde{k}_j = \frac{\sum_{l=1}^q \tilde{\omega}_j^l \cdot c_j^l}{\sum_{l=1}^q c_j^l \cdot \max(c_j^1, \dots, c_j^q)}, \quad (4)$$

де: c_j^l - кількість відгуків з «вагою» $\tilde{\omega}_j^l$ для об'єкта T_j , $\max(\dots)$ - максимальне значення серед безлічі аргументів, q - величина шкали відгуків, l - поточний індекс.

Результати та їх обговорення. Приклад 1.

Припустимо, що для об'єкту рекреації «Відпочинок в Карпатах» серед відпочиваючих було 10 позитивних відгуків і 5 негативних. Тоді попередній розрахунок згідно співвідношення (3):

$$k_j = \frac{10}{10+5} = \frac{2}{3} \approx 0.67.$$

Для уточнення первинного розрахунку величини рекреаційного потоку можна рекомендувати застосування оціночної п'ятибальної шкали ($q = 1 \dots 5$) відгуків при опитуванні експертів прийнявши показники оцінки від 1 до 3 як негативна оцінка, а 4 – 5 як позитивна, та подати результати опитування у табличній формі,

Величина оцінки q	1	2	3	4	5
Кількість відгуків	2	1	2	6	4

то згідно формули (4):

$$\tilde{k}_j = \frac{1 \cdot 2 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 2 + 4 \cdot 6 + 5 \cdot 4}{(2+1+2+6+4) \cdot 5} = 0.72.$$

Чим більше критеріїв послуг сервісної інфраструктури і бальності шкали їх оцінки, тим точніше отримаємо прогноз розподілу рекреаційного потоку по об'єктах відпочинку. Оптимальна величина рекреаційного потоку на об'єкті буде означати максимальний ефект відпочинку та виражатися показником k_j .

Математичний опис сформульованих вище вимог щодо оптимізації показника максимального ефекту відпочинку F згідно співвідношення (3) можна представити в наступному вигляді:

$$F = \sum_{j=1}^N k_j \cdot n_j \rightarrow \max, \quad (5)$$

або згідно співвідношення (4) таким чином:

$$\tilde{F} = \sum_{j=1}^N \tilde{k}_j \cdot n_j \rightarrow \max. \quad (6)$$

У результаті узагальнена математична модель оптимізації показника розподілу рекреаційного потоку при системі обмежень (2) матиме вигляд:

$$F \rightarrow \max (\tilde{F} \rightarrow \max). \quad (7)$$

Узагальнена схема рішень моделі буде полягати в знаходженні оптимальної гіперплощини виду (5) або (6) в багатовимірному просторі виду (2).

Приклад 2. Графічний метод побудови математичної моделі рекреаційних потоків.

Приймаємо, що на території «Б» є два рекреаційні комплекси A_1 і A_2 . Кількість осіб, які максимально можуть приїхати на цю територію з метою відпочинку, дорівнює 1000.

Комплекс A_1 може максимально вмістити без наслідків для рекреаційно-територіального потенціалу 600 осіб, а мінімально (для підтримки його рентабельності) 100 осіб; комплекс A_2 - від 200 до 750 осіб.

При цьому коефіцієнт максимального ефекту відпочинку для комплексу A_1 , визначений за формулами (3), (4) приймемо $k_1 = 0.8$, а для комплексу A_2 - $k_2 = 0.7$. Необхідно знайти оптимальне значення величини рекреаційного потоку при максимальному наданні послуг відпочиваючих сервісною інфраструктурою.

Математичну постановку даного завдання представимо в наступному вигляді: x_1 - кількість відпочиваю-

чих, що прибули на комплекс A_1 , а x_2 - на комплекс A_2 , тоді має місце наступна система обмежень:

$$\begin{cases} x_1 \geq 100 \\ x_1 \leq 600 \\ x_2 \geq 200 \\ x_2 \leq 750 \\ x_1 + x_2 \leq 1000 \end{cases} \quad (8)$$

Функціональна (цільова) функція F матиме вигляд:

$$F = k_1 \cdot x_1 + k_2 \cdot x_2 \rightarrow \max. \quad (9)$$

Вирішимо цю задачу 2-ма методами (графічним і за допомогою комп'ютерного моделювання).

Графічний спосіб.

Зобразимо на малюнку простір в системі обмежень (8) (рис. 1).

Далі знаходимо вектор-градієнт функції F : $G = \lambda \cdot \vec{grad}F = \lambda \cdot (0.8; 0.7)$, де λ - коефіцієнт масштабу вектора (в даному випадку використовується для поліпшення графічного зображення).

«Пересуваємо» лінію рівня $\frac{\partial F}{\partial x_1} x_1 + \frac{\partial F}{\partial x_2} x_2 = h$ в на-

прямку вектора $\vec{grad}F$ поки вона не пройде через останню крапку опуклого багатокутника [3].

В результаті отримуємо точку з координатами $x_1 = 600, x_2 = 400$. При цьому максимальне значення функції F дорівнює:

$$F_{\max} = 0.8 \cdot 600 + 0.7 \cdot 400 = 760. \quad (10)$$

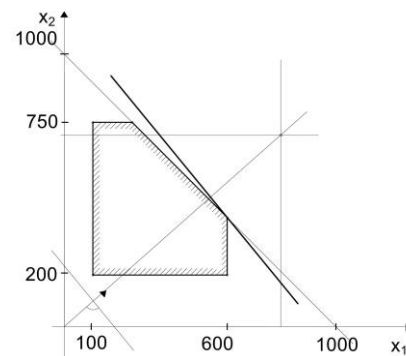


Рис. 1. Графічний метод розв'язання задачі.

У даному випадку в якості гіперплощини (5) виступає пряма (9), а двовірний проєкція багатовимірної простору показана на рис. 1.

Рішення зазначеної задачі методом комп'ютерного моделювання.

Для вирішення поставленого завдання використовуємо систему Maple [4]. Скористаємося пакетом simplex, а текст програми представимо такою послідовністю команд:

```
> restart;
> with(simplex);
> f := (0.8*x1 + 0.7*x2) / 1;
>
s := {x1 >= 100, x1 <= 600, x2 >= 200, x2 <= 750, x1 + x2 = 1000};
> maximize(f, s);
> subs(%, f);
```

В результаті отримуємо такі рішення задачі (рис. 2).


```

> restart;
> with(simplex);
[basis, convexhull, cterm, define_zero, display, dual, feasible, maximize, minimize, pivot,
pivotq, pivotvar, ratio, setup, standardize]
> f := (0.8*x1 + 0.7*x2) / 1;
f := 0.8 x1 + 0.7 x2
> s := {x1 >= 100, x1 <= 600, x2 >= 200, x2 <= 750, x1 + x2 = 1000};
s := {x1 + x2 = 1000, 100 <= x1, 200 <= x2, x1 <= 600, x2 <= 750}
> maximize(f, s);
{x1 = 600, x2 = 400}
> subs(%, f);
760.0

```

Рис. 2. Лістинг програми в системі Maple [4] з результатами.

Як видно, результати, отримані графічним методом і методом комп'ютерного моделювання, збігаються.

Висновки

1. Розроблено математичну модель визначення оптимального значення величини рекреаційного потоку при максимальному ефекті відпочинку середньо-ста-

тистичного відпочиваючого зі збереженням природно-рекреаційного потенціалу території.

2. Запропонована методика моделювання рекреаційного потоку апробована в реальному проектуванні та проілюстрована прикладами даної статті.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шульга Г.М. Методика моделювання планувальної організації територіальних систем рекреації в Українських Карпатах / Г.М. Шульга // Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences, III (5), Issue: 41, 2015. – С. 87-90.

2. Менеджмент туристичної індустрії. Навчальний посібник / За ред. проф. І.М. Школи. – Чернівці: ЧТЕІ КНТЕУ, 2003. – 662 с.

3. Акулич І.Л. Математическое программирование в примерах и задачах/ И.Л. Акулич. – СПб.: Издательство «Лань», 2011.-352 с..

4. Аладьев В.З. Основы программирования в Maple / В.З. Аладьев. – Таллин: Ноосфера, 2006. – 301 с.

REFERENCES

1. Shul'ga G.M. Metodika modelirovaniya planirovochnoy organizatsii territorial'nykh sistem rekreatsii v Ukrainiskikh Karpatakh / G.M. Shul'ga // Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences, III (5), Issue: 41, 2015. – S. 87-90.

2. Menedzhment turistichnoï indusriï. Navchal'nyi posibnik / Za red. prof. Í.M. Shkoli. – Chernívtsi: CHTEÍ KNTEU, 2003. – 662 s.

3. Akulich I.L. Matematicheskoye programmirovaniye v primerakh i zadachakh/ I.L. Akulich. – SPb.: Izdatel'-stvo «Lan'», 2011.-352 s..

4. Alad'yev V.Z. Osnovy programmirovaniya v Maple / V.Z. Alad'yev. – Tallin: Noosfera, 2006. – 301 s.

Simulation of distribution recreational flows

G. M. Shulga, M. O. Kuzin

Abstract: The authors developed mathematical methods to determine the optimal flow recreational values at maximum quality preservation of natural and recreational potential of the territory and provide favorable conditions for leisure recreational facilities in Ukrainian Carpathians.

Key words: natural and recreational area of Ukrainian Carpathians, the stability of natural systems, optimal recreational value stream, mathematical methods, and computer graphics modeling, the average maximum effect of rest.

Г. М. Шульга, Н. О. Кузин

Моделирование процесса распределения рекреационных потоков

Аннотация: В статье рассматриваются математические методы определения оптимальных величин рекреационного потока при максимальном сохранении качества природно-рекреационного потенциала территории и обеспечения комфортных условий отдыха на рекреационных объектах Украинских Карпат.

Ключевые слова: природно-рекреационные территории Украинских Карпат, стойкость природных комплексов, оптимальная величина рекреационного потока, методы математического, графического и компьютерного моделирования, максимальный эффект отдыха среднестатистического отдыхающего.

BIostatISTICS

Kauzálné zobrazenie úmrtnosti mužov a žien Prešovského kraja v rokoch 2008–2012 v dôsledku respiračných ochorení

M. M. Blaščáková^{1*}, L. Bicáková², J. Mydlár³,
R. Ištók³, J. Bernasovská¹, M. Nagy⁴, J. Poráčová¹, L. Blaščáková⁵, V. Sedlák¹

¹ Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta humanitných a prírodných vied, Katedra biológie, Slovensko.

*Corresponding author. E mail: martablascakova@gmail.com

² Gymnázium, Prešov, Slovensko

³ Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta humanitných a prírodných vied, Katedra geografie a aplikovanej geoinformatiky, Prešov, Slovensko

⁴ Univerzita J. Selyeho v Komárne, Pedagogická fakulta, Katedra biológie, Komárno, Slovensko

⁵ Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta, Katedra biofyziky, Košice, Slovensko

Paper received 01.12.16; Revised 05.12.16; Accepted for publication 10.12.16.

POĎAKOVANIE

The work was supported by the Agency of Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic, the project ITMS: 26110230100.

Abstrakt. Na vzniku ochorení dýchacieho traktu sa podieľa mnoho faktorov, ktoré možno rozdeliť na ovplyvniteľné a neovplyvniteľné. Medzi ovplyvniteľné faktory vzniku respiračných ochorení patrí výživa a spôsob stravovania, minerálne látky, alkohol, sezónne vplyvy, fajčenie, geografické vplyvy, fyzická aktivita a k neovplyvniteľným faktorom zaradzujeme pohlavie, tehotenstvo, genetickú predispozíciu, etnickú príslušnosť a pod. V našej práci sme analyzovali informácie o príčinách úmrtnosti mužov a žien v rokoch 2008–2012 v jednotlivých okresoch Prešovského kraja. Zistili sme, že medzi okresy s najvyššou mierou úmrtnosti na tieto ochorenia patrili okres Prešov a okres Poprad. Na ďalších miestach to boli okres Vranov nad Topľou, Kežmarok, Sabinov a Bardejov. Vzhľadom na pohlavie bola celková úmrtnosť mužov v období rokov 2008–2012 podstatne vyššia ako úmrtnosť žien.

KLúčové slová: ochorenia respiračného traktu, jedinec, mortalita, východné Slovensko, faktory

Úvod. Dýchanie je neoddeliteľnou súčasťou každého živého organizmu. Hlavný význam dýchacej sústavy je založený na výmene dýchacích plynov medzi vnútorným a vonkajším prostredím [1]. Kyslík predstavuje pre organizmus nenahraditeľný prvok dôležitý vo všetkých metabolických dejoch bunky. Jeho nedostatok vedie k vážnemu poškodeniu centrálnej nervovej sústavy, v najhorších prípadoch k smrti [2, 3].

Dýchanie je proces, ktorý pozostáva zo štyroch na seba nadväzujúcich dejov – ventilácia, difúzia, distribúcia a samotná tvorba energie v bunke [4, 5].

Celý proces dýchania je ovplyvňovaný mnohými faktormi. Medzi faktory, ktoré negatívne vplyvajú na zdravie a dýchanie človeka patrí znečistené ovzdušie, v ktorom sa človek pohybuje. Výsledkom negatívne pôsobiacich faktorov môžu byť rôzne patologické zmeny dýchacej sústavy, ktoré významne ovplyvňujú život človeka [6].

Na vzniku ochorení dýchacieho traktu sa podieľa mnoho faktorov, ktoré možno rozdeliť na ovplyvniteľné a neovplyvniteľné. Medzi ovplyvniteľné faktory vzniku ochorení dýchacej sústavy patrí **výživa a spôsob stravovania**. Dôležitú úlohu plní oxidačný stres; rovnováha, resp. nerovnováha medzi produkciou voľných kyslíkových radikálov a antioxidantnými systémami organizmu. Veľký význam majú antioxidanty, medzi ktoré možno zaradiť vitamíny C a E, betakarotén, flavonidy, ktoré sú prítomné v čerstvom ovocí, zelenine, mäse, vajciach, obilninách, víne, morských plodoch a pod. Vedecké štúdie poukazujú na to, že u fajčiarov sa pri konzumácii čerstvého ovocia a zeleniny znížil výskyt bronchogénneho karcinómu o 25%. Obezita, ktorá vzniká

ako následok nesprávnej výživy, negatívne vplyva na pľúcne funkcie a taktiež zvyšuje riziko výskytu bronchiálnej astmy a chronickej obštrukčnej choroby pľúc [7].

Minerálne látky sú pre život nevyhnutné anorganické živiny prijímané potravou, ich funkciou je zabezpečiť správne fungovanie organizmu. Z makroprvkov je dôležitý horčík (bronchodilatačný účinok), sodík (bronchokonstrikčný účinok). Spomedzi mikroprvkov je dôležitá meď, ktorá sa prostredníctvom enzýmu cytochrómoxidáza podieľa na tkanivovom dýchaní. Okrem meďi má veľký podiel na dýchaní železo, ktoré sa nachádza v hemoglobíne červených krviniek a slúži na prenos kyslíka krvou z pľúc do tkanív [8, 7].

Alkohol je tolerovanou drogou. Nadmerné užívanie alkoholických nápojov ohrozuje životné funkcie organizmu, t. j. vyvoláva depresiu respiračného centra ako aj nepriechodnosť dýchacích ciest. Následkom porúch dýchania môže byť hypoxia (nedostatok kyslíka v organizme) alebo hyperkapnia (zvýšená koncentrácia oxidu uhličitého v krvi) [9].

Za najvýznamnejšiu príčinu vzniku nádoru pľúc je v súčasnosti považované **fajčenie**. Celosvetovo na rakovinu pľúc zomiera ročne okolo 700 000 ľudí, v Slovensku je to ročne približne 2000 mužov a žien. Závažnejší je fakt, že toto ochorenie nepostihuje len aktívnych fajčiarov, ale aj pasívnych fajčiarov, ktorí nefajčia cigarety, ale zdržiavajú sa v uzatvorenom priestore s aktívnymi fajčiarmi. V súvislosti s fajčením vzniká viacero nádorových ochorení, medzi ktoré možno zaradiť rakovinu pier, ústnej dutiny, hrdla, hrtana ako aj rakovinu orgánov gastrointestinálneho traktu. Fajčenie môže vyvolať aj vznik nenádorových

ochorenie ako je chronická bronchitída, pľúcny emfyzém, chronická obštrukčná choroba pľúc a ďalšie [10].

Fyzická aktivita je definovaná ako mnohostranná pohybová činnosť človeka vyznačujúca sa typicky ľudskými atribútmi, medzi ktoré patrí cieľavedomosť, sociálna determinovanosť a komunikácia medzi ľuďmi. Pohyb plní dôležitú úlohu v prevencii ochorenia respiračného systému [11]. Meško [12, 13]. vo svojich prácach poukazuje na priaznivý vplyv pohybovej aktivity na priebeh rôznych foriem a stupňov ochorenia respiračného systému.

Sezónne vplyvy (striedanie ročných období) sú významným faktorom vzniku respiračných ochorení najmä pre ľudí trpiacich alergiami. Medzi najčastejšie alergény patrí peľ rastlín, tráv alebo drevín. Kvôli rozšíreniu peľových alergií, ktoré na Slovensku tvoria až 50% všetkých alergií, je pre alergikov potrebné poznať peľovú sezónu. Jar je hlavnou peľovou sezónou briez, leto je obdobím trávových peľov. V jeseni je zvýšený výskyt plesní v ovzduší a zima je najhorším obdobím pre astmatikov, u ktorých studený vzduch môže spúšťať alergické príznaky [14].

Na vznik ochorenia dýchacieho traktu majú vplyv **geografické vplyvy**, konkrétne to môže byť vysoká nadmorská výška, t. j. výška od 2500 do 6000 m n. m. Pobyť vo vysokých nadmorských výškach môže viesť k vzniku výškového pľúcneho edému. Výškový pľúcny edém sprevádzajú symptómy ako ťažkosti s dýchaním aj v pokoji, zrýchlený dych, suchý kašeľ ako aj chrápľavé zvuky počas dýchania [15].

K neovplyvniteľným faktorom vzniku ochorenia dýchacej sústavy patrí **vek**, ktorý plní významnú úlohu pri vzniku a nástupe ochorenia respiračného traktu. Infekcie horných dýchacích ciest sú považované za najfrekvencovanejšie ochorenia v detskom veku. U detí a adolescentov je bronchiálna astma považovaná za najčastejšie sa vyskytujúce ochorenie [16, 17].

Ďalším významným faktorom je **pohlavie**. Vo svete sa častejšie vyskytujú respiračné ochorenia u žien ako u mužov. Z respiračných ochorení sa najčastejšie vyskytuje astma, chronická obštrukčná choroba pľúc, chrípka ako aj zápal pľúc [18].

Na vznik respiračných ochorení vplýva **tehotenstvo**. Počas gravidity dochádza k určitým fyziologickým zmenám – zvyšuje sa minútová ventilácia, dochádza k hlbšiemu dýchaniu, zvyšuje sa dychový objem, znižuje sa funkčná reziduálna kapacita a tým dochádza k zníženiu expiračného rezervného objemu, reziduálneho objemu, aj napriek tomu, že vitálna kapacita je zachovaná. Následne v horných dýchacích cestách môže dochádzať k hyperémii a edému slizníc s obštrukciou nosa, čo môže viesť k poruchám spánku, prípadne až k prejavu syndrómu spánkového apnoe [19].

Nežiaduce **účinky liekov** majú veľký vplyv na respiračné ochorenia. V súčasnosti je známych viac ako 350 pneumotoxických medikamentov, ktoré môžu spôsobiť pľúcny edém, hemoragiu do pľúc alebo obštrukciu horných dýchacích ciest. Najfrekvencovanejšou formou liekom indukovaného ochorenia je intersticiálne ochorenie pľúc. Liekmi indukované ochorenia dýchacieho traktu sú dost' časté, prerušenie podávania daného lieku zvyčajne zvráti jeho negatívny účinok [20].

Genetická predispozícia sa spája s ochoreniami ako astma, ktorá je považovaná za polygénne dedičné ochorenie dýchacích ciest. Mnohé vedecké štúdie poukazujú na to, že u detí, ktorých rodičia majú diagnostikovanú astmu je prevalencia tohto ochorenia signifikantne vyššia ako u detí, ktorých rodičia netrpia týmto ochorením. V súčasnosti nie sú známe gény jednoznačne asociované s výskytom astmy. Existujú gény, ktoré sa v menšej miere spájajú s výskytom astmy. Sú to gény pre cytokíny (napríklad IgE, interleukíny IL – 3, 4, 5, 12 a 13) a taktiež gény pre HLA systém, ktoré sú lokalizované na chromozómoch 5, 6, 11, 12 a 13. Ďalším geneticky podmieneným ochorením je cystická fibróza spôsobená mutáciou génu pre CFTR (cystic fibrosis transmembrane regulator) [21, 22].

Etnická príslušnosť je považovaná za neovplyvniteľný faktor vzniku respiračných ochorení. Jednou z početných etnických skupín v Prešovskom kraji sú Rómovia. Vo svete žije približne 10–12 miliónov jedincov tohto etnika, v Európe je to približne 5 miliónov a na Slovensku približne 400 tisíc jedincov. Zdravotný stav rómskej populácie je horší ako zdravotný stav majoritnej populácie z dôvodu nesprávneho životného štýlu. Medzi najčastejšie ochorenia postihujúce rómske etnikum patrí tuberkulóza a karcinóm pľúc. V rómskej populácii sa častejšie vyskytujú recidívy ochorenia v dôsledku svojvoľného ukončenia hospitalizácie alebo nepochopením liečby, ktorá bola stanovená lekárom [23].

Dýchacími cestami prechádza veľké množstvo vzduchu z vonkajšieho prostredia, voči ktorému je dýchací systém veľmi citlivý, a preto expozícia dýchacích ciest mikroorganizmom, znečisteniu a dráždivým látkam môže viesť k vzniku mnohých respiračných ochorení [22].

WHO (2016) uvádza, že ochorenia dýchacích ciest sú choroby, ktoré majú vplyv na dýchacie cesty, vrátane nosných dutín, priedušiek a pľúc. Pohybujú sa od akútnych infekcií, ako je zápal pľúc a priedušiek, k chronickým ochoreniam ako je astma a chronická obštrukčná choroba pľúc.

Medzi ochorenia horných dýchacích ciest zaraďujeme angínu, chronický zápal mandlí, rinitídu, sinusitídu [24, 25, 26].

K ochoreniam dolných dýchacích ciest patrí: laryngitída, karcinóm hrtana, astma, bronchitída, bronchiektázia, tracheitída.

Medzi ochorenia pľúc radíme pneumóniu, chronickú obštrukčnú chorobu pľúc, tuberkulózu pľúc, karcinóm pľúc, priedušiek a priedušnice, pľúcnu hypertenziu, pľúcnu embóliu, pľúcny absces, pneumokoniózy, silikózu, azbestózu, pleurálny syndróm, pneumotorax, atelektáza [27, 19, 28].

Prešovský kraj sa rozprestiera v severovýchodnej časti Slovenskej republiky. Na severe hraničí s Poľskom, na východe s Ukrajinou a v rámci Slovenska susedí s Košickým, Žilinským a Banskobystrickým krajom. Svojou rozlohou 8 973 km² zaberá 18,3% rozlohy štátu a je po Banskobystrickom kraji druhým najväčším na Slovensku. Vznikol 24. júla 1996 na základe zákona NR SR č. 221/1996 Z. z. o územnom a správnom usporiadaní Slovenskej republiky. Administratívne sa Prešovský kraj delí na 13 okresov – Bardejov, Humenné, Kežmarok, Levoča, Medzilaborce, Poprad, Prešov, Sabinov, Snina, Stará Ľubovňa, Stropkov, Svidník, Vranov nad Topľou.



Obrázok 1. Okresy Prešovského kraja [37]

Počet obyvateľov 818 916 (15,1% obyv. SR) k 31.12.2013. Hustota osídlenia 91 obyvateľov na km². Najviac obyvateľov žije v krajskom meste Prešov, ktoré je zároveň tretím najväčším mestom Slovenska. Druhým najväčším centrom kraja je mesto Poprad.

Materiál a metódy. Informácie o príčinách úmrtnosti mužov a žien v rokoch 2008–2012 v Prešovskom kraji sme zistili zo Štatistického úradu Slovenskej republiky. Chýbajúce (neúplné informácie) sme doplnili prostredníctvom internetovej stránky www.statistics.sk. Na základe zverejnených multidimenzionálnych tabuliek na internetovej stránke http://census2011.statistics.sk/files/prehľad_tabuliek.pdf, kde sú uvedené výsledky sčítania obyvateľov domov a bytov 2011 podľa tematických oblastí a dostupných územných štruktúr, sme mali možnosť naše výsledky za jednotlivé okresy Prešovského kraja porovnať.

Predpokladali sme, že mortalita v dôsledku respiračných ochorení v Prešovskom kraji v období rokov 2008–2012 mala stúpajúcu tendenciu a bola vyššia u mužov ako u žien.

Výsledky a diskusia. V Prešovskom kraji v období rokov 2008–2012 bolo v dôsledku respiračných ochorení zaznamenaných 3 073 úmrtí. Z celkového počtu 3 073 jedincov bolo 2 148 mužov, t. j. (70%) a 925 žien (30%). Počet úmrtí na respiračné ochorenia v období rokov 2008–2011 mal stúpajúcu tendenciu. V roku 2012 sme zaznamenali pokles úmrtí na respiračné ochorenia v porovnaní s rokom 2011. Vzhľadom k pohlaviu bola celková úmrtnosť mužov v období rokov 2008–2012 podstatne vyššia než úmrtnosť žien. V tabuľke 1 názorne uvádzame početové a kauzálne zobrazenie úmrtnosti mužov a žien Prešovského kraja v rokoch 2008–2012 v dôsledku respiračných ochorení.

Tab. 1. Početové a kauzálne zobrazenie úmrtnosti mužov a žien Prešovského kraja v rokoch 2008–2012 v dôsledku respiračných ochorení

Prešovský kraj	2008		2009		2010		2011		2012		Spolu	
	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy
respiračná tuberkulóza	10	1	6	2	4	0	1	1	4	0	25	4
divý kašeľ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zhubný nádor hrtana	21	0	16	2	20	1	21	1	18	2	96	6
zhubné nádory priedušnice, priedušiek a pľúc	205	44	198	47	208	33	202	49	189	43	1002	216
zápal pľúc	106	81	120	82	139	102	128	116	109	108	602	489
chronické choroby dolných dýchacích ciest	76	36	92	37	93	49	94	43	68	45	423	210
Spolu	418	162	432	170	464	185	446	210	388	198	2148	925

Na základe týchto zistení konštatujeme, že mortalita v dôsledku respiračných ochorení v Prešovskom kraji v období rokov 2008–2011 mala stúpajúcu tendenciu, v roku 2012 sme zaznamenali pokles úmrtnosti na respiračné ochorenia. V priebehu sledovaných rokov (2008–2012) bola mortalita vyššia u mužov ako u žien.

Ak sa zameriame na konkrétne respiračné ochorenia najmenej častou príčinou úmrtia mužov a žien Prešovského kraja v období rokov 2008–2012 bol divý kašeľ, ktorému nepodľahol ani jeden jedinec. Na druhom mieste to bola respiračná tuberkulóza, ktorej za vybraných 5 rokov podľahlo 25 mužov a 4 ženy. Na treťom mieste ochorení s najnižšou mortalitou sa nachádzal zhubný nádor hrtana, v dôsledku ktorého zomrelo za dané obdobie 96 mužov a 6 žien.

Najfrekvencovanejšiu príčinu úmrtnosti mužov predstavovali zhubné nádory priedušnice, priedušiek a pľúc, ktorým v rokoch 2008–2012 podľahlo 1 002 mužov, t. j. 33% z celkového počtu 3 073 zomrelých jedincov. Druhou najčastejšou príčinou mortality mužov bol zápal pľúc, v dôsledku ktorého zomrelo 602 jedincov, t. j. 20% a treťou najčastejšou príčinou úmrtí mužov boli chronické choroby dolných dýchacích ciest, v dôsledku ktorých zomrelo 423 jedincov, t. j. 14% z celkového počtu všetkých zomrelých jedincov. U žien Prešovského kraja sme zistili, že najčastejšou príčinou mortality bol zápal pľúc, ktorému podľahlo 489 žien, t. j. 16%, z celkového počtu zomrelých v období rokov 2008–2012. Na druhom mieste medzi príčinami úmrtí u žien boli zhubné nádory priedušnice, priedušiek a pľúc, ktorým podľahlo 216 žien. Na treťom mieste v príčinách mortality žien sa nachádzali chronické choroby dolných dýchacích ciest – 210 žien (7%).

V tabuľke 2 uvádzame početové zastúpenie zomrelých mužov a žien v jednotlivých okresoch Prešovského kraja v rokoch 2008–2012 vzhľadom na tri najfrekvencovanejšie ochorenia, t. j. zhubné nádory priedušnice, priedušiek a pľúc, zápal pľúc a chronické choroby dolných dýchacích ciest.

Celkový počet zomrelých mužov a žien so zameraním na tieto tri najčastejšie sa vyskytujúce choroby dýchacieho traktu bol 2 942 jedincov, z toho 2 027 mužov (69%) a 915 žien (31%).

Tab. 2. Početové vyjadrenie zomrelých mužov a žien v jednotlivých okresoch Prešovského kraja v rokoch 2008–2012

Prešovský kraj	Choroby	2008		2009		2010		2011		2012		Spolu	
		M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž
Bardejov	A	18	3	28	6	5	2	19	3	18	7	88	21
	B	12	8	8	4	13	3	7	7	8	9	48	31
	C	1	2	9	6	5	5	6	4	7	1	28	18
Humenné	A	18	7	16	2	21	1	12	5	15	5	82	20
	B	8	1	11	3	9	7	2	2	2	2	32	15
	C	5	1	3	0	6	3	3	3	2	1	19	8
Kežmarok	A	11	3	24	11	17	1	14	3	16	3	82	21
	B	9	5	17	12	12	9	17	14	11	11	66	51
	C	7	3	8	1	12	7	5	4	7	3	39	18
Levoča	A	15	1	5	2	9	1	4	3	14	1	47	8
	B	3	4	5	4	9	3	2	9	8	4	27	24
	C	4	1	4	3	6	4	4	3	1	2	19	13
Medzilaborce	A	5	1	5	2	4	1	2	0	9	1	25	5
	B	2	0	2	2	2	4	0	3	2	2	8	11
	C	2	1	0	1	4	1	2	3	1	0	9	6
Poprad	A	26	7	24	2	17	6	31	9	17	4	115	28
	B	16	11	12	11	18	14	21	15	9	8	76	59
	C	8	3	14	2	13	4	11	9	11	9	57	27
Prešov	A	47	12	37	4	32	14	50	6	36	10	202	46
	B	22	27	21	12	28	30	29	26	23	32	123	127
	C	23	10	26	14	20	15	21	9	19	12	109	60
Sabinov	A	9	2	8	5	10	1	13	5	16	2	56	15
	B	8	6	13	7	7	10	9	6	7	11	44	40
	C	11	4	7	1	5	6	10	2	6	4	39	17
Snina	A	7	0	8	2	13	1	4	3	6	1	38	7
	B	2	1	5	2	3	1	2	5	2	3	14	12
	C	0	0	3	0	5	0	4	1	0	1	12	2
Stará Ľubovňa	A	16	1	5	3	12	0	13	2	8	1	54	7
	B	5	7	8	8	10	6	10	4	7	9	40	34
	C	6	4	7	3	5	1	11	0	8	5	37	13
Stropkov	A	9	1	7	0	5	0	6	0	5	2	32	3
	B	2	2	4	6	5	3	5	4	7	6	23	21
	C	3	0	3	2	1	0	1	0	1	1	9	3
Svidník	A	5	0	9	2	13	1	10	2	8	1	45	6
	B	6	2	6	1	9	0	8	8	8	3	37	14
	C	4	1	3	3	5	0	3	3	2	2	17	9
Vranov nad Topľou	A	19	6	22	6	27	4	24	8	21	5	113	29
	B	11	7	8	10	14	12	16	13	15	8	64	50
	C	2	6	5	1	6	3	13	2	3	4	29	16

Legenda: M – muži, Ž – ženy, ■ – sivou farbou označená vyššia mortalita u žien ako u mužov, A – zhubné nádory priedušnice, priedušiek a pľúc, B – zápal pľúc, C – chronické choroby dolných dýchacích ciest

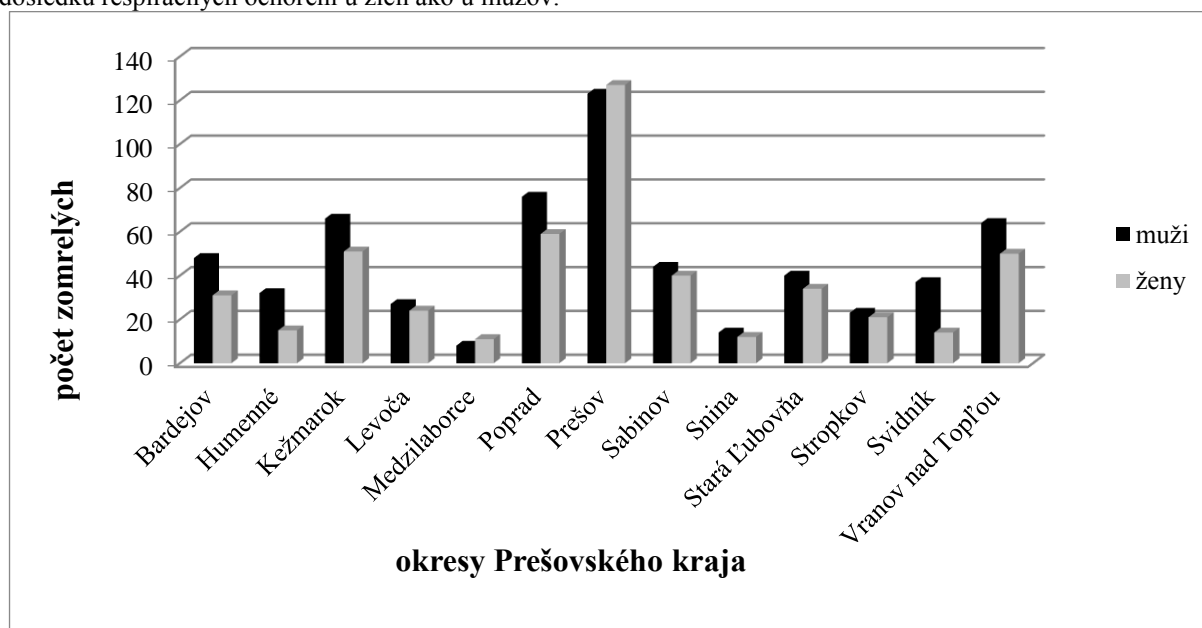
V okrese Prešov sme v období rokov 2008–2012 zaznamenali najvyššiu mortalitu v dôsledku respiračných ochorení spomedzi všetkých okresov Prešovského kraja. Tento okres je z hľadiska počtu obyvateľov najväčším z Prešovského kraja. Na základe výsledkov sčítania obyvateľov, domov a bytov k 21.5.2011, v okrese Prešov žilo 169 423 obyvateľov.

V období rokov 2008–2012 v okrese Prešov zomrelo na následky zhubných nádorov priedušnice, priedušiek a pľúc 202 mužov a 46 žien. V dôsledku zápalu pľúc 123 mužov a 127 žien. Vysoká mortalita bola zaznamenaná aj na

ochorenia dolných dýchacích ciest – 109 mužov a 60 žien. Počet zomrelých jedincov v dôsledku respiračných ochorení v okrese Prešov bol 667 osôb, čo predstavuje až 22% z celkového počtu zomrelých jedincov v celom Prešovskom kraji.

Z tabuľky 2 vyplýva, že celková úmrtnosť v dôsledku ochorení dýchacieho traktu v jednotlivých okresoch Prešovského kraja v rokoch 2008–2012 bola vyššia u mužov ako u žien. Výnimku tvoril len okres Medzilaborce a okres Prešov, kde v jednom z troch prípadov úmrtnosti, konkrétne úmrtie na zápal pľúc, bola mortalita vyššia u žien než u mužov (graf 1). V okrese Medzilaborce v období rokov 2008–2012 zomrelo v dôsledku zápalu pľúc 8 mužov a 11 žien, v okrese Prešov zomrelo na dané ochorenie 123 mužov a 127 žien. V tabuľke 2 sú sivou

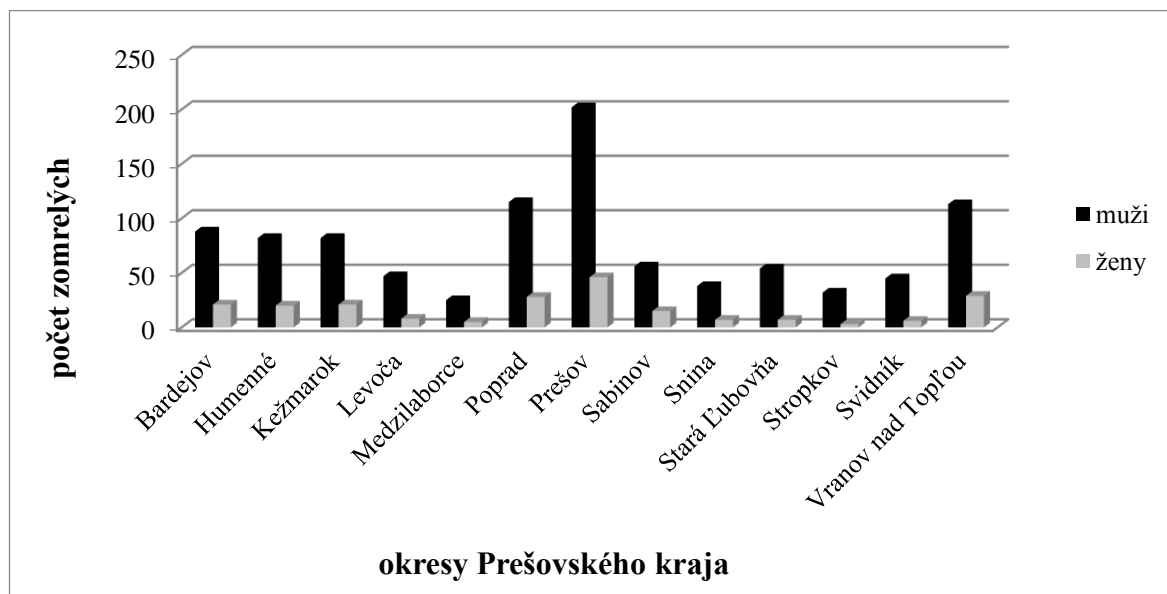
farbou vyznačené prípady, v ktorých bola vyššia mortalita v dôsledku respiračných ochorení u žien ako u mužov.



Graf 1. Znáznomenie počtu zomrelých jedincov v jednotlivých okresoch Prešovského kraja v období rokov 2008–2012 v dôsledku zápalu pľúc [36]

V grafe 2 a 3 je znázornený počet zomrelých jedincov v jednotlivých okresoch Prešovského kraja v období rokov 2008–2012 v dôsledku respiračných ochorení (zhubných nádorov priedušnice, priedušiek a pľúc; chronické choroby

dolných dýchacích ciest). Z grafov vyplýva, že v každom okrese Prešovského kraja bola úmrtnosť mužov na dané respiračné ochorenia vyššia ako úmrtnosť žien.



Graf 2. Zobrazenie počtu zomrelých osôb (mužov a žien) v jednotlivých okresoch Prešovského kraja v rokoch 2008–2012 v dôsledku zhubných nádorov priedušnice, priedušiek a pľúc [36]

Z tabuľky 2 a grafov 1 až 2 môžeme usúdiť, že najvyššia miera mortality na zápal pľúc a chronické choroby dolných dýchacích ciest bola u mužov a žien zaznamenaná v okresoch Prešov a Poprad. Tieto okresy patria z hľadiska obyvateľov medzi najväčšie okresy Prešovského kraja (okres Prešov – 169 423 obyvateľov, okres Poprad – 103 914 obyvateľov, stav k 21.5.2011). Na treťom mieste v súvislosti s úmrtnosťou v dôsledku zápalu pľúc bol u mužov okres Vranov nad Topľou, u žien okres Kežmarok. Tretími okresmi v súvislosti s asociáciou úmrtnosti na chronické choroby dolných dýchacích ciest

boli u mužov okresy Sabinov a Kežmarok a u žien Bardejov a Kežmarok. Významný vplyv na výskyt respiračných ochorení má hutnícky, strojársky, drevársky priemysel, priemysel palív a energetiky a ťažba nerastných surovín. Potrebné je brať do úvahy aj znečistenie ovzdušia z tepelných energetických zdrojov (lokálne kotolne). Automobilová doprava má významný podiel na lokálnom znečistení ovzdušia. Ďalej sú to tuhé znečisťujúce látky (TZL), oxid uhoľnatý (CO), oxidy dusíka (NO_x), oxid siričitý (SO₂), pachové látky a u biopalív organické látky. Jednou z najsledovanejších emisií z procesu spaľovania sú tuhé

znečisťujúce látky. V súčasnosti je najväčšia pozornosť venovaná časticiam pod 2,5 µm, ktoré sú považované za najväčšiu príčinu poškodzovania zdravia človeka. Tieto častice sa usadzujú hlboko v pľúcach a blokujú

reprodukciu buniek, čím môžu vzniknúť vhodné podmienky pre rozvoj bakteriálnych a vírusových respiračných infekcií ako aj postupný prechod akútnych zápalových zmien do chronickej fázy [29, 30].



Graf 3. Znárodnenie počtu zomrelých mužov a žien v jednotlivých okresoch Prešovského kraja v rokoch 2008–2012 v dôsledku chronických chorôb dolných dýchacích ciest [36]

Medzi neovplyvniteľné rizikové faktory ochorenia dýchacieho traktu patrí aj etnická príslušnosť. Na základe údajov zo Štatistického úradu SR (Sčítanie obyvateľov, domov a bytov 2011) sa v Prešovskom kraji prihlásilo k rómskej národnosti 5,3% obyvateľov. Z celkového počtu prihlásených obyvateľov v okrese Kežmarok ich tvorilo 11,5%, v okrese Sabinov 10% a v okrese Bardejov 4,1%. Výsledky sčítania Rómov boli vždy nepresné. Väčšina Rómov má na to rôzne dôvody, ako napr. opatrnosť vyplývajúca z perzekúcií v minulosti, nepriznanie svojej etnickej príslušnosti a ďalšie. Zdravotný stav Rómov na Slovensku je horší ako u majoritnej populácie. Je ovplyvnený závažnými nepriaznivými sociálnymi problémami (chudoba, nízky príjem, nezamestnanosť, nízke vzdelanie, nevyhovujúce bývanie a pod.). Rómovia predstavujú vysokorizikovú skupinu obyvateľstva, ktorú ohrozuje obezita, poruchy kardiovaskulárneho systému a niektoré druhy nádorov napr. karcinóm pľúc [31, 32, 33]. Jednou z príčin vyššieho výskytu geneticky podmienených ochorení je fakt, že slovenskí Rómovia sú populácia s vysokým koeficientom inbrídingu. U rómskeho etnika boli zistené aj závislosti – vysoká spotreba alkoholických nápojov, fajčenie už v pomerne nízkom veku [34, 35].

Záver. V našej práci sme sa zaoberali kauzálnym zobrazením úmrtnosti mužov a žien Prešovského kraja v rokoch 2008–2012 v dôsledku respiračných ochorení. Cieľom tejto práce bolo popísať a charakterizovať vybrané ovplyvniteľné a neovplyvniteľné rizikové faktory asociované so vznikom respiračných ochorení. Zistiť, ktoré

najčastejšie ochorenia dýchacieho traktu sú spájané s mortalitou, či existujú rozdiely medzi pohlaviami na jednotlivé úmrtia dýchacej sústavy za jednotlivé okresy Prešovského kraja.

Zistili sme, že medzi okresy s najvyššou mierou úmrtnosti na tieto ochorenia patrili: okres Prešov, okres Poprad. Na ďalších miestach to boli okresy Vranov nad Topľou, Kežmarok, Sabinov a Bardejov. Mortalita v dôsledku chorôb dýchacej sústavy bola vyššia u mužov, iba v okrese Medzilaborce a okrese Prešov, v období rokov 2008–2012 zomrelo v dôsledku zápalu pľúc viac žien ako mužov.

Výsledky mortality v dôsledku ochorenia dýchacej sústavy v našej práci nemožno interpretovať priamo, je potrebné brať do úvahy ovplyvniteľné faktory (výživa a spôsob stravovania, minerálne látky, alkohol, sezónne vplyvy, fajčenie, geografické vplyvy, fyzická aktivita) a neovplyvniteľné faktory (pohlavie, tehotenstvo, genetická predispozícia, etnická príslušnosť a pod.), výskyt priemyselnej výroby, intenzitu a frekvenciu automobilovej dopravy, ktoré sú považované za najčastejšiu príčinu poškodzovania zdravia obyvateľstva.

Je potrebné si uvedomiť, že najdôležitejšia je prevencia, ktorá by sa mala sústrediť na hlavné príčiny vzniku respiračných ochorení, akými sú fajčenie, fetovanie, nesprávna výživa, nedostatočná telesná aktivita, konzumácia alkoholu, a iné. Eliminácia týchto ovplyvniteľných faktorov rizík je dôležitou súčasťou liečby rizikových pacientov.

REFERENCES

- [1] Čalkovská, A. et al. Fyziológia človeka: pre nelekárske študijné programy. Martin: Osveta, 2010. 220 s.
 [2] Malinová, Z. Fyziológia dýchacej sústavy. Prešov: FHPV PU v Prešove, 2014. [bakalárska práca], 58 s.
 [3] Križanová, L. Skvalitnenie a modernizácia výučby predmetu „Fyziológia živočíchov a človeka“ prostredníctvom tvorby praktických cvičení. Prešov: FHPV PU v Prešove, 2014. [diplomová práca], 108 s.

- [4] Trojan, S. a Langmeier, M. Lékařská fyziologie. 4. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2003. 772 s.
- [5] Poráčková, J. et al. Fyziológia živočíchov a človeka. Prešov: FHPV PU, 2014. 591 s.
- [6] Ait-Khaled, N., Enarson, D., Bousquet, J. Chronic respiratory diseases in developing countries: the burden and strategies for prevention and management. In Bull World Health Organ, 2001. 79(10):971-9.
- [7] Magula, D. Výživa a respiračné ochorenia. 2009. [online]. [cit.2014-03-09]. Dostupné na internete: <http://www.snzobor.sk/html/webgaleria/CD_XXVI_ZD_2009/files/Magula1.pdf>.
- [8] Ursel, A. Vitamins and minerals handbook. London: Dorling Kindersley Limited. 2001, 128 p.
- [9] Dobiáš, V. Intoxikácia alkoholom – opilosť. 2013. [online]. [cit.2016-05-10]. Dostupné na internete: <http://www.dobias.sk/Intoxikacia_etanol.doc>.
- [10] Pavúk, A. Fajčenie zien a prenatálny vývin ich detí s osobitným zreteľom na rómsku populáciu. Prešov: Prešovská univerzita, 2007, 174 s.
- [11] Liba, J. Výchova k zdraviu. Prešov: Prešovská univerzita. 2010, 285 s.
- [12] Meško, D. Choroby respiračného systému a športová aktivita. In Via pract., 2006. 3 (2): 86 – 88.
- [13] Meško, D. Športovanie ako účinný preventívny prvok pred vznikom civilizačných ochorení. In Via pract., 2007. 3 (12): 581–585.
- [14] Gajdošová, D. Alergény a štyri ročné obdobia. 2016. [online]. [cit.2016-05-17]. Dostupné na internete: <<http://www.zdravie.sk/choroba/49837/alergeny-astyri-rocne-obdobia>>.
- [15] Nagy, M. Vplyv nadmorskej výšky na organizmus človeka. 2010. [online]. [cit.2016-05-17]. Dostupné na internete: <http://www.james.sk/file/metodika/posobenie_vysok.pdf>.
- [16] McConnell, K. E. et al. Health for Life. USA: Pacific Lutheran University, 2014. 211 p.
- [17] Javorková, S. Infekcie horných dýchacích ciest – choroby z prechladnutia. 2014. [online]. [cit.2014-03-09]. Dostupné na internete: <<http://detskechoroby.sk/detske-choroby/krk/dychacie-cesty/infekcie-hornychdychacich-ciest-choroby-z-prechladnutia>>.
- [18] Lung disease fact sheet. [online]. [cit. 2014-03-12]. Dostupné na internete: <<http://www.womenshealth.gov/publications/our-publications/fact-sheet/lungdisease.html>>.
- [19] Zatloukal, P., Bezdíček, P. Vnitřní lékařství. Díl IIIa. Pneumologie. Praha: Karlova univerzita, 2001. 305 s.
- [20] Urban, Š., Tedlová, E. Nežiaduce účinky liečiv na respiračný trakt. [online]. [cit.2014-02-06]. Dostupné na internete: <http://www.viapractica.sk/index.php?page=pdf_view&pdf_id=1464&magazine_id=1>.
- [21] Hruškovič, B. Alergia a astma v Európe. In Via pract., 2004. 2: 78 – 80.
- [22] Marieb, E. N., Mallatt, J. Human Anatomy: Update. 3.ed. San Francisco: Benjamin - Cummings Publishing Company, 2003. 844 p.
- [23] Bartošovič, I. Zdravotné problémy rómskeho etnika. In Lekarsky obzor, 2010. 4/2010.
- [24] Kopecká, K., Kopecký, P. Zdravie a klinika chorôb. 2. vyd. Martin: Osveta, 2003. 695 s.
- [25] Krištúfek, P. et al. Praktická respirológia a fizeológia. Martin: Osveta, 2000. 234 s.
- [26] Krajčíková, A. Komunitná pneumónia. [online]. [cit.2015-02-06]. Dostupné na internete: <<http://www.hpl.sk/ochoreliste/choroby/komunitna-pneumonia>>.
- [27] Dries, D. J., Endorf, F. W. Inhalation injury: epidemiology, pathology, treatment strategies. In Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine, 2013. 21:31.
- [28] Barker, A. F. Bronchiectasis. In N Engl J Med, 2002. 346:1383-1393.
- [29] Jandačka, J. et al. Environmentálne a energetické aspekty spaľovania biomasy. Žilina: Vydavateľstvo Juraj Stefúň Georg, 2011. 303 s.
- [30] Nussbaumer, T. et al. Particulate Emissions from Biomass Combustion in IEA, Countries Survey on Measurements and Emission Factors. [online]. [cit.2016-05-06]. Dostupné na internete: <http://www.ieabcc.nl/publications/Nussbaumer_et_al_IEA_Report_PM10_Jan_2008.pdf>.
- [31] Bernasovsky, I., Bernasovská, J. Anthropology of Romanies (Gypsies). Brno: NAUMA a Universitas Masarykiana, 1999. 197 s.
- [32] Krajčovičová-Kudláčková, V., Spustová, V., Pauková, V. Lipid Peroxidation and Nutrition. In Physiol. Res. 2004. 53: 219-224.
- [33] Blaščáková, M. 2012. Vybrané biochemické a molekulárno-genetické aspekty osteoporózy postmenopauzálnych žien z východného Slovenska. Prešov: FHPV PU v Prešove, 2012. [dizertačná práca], 325 s.
- [34] Vaňo, B. Prognóza vývoja rómskeho obyvateľstva v SR do roku 2025. [online]. [cit.2012-06-05]. Dostupné na internete: <<http://www.infostat.sk/vdc/pdf/prognoza2025rom.pdf>>.
- [35] Krak, J., Mitlöhnerová, V., Václavová, M. Úmrtnosť rómskej populácie v spádovom regióne so sídlom v Poprade a možnosti jej ovplyvnenia. [online]. [citované 8.1. 2010]. Dostupné na internete: <<http://www.szu.sk/ine/verejnezdravotnictvo/2007/2007-1/krak.htm>>.
- [36] Stav a pohyb obyvateľstva v Slovenskej republike. [online]. [cit. 2014-03-24]. Dostupné na internete: <<http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=17312>>.
- [37] Základné informácie o SR [online]. [cit. 2016-06-28]. Dostupné na internete: <<https://www.ardal.sk/sk/ekonomicke-informacie/zakladne-informacie-o-sr>>

Causal depiction of mortality of men and women in the Prešov region in the years 2008–2012 due to respiratory diseases

M. M. Blascakova, L. Bicakova, J. Mydlar, R. Istok, J. Bernasovska, M. Nagy, J. Poracova, L. Blascakova, V. Sedlak

Abstract. The occurrence of diseases of the respiratory tract is influenced by many factors that can be divided into influenceable and uncontrollable ones. Among the influenceable factors of respiratory diseases belong nutrition and way of catering, minerals, alcohol, seasonal influences, smoking, geographic influences, physical activity and uncontrollable factors include sex, pregnancy, genetic predisposition, ethnicity and so on. In our work we analyzed information about the cause of death of men and women in the years 2008–2012 in various districts of the Prešov region. We found that among the districts with the highest rates of mortality from these diseases belongs Prešov district as well as Poprad district. Next ones were the districts of Vranov nad Topľou, Kežmarok, Bardejov and Sabinov. In regard to gender, the overall death rate of men in the period 2008–2012 was significantly higher than the mortality of women.

Key words: diseases of respiratory tract, individual, mortality, eastern Slovakia, factors

ECOLOGY

Экологическая футурология и возможности ее транскрипции в наши дни

Н. Б. Годзь

Национальный Технический Университет «Харьковский Политехнический Институт», г. Харьков, Украина
Corresponding author. E-mail: natasha43-23@ukr.net

Paper received 26.10.16; Accepted for publication 10.11.16.

Аннотация. Статья посвящена вопросам анализа феномена будущего и проблемам, связанным с теоретической и практической стороной его исследования. Предлагается анализ лингвистического характера понимания и описания, а, следовательно, интерпретации будущего. Автор рассматривает ясное понимание функций и задач как условие, позволяющее ученым и практикам в их моделирующей деятельности более верно увидеть модели будущего с его кризисами и с оптимальными путями их преодоления. Ни понятие «устойчивое развитие», ни его переводы не несут в себе вербальную позитивно мотивирующую нагрузку. Прежний украинский перевод, а именно «Сталий розвиток», и нынешний его вариант «Стойкий розвиток» не мотивирует к поиску и развитию нового мировоззрения по отношению к природе и человеку.

Ключевые слова: *мировоззрение, картина мира, устойчивое развитие, экология, экологическая футурология, футурология.*

Введение. Продолжает быть актуальным вопрос как понимания предмета экологии, так и ориентиров движения человечества как в настоящем, нынешнем — так и в ближайшем будущем. Подчеркнем, что это отнюдь не умаляет значения размышления о глобальном будущем. Но в понимании ближнего будущего, мы более зависимы от ситуации в которой находимся, с одной стороны, а с другой — как ни странно — более адекватны в работе и выполнении поисковых задач, поскольку можем реально по ситуации выбирать варианты и альтернативы среди имеющихся знаний и в учете ситуации в которой, и для которой мы действуем. При анализе моделей дальнего будущего, с одной стороны мы свободны в теме исследования, но также зависимы от модели понимания концептов природы, техники и человечества, которые обработаны и восприняты нашим временем и общепринятыми научными моделями, т.е. тем, что можно назвать пусть и с большой условностью, научной картиной эпохи, той эпохи в которой мы работаем и живем.

Как же в таких условиях рассуждая о предмете Будущего прийти к общей его характеристике? Естественно, простым обозначением науки, которая будет им заниматься невозможно. Ни в рамках прогностики, ни в рамках моделирования нам не подойти в целом к пониманию этой дисциплины. Второе, что нам следует выяснить — что несмотря на кажущуюся всепроникновенность предмета исследования — в нем должен быть единый и главенствующий компонент. Ответом на поставленные две проблемы, по нашему мнению, должны быть следующие рассуждения: первое, предмет исследования феномена будущего вообще — есть футурология в рамках общефилософского знания, а именно философии науки в первую очередь; во-вторых, единым и главенствующим компонентом в системе знания про будущее и знания в будущем есть вопрос возможности будущего для будущего в том понимании модели антропоцентризма, в котором мы включаем и среду существования самого исследуемого — то есть человека, а именно Природы в максимально широком понимании, т.е. Космоса. В таком

случае четко выстраивается единая модель главного предмета рассуждения — возможности быть в будущем и человечеству (или не быть в будущем, но в таком случае, вопрос не снимается для возможности существования форм живого в дальнейшем будущем со всей их склонностью к эволюционированию и многообразию). Ответом на поставленную задачу может служить предмет экология (в максимально широком понимании и как узко специфические ее разновидности). Следовательно, исходя из проблемы вопроса выживания и «вживания» в будущее мы получаем ответ на понимание формы восприятия модели футурологии в целом и при подходе к будущему вообще. На наш взгляд, это именно Экологическая Футурология.

Концепт экологической футурологии позволяет нам ответить на два первостепенных вопроса, а именно: 1) что мы хотим от будущего? И 2) какими мы видим себя в будущем.

Краткий обзор публикаций по теме. Вопросам футурологии посвящены работы таких метров, как Э. Тоффлер, Ф. Фукуяма, И.В. Бестужев-Лада, интересной может быть работа «Азбука исторического исследования», исследования Г. Анохина все так же актуальны и их идея имеет место применения и в наши дни, Л.И. Боженко, интересны исследования в плане управления крупным городом В.А. Мигита, можем отметить диссертационную работу изучения оснований футурологических исследований О.В. Сидоренко, а также работы А.В. Турчина, К.М. Петрова, Т.А. Никоновой, Михаила Батина, М.В. Людвиченко. Среди зарубежных исследователей акцентируем внимание на материалах Т.Ф.Н. Allen, Р.В. Adler, М. Becer, R. Bhaskar, E. Callenbach.

Цель статьи. Показать значимость философского понимания задач экологии и экологических исследований при построении моделей развития будущего (глобального и локального).

Методы исследования. Для исследования мы взяли исторический метод, сравнение и сопоставление вариантов решения вопроса экологических проблем.

Также был использован исторически-ретроспективный метод.

Результаты и их обсуждение. Ключевой проблемой человечества оставалась и остается проблема выживания. Но со временем и с изменением техники и технологий, которые разрабатывает и применяет человек изменяется качественное и количественное понимание как самой проблемы, так и ее реализации. Вслед за этим идет новая транскрипция самого понятия «проблема» от некоей неразрешимой задачи, до вопроса, который решается сейчас или будет решен в ближайшем (далеком) будущем, но это не последнее понимание феномена «проблема». Сегодня выводится новое ее составляющая и реализуется через понятие «катастрофа». Катастрофа иначе воспринимается человеческим мозгом — это нечто свершившееся, причем свершившееся неожиданно и безвозвратно. Уже несколько десятилетий экологическая и футурологическая литература, равно как и философские труды в данной проблематике пестрят этими двумя понятиями — «Катастрофа» и «Проблема». Мы считаем, что вышеприведенный семантический анализ этих слов позволит нам понять причину нынешних экологических страданий, по крайней мере еще в одном пункте. Мы попали в состояние фрустрации, которое подготовили нашей картиной мира и обосновали в какой-то мере нашим мировоззрением — с одной стороны все еще на волне нео- и пост позитивизма называя эти события (экологические) проблемой, мы на подсознательном уровне делегируем их решаемость (что, в принципе и должно быть — у нас нет иного выхода), с другой стороны, описывая экологическую ситуацию как катастрофу — мы придаем ей статус неожиданно (а это совершенно не так, по крайней мере многие из них давно были видимыми но никто не поднимал вопрос для их решения) и безвозвратности (что хотя во многом и соответствует действительности, не означает принятия событий как безысходных абсолютно во всем. Трагедийное — да, опасное — естественно, губительное для жизни — так же не отрицаем, но во всем этом есть всегда феномен борьбы и надежды. Надежды через действие, неожиданное решение, к которому мы подходим практической и теоретической познавательной деятельностью. Ранее, мы приводили великолепный материал, который обнаружил и проанализировал Г. Анохин про особенности природного своеобразия Фарерских островов и истории их населения [1, с. 7]. Эти острова документальная модель истории поведения и отношения между природой и человеческим сообществом. Г. Анохин нашел документальное подтверждение тому, что еще в XIV — XIII веках было подсчитано не только сколько живности они могут прокормить, но и количество человек, кое не стоит превышать на этом острове. Действительность это подтвердила и создалась ситуация, которую решил иной подход к видению реализации добычи продуктов питания, подход к самому новому образу жизни. Из этой статьи мы видим следующее: характеристикой человеческого мышления есть желание подсчитать и исследовать на этот же предмет все то, чем обладает планета. Поскольку опять же мыслим в первую очередь мы ригидно, в соответствии с привычными устоявшимися и распро-

страненными моделями и образами-символами, планета давно приобрела символическую метафору «кладовая», а в кладовой, как известно все следует и можно подсчитать. Подсчитанное — следует распланировать к использованию с выгодой для себя, увы, не учитывая мнения других, среди которых есть и сама Природа. Нам кажется, результатом такого способа мышления, который выражается в желании экономить (особенно за счет кого-то другого) есть и понимание модели устойчивого развития. Но ведь ход эволюции как живого, так и созданного человеком предполагает эффект множественности вариантов к решению. То, что есть действием выбора из чего-то, а выбор также не предполагает именно одного варианта. Э. Тоффлер в работе «Шок Будущего» писал, что это книга про то как мы адаптируемся или не адаптируемся к будущему, но при этом мы имеем такое изменение, которое всегда проникает в нашу жизнь [2, с. 15] в предисловии к этой же работе П.С. Гуревич написал замечательную мысль, а именно, что «Философия — кладесь всяких возвещений, многие из которых не имеют под собой теоретических оснований... Но, если пресечь эту фонтанирующую мощь воображения, человек перестает быть самим собой. Оскудеет и его разум. Сознание утратит собственный метафорический потенциал» [2, с. 14].

Экологическую проблему видел Н. Гумилев, про что написал в своем стихотворении «Сахара» уже в 1921 году, но идеология все сметала на своем пути. Примером закрытого и измененного видения ситуации можно считать работы, которые подобрал и проанализировал К.М. Петров, а именно у В. Маяковского. Контртезой по мнению Петрова, в то же время было увы, малоизвестное теперь произведение Пимена Карпова, в книге «Пламень» (1914 г.), М. Волошин (машина — победитель человека), но представленные попытки остановить неразумное внедрение технологий были хоть и талантливыми с точки зрения литературы, но не всегда убедительными (например, творчество певца патриархальности Н. Клюева) [3, с. 170 — 186].

Вопрос остается открытым. Как сохранить связующее звено всего существования, а именно то, что В.И. Вернадский назвал «живым веществом» и потребность развития и поддержания существования человека не только как духовного, но и технологически зависимого существа? Мы раздираемы главным противоречием — аксиологическим пониманием ценности природы и прагматическим способом видения ее как средства и источника существования, а именно ресурсосодержащей среды. Напомним, что **феноменами живого** есть — *жизнь* (концепция В.И. Вернадского и теория Гюйгенса — жизнь есть космическое явление), *феномен организма* (теория С. Аррениуса, которую поддерживал и В.И. Вернадский — идея панспермии, т. е. следы живого вещества находятся во многих геологических эпохах, и даже в углистых метеоритах (хондритах), возраст которых больше земного, а именно — около 5 млрд. лет, далее — *феномен биоразнообразия, экосистемность* и пятый — *биосфера*. При анализе развития жизни также следует учитывать понимание теории Ламарка-Дарвина и понимание эволюции и ката-

строф, которые присущи биологическому и геолого-климатическому развитию планеты, следует учитывать теорию номогенеза и понимать, что история биосферы пока что не есть историей понижения её организации. А рассматривая механизмы устойчивости биосферы следует прислушаться к гипотезе, которая утверждает, что в биосфере появляются новые виды с разными жизненными стратегиями (Л.Г. Раменский писал еще про это) [3, с. 209 — 228].

Тот же Э. Тоффлер писал про проблему адаптации (не адаптации) к будущему. А книги посвященные будущему, как он сказал, увы, чаще имеют «металлическую интонацию». Прогнозы же в отличие от описания Будущего имеют, по его словам, мягкую конструкцию. Но главное, что будущее проникает в нашу жизнь через изменения, где скорость перемен иногда важнее их направления, но «неспособность говорить точно и уверенно о будущем не может служить оправданием молчанию» [2, с. 15 — 19]. Рассматривая феномен Шока будущего, сложно судить о его преждевременности (как у Тоффлера) или наоборот приход его вовремя. Это довольно щекотливый вопрос, тем более что перемены приходят по-разному — волнами. Внезапно и постепенно. На их приход влияют много факторов: и география, и сама страна, где они происходят. Мы считаем, что можно сказать что есть глобальные и локальные перемены. А также локальные перемены, которые постепенно произойдут во многих, если не во всех странах, но важно понимание самого Шока Будущего: «это феномен времени, продукт сильно ускоряющегося темпа перемен в обществе. Он возникает в результате наложения новой культуры на старую. Это шок культуры в собственном обществе» [2, с. 23], но «события прошлого. Перескакивая через поколения и века, преследуют и изменяют нас сегодня...вся наша история догоняет нас сегодня» [2, с. 29]. И, если социолог Д. Белл придумал термин постиндустриальный, то Кеннет Боулдинг ввел «постцивилизация». Намекая тем самым, как пишет Тоффлер, что все, что движется за нынешней цивилизацией может быть «варварским» и даже «мировая деревня» Маклюэна — попытка описать будущее в «терминах одного или двух узких измерений» [2, с.31].

Когда мы рассматриваем будущее в попытке обнаружить его особенность и стратегию, на наш взгляд мы должны рассматривать связку между технологиями нынешнего (и альтернативными, в том числе) и их продолжением в будущем. Моделирование взаимовлияния между проблемами нынешними и их возможным воплощением в будущем. Мы рассматриваем это как вопрос той цены, которую человечество заплатило за стремление создавать более быстрые механизмы и более крепкие материалы, не подумав о процессе их утилизации или хотя бы самоутилизации. Таким образом, общей тенденцией будущего, которое подготовлено всем ходом человеческой цивилизации есть тенденция выживания и попытки приостановления негативных тенденций в желании выжить природному сообществу, частью которого является и человек. Экологические сообщества вместе создают единую систему, которая весьма изменчива и уязвима в плане исчезновения многообразия и замены его на

сорные растения и животные в том числе. Это и климатическая зависимость человека, и геологическая зависимость. Включение загрязняющих технологий уже включает нежелательные изменения даже на таком глобальном уровне. Мега- и макро-изменения присущи всем организмам (и на генетическом тоже). Попытки на этом фоне изменений разработать модель движения технологий и человечества породили концепцию «устойчивого развития». Которая и на самом английском языке до сих пор рассматривается на предмет понимания семантики словосочетания. Устойчивое развитие. Звучит как «сталость», замирание, так как имеет общий корень со словом стоять, что согласимся, абсурдно в применении ко всякому живому в природном сообществе, особенно в системах и биологического характера в том числе. То же произошло и в переводе на украинский в виде «Сталий розвиток» и нынешнее его изменение на «Стійкий розвиток». Хотя, второй вариант предполагает некое движение. К чему мы сегодня подошли с такой концепцией — только к пониманию сложности ситуации в которой начали находиться несколько предшествующих поколений, и в которой будут находиться не одно последующее поколение. Эта концепция порождена теми, кто испытал на себе все катаклизмы двух мировых войн и периодами восстановления после них. Периодами строжайшей экономии и нищеты. От себя скажем периодами, в которых про бережное отношение к природе думали менее всего. Только тот минимум что бы не загубить желаемый или полученный урожай. Требования к ископаемым ресурсам и к энергетике было завышенное и требовало так или иначе — ускорения. Следовательно, как мы и говорили — была создана модель, которая невольно включила механизм восприятия экономии в первую очередь, экономии — а не создания новых, модернизированных технологий. А экономия, как мы уже неоднократно замечали, в том числе и в этой статье — чаще и удобнее делать для себя. За счет кого-то. Это исключительно стойкий психологический феномен, аналогии которому наблюдаем не только в человеческой среде, но и в мире живой природы. К некоторым проблемам и их решению предлагаем обратиться через анализ нашей статьи «Современные проблемы становления философии экологии» [4, с.69-72]. Интересной окажутся мысли, изложенные Ю.В. Хен в статье «Глобализация как фактор биологической и социальной «Экологизации» человека [4, с.95-98]. Интересны вопросы, освещаемые в области теоретической биомедицины, а именно у В.М. Еськова: «В чем отличие природных и техногенных систем от медико-биологических систем?» [4, 111-114]. Не менее интересны подсчеты и анализ экологических вопросов, проведенный L. Allison [5, с. 25-78].

Выводы. Итак, четкое понимание функций и задач экологии позволит ученым и практикам при работе с моделированием более верно видеть модели будущего. Также, что немаловажно — в описании будущего следует подходить исходя из четкой экологической проблематики — а именно анализ природной среды, климата и природных экологических ниш и сообществ. Что влечет также две сложности — а именно: четкое понимание предмета экологии, ее задач и воз-

можностей. Во-вторых, понимание множественности технологий, богатых и бедных стран. моделей мира и сосуществования старых и новых

ЛИТЕРАТУРА

1. Годзь Н.Б. Екофілософія та концепції майбутнього / Н.Б. Годзь // Вісник ХНПУ імені Г.С. Сковороди «Філософія» / Харківський нац.пед. Ун-т імені Г.С. Сковороди — Харків : ХНПУ. 2013. - Вип. 40 Ч.1. - 272 с., С. 3-14.
2. Тоффлер Э. Шок будущего / Э.Тоффлер. - Москва : АСТ : АСТМОСКВА, 2008. - 557, [3]с.
- 3.Петров К.М. Философские проблемы географии: Naturfilosovskaya paradigm: Учебное пособие / К.М. Петров. - Спб : Изд-во С. - Петербургского университета, 2005. - 314 с.
4. Философские проблемы биологии и медицины: Выпуск 4: Фундаментальное и прикладное : сборник материалов 4-й ежегодной научно-практической конференции. - Москва : изд-во «Принтберри». - 2010. - 496 с.
5. Allison L. Ecology and utility : the philosophical dilemmas planetary management / L. Allison. - Leicester : Leicester University Press, 1991. - 185 p.

REFERENCES

1. Godz N.B. Ecophilosophy and future's conception / N.B. Godz // Visnik KhNPU imeni G.S. Skovoroda «Philosophy». Publishing house of Saint - Petersburg University, 2005. - 314 p.
2. Toffler A. Future shock / A.Toffler. - Moscow: AST: AST Moscow, 2008. - 557, [3] s.
3. Petrov K. Philosophical problems of geography: Naturfilosovskaya paradigm: Textbook / KM Petrov. - St. Petersburg: Publishing house of Saint - Petersburg University, 2005. - 314 p.
4. Philosophical problems of biology and medicine: Issue 4: Fundamental and applied: a collection of the 4-th annual scientific conference. - Moscow: Publishing House "Printberri". - 2010 – 496 p.

The ecological futurology and the opportunities of its transcription nowadays

N. B. Godz

Abstract: The article is dedicated to the future phenomenon analysis questions and to the problems of its theoretical and practical sides of investigation. There is assumed the analysis of the linguistic character of the future understanding and description that is its interpretation. The author views the clear understanding of the ecology functions and tasks as the condition allowing the scientists and the practitioners in their modeling activity to see more correctly the models of the future as with its crises so with the optimal ways of its overcoming. Neither the concept of “sustainable development” nor its translations don’t bear the positively motivating verbal sense. The previous Ukrainian translation namely “Staliy rosvitok” and the current variant as “Stiykiy rosvitok” don’t motivate for the searching and the development of the new worldview concerning the nature and the human.

Keywords: World, world, sustainable development, ecology, ecological futurology, futurology.

The prospects of restructuring the energy sector of Ukraine within the Paris agreement

T. Hrebenuk, V. Prokopenko, V. Kolochynska

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Institute of Energy Saving and Energy Management, Department of Engineering Ecology

Paper received 29.11.16; Accepted for publication 10.12.16.

Abstract: One of the important problems of mankind today is an increase of the global temperature of the Earth that is related with the growth of greenhouse gases emissions. In this article analysis of Ukraine's obligations to reduce greenhouse gas emissions in accordance with the terms of Paris agreement is made and considered prospects that may increase the part of alternative energy sources and energy efficiency by the example of Ukraine. A number of possible actions are proposed, which lead to reduce greenhouse gases. The analysis and forecast as to the sector receipt of emissions are made and the change of responsibility after greenhouse gas emissions reduction to 2050 years.

Keywords: energy efficiency, Paris climate agreement, greenhouse gases, alternative energy sources.

Introduction. Every country can reduce emissions of greenhouse gases in different ways: a reduction of production volumes, rational use of heat and power, improving transport sector, using alternative energy sources, and implementation of projects in other countries.

According to the calculations of expected National defined contribution, the world emissions of greenhouse gases in the air up to 2100 will increase global average planet temperature on 3,5°C [1].

In December 2015 on the 21th conference of the parties framework UN convention on climate change was adopted new international climate agreement - the Paris agreement. It provides anthropogenic load reduction on the environment, by means of greenhouse gas emissions reduction in the atmosphere. This Act changes the Kyoto protocol. The agreement enters into force on January 1, 2021 after the ratification by at least 55 States (in which the amount of greenhouse gases is at least 55% of the global). The main objective of the agreement is holding the global Earth temperature within 2°C to 2100 year [2].

Paris agreement potentially imposes on Ukraine new obligations of GHG emission reductions. This directly affects the development of the energy sectors of the country as the largest source of greenhouse gases.

Materials and Methods

The International Energy Agency predicted formulations contain three main scenarios of further world energy development [3]. The main scenario is based on the assumption that the future development of the world energy will continue the current trends, secured in political documents, programs and agreements adopted by 2008 year. It reveals the main "pain points" that determines the potential instability of global development, and puts goals that allow to remove the emerging obstacles.

Two additional scenarios of global development are the detailed development of rational directions to achieve goals and setting specific political aims set by the analysis of the main scenario.

The growth of greenhouse gases in the main scenario of International Energy Agency (IEA) will lead to further growth of greenhouse gases in the atmosphere. The global CO₂ emissions, associated with energy, will increase up to 28 GTons (GT) in 2006 year, to 41 GT in 2030 – 45% growth. [4].

On the Negotiations in Paris Ukraine voiced goal as to the reduction emission on 40% to 2030 relative to the level of greenhouse gases in 1990 (Fig. 1) [5].

But, in accordance with the New Global Purpose of Paris Agreement (2 °C), in the case of the assumption of proportionality greenhouse gas emissions to change the global temperature, the goal must be adjusted from 40% 70% in 2050 to 1990, which can meet the Scenario Maintenance of the Global temperature within 2°C. [6].

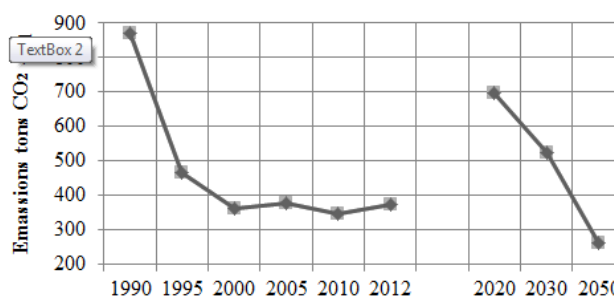


Fig. 1. Emissions of greenhouse gases in 1990-2012 (tCO₂-eq), respectively goals of Ukraine in 2020-2050 years

The project strategy low-carbon development in 2050, presented in 2014 in Ukraine, requires significant addition, because there are discrepancy of energy development plans, as the main role in reducing emissions given to increase energy efficiency in sectors production and consumption.

As to the existing situation in Ukraine a significant part of emissions comes from coal industry that is important not only in the structure of fuel and energy, but is an important economic element of energy industry country. Absolute exclusion or even minimization in the using of coal as fuel requires significantly financing. It is difficult for unstable country economic situation.

According with energy balance of Ukraine for 2013 [7], the part of renewable energy sources in gross end energy consumption is 3,62%, including biomass - 2,28% (1,61 million. t. n. e) [8].

The National action plan of renewable energy to 2020 has a goal - to achieve 11% from renewable energy sources in gross end energy consumption, that is in accordance with the Ukraine's obligation in Energy Community.

Today in Ukraine acts the Energy Strategy of Ukraine until 2030, which was adopted by the Cabinet of Ministry

of Ukraine in July 24, 2013 and immediately was subjected to reasonable criticism.

The main indicators of this document have not consistent with National Action Plan for Renewable Energy. The strategy (main scenario) provides the growth of power consumption by 25% in 2030 (238,1 million tons standard fuel), compared to the basic 2010. As well it is planned to significantly increase the electricity consumption - 55% in 2030, compared to 2010. Such forecasts seem to be issued false, because they are not intended to savings fuel and energy resources and energy efficiency. Also the Operating Energy Strategy does not put specific objectives on the development of renewable energy sources - not indicated share of renewable energy sources in gross end energy consumption, which must be achieved in 2020. Those numbers of renewable energy sources that are still there seem to be unreasonably understated [6].

World countries experience. Today in the world there are approximately 148 planned and already sold projects for replacing the usage of fossil fuel and complete transition to renewable energy. All these projects aim at 100% renewable energy, but have different end date of realization. Among these projects in some countries, cities and companies there are such as [9].

In the European Union state of renewable energy as a whole is close to the Global Indicators. Part of RES in end consumption is 15% (2013), in particular biomass - about 9%. The share of RES in the production of electricity is 25,4%, in particular about 5% - from biomass. More than 19% of total heat in the EU is made from renewable sources, mainly from biomass. In 2011 in order to comply with the script climate change 2DS the European Union again confirmed its official aim to reduce emissions of greenhouse gases (decarbonization) in 2050 by 80-95% compared to the indicators in 1990 [10].

Sweden energy policy is governed by two government laws that have been approved by Sweden Parliament in 2009. Act "Integration climate and energy policy" («En integrerad energi-och klimatpolitik») sets ambitious goal for the implementation of the general purpose 20/20/20 EU and, in addition, introduces National standards and laws that are stricter than offers European government. Transition policy sustainable development and environment, competitiveness and long-term stability present the country on the new level in the EU, where Sweden plans to take the leading place.

Also in 2015 by the Swedish government has been accepted the purpose to be the first country that refuses from fossil fuel [11].

German energy strategy to 2050 (adopted in 2010.) provides complete refuse from the use of atomic energy to 2022. Implementation of this plan began to stop 8 oldest nuclear power plants. Renewable energy sources were identified strategy as the main part of the structure of

energy country in the future term. It was also developed legislative mechanisms stimulation of RES and energy efficiency [12, 13]. Housing defined in Germany as the main sector for the implementation of energy efficiency measures. Concept of energy efficient houses, set forth in energy strategy to 2050, includes three main points [14]:

- reduce heat consumption by 20% to 2020;
- reduction demand for primary energy in housing sector approximately 80% to 2050, which requires doubling current rates renovation - 1% general fund houses per year to 2%; - from 2020;
- all new homes should be "Energy-efficient" according to the specific parameters power consumption.

In 2014 US President Barack Obama offered so-called "Comprehensive Energy Strategy" (the all-of-the-above energy strategy) [15]. Should be noted that the individual States, for example, California, confidently moves towards achieving 100% energy renewable.

One of the authoritative american scientists in energy efficiency (Mark Z. Jacobson - Stanford University professor) conducted research and analysis further development of energy state. Main ideas were forgoing fossil fuel and nuclear energy for the benefit of renewable energy sources. By building new facilities renewable energy, including energy efficiency and transition technology power generation, using processes burning on BBC10 energy state may go 100% renewable energy and fully give from fossil fuel already in 2050. Interesting fact is that the study also indicates that the area of land used for WWS energy (wind, hydro and solar energy (wind, water, Sun)). In order to ensure the needs of all state it will take only 4,77% of the total area of California [15].

China will remain the world leader of the building capacities atomic power over the forecast period "Scenario New Strategies," an average of almost 5 GVt for year. Electricity production of coal grow in China more than any other part of the world, but the part of coal in general structure power generation significantly reduced, with 76% in 2012 to 52% in 2040 year [16].

Before 2020 consumption of biomass, wind, biogas and biofuel increase due to the existing and new technologies. At a significant increase in the use of solid biomass, biogas and biofuels, bioenergy will continue to take a large part of the total consumption of renewable energy sources in 2020. It is expected that share of RES continue their growth and after 2020 - to depending on the dynamics prices, new initiatives and so on, considering the new initiative. To expand the use of wind energy and biomass, Denmark is located on the way for successful implementation of the purposes of energy strategy to 2050.

Results and Discussion. Based on this analysis is proposed a number of mitigating measures to reduce greenhouse gases (table. 1) [17,18, 19].

Table 1. Purpose of Ukraine

	Sectors name	Event title	Short description
1	Industry	Steel production	Replacement of technology steelmaking: partial transition from open pods furnaces and oxygen converters to modern electric furnace with less terms of specific emissions reductions in a tons of products
2		Production of cement	Transition from "Wet" method of producing cement to "Dry".
3	Transport	Alternative transport	Using of electric cars, improving the engine internal minimize. Using of hybrid and "Plug-hybrid" systems for diesel and gasoline engines.
4	Housing sector	Housing sector (power generation)	Using waste heat from power station for the needs of heat supply and substitution thermal energy that produced in the boiler.
5		Housing sector (production)	Using of bio fuel for the needs of heat supply and substitution thermal energy that produced in the boiler.
6		Central heating in commercial and industrial sectors	Using of bio fuel for the needs of heat supply and substitution thermal energy that produced in the boiler.
7		Central heating in commercial and industrial sectors	Using of bio fuel for the needs of heat supply and substitution thermal energy that produced in the boiler.
8	Power generation	Electricity production	Replacement (partial) of fossil fuels hard biomass, using of wind energy, water, sun to produce electricity and improve the overall efficiency cycle power station.
9	Farm land	Reforestation unused agricultural land	Reforestation of unused agriculture lands
10		Protective reforestation	Reforestation of unused agriculture lands
11	Mining industry	Mining – methane in the mine flare	Catching and burning on flare
12		Mining – cogeneration in the newspaper methane	Catching and utilization methane in the mine for getting heat and electricity (in the cogeneration engine).
13	Waste management	Waste management	Catching and burning on flare biogas in the landfills solid waste from cities, that have population of over 200 000
14		Waste management	Collection of biogas of landfill cities, that have population of over 200 000 and production electricity on cogeneration installations and sale to network
15	Wastewater	Waste management – wastewater	Production of biogas from wastewater's and future utilization in cogeneration installations and sale to network.
16	Agriculture	Agriculture – Waste management – utilization of biogas for cogeneration in agriculture.	Production of biogas from waste of the cattle and future utilization in cogeneration installations and going to network

Conclusions. Based on conducted analysis the following prospects for restructuring the energy sector as part of Paris climate agreement are offered:

1. Edit planning horizon on reduce of greenhouse gas emissions to 2050.
2. Explore the possibility of making more rational purpose of emission reduction energy sector in the next 30 years - by the level of -70% compared to 1990, responsible framework in signed agreement.
3. Explore the possibility of adoption of new purposes of energy efficiency - reduction of the total delivery primary energy at the expense of energy efficiency and energy saving by 20% to 2050 compared to 2014 year.
4. Explore the possibility to boost of an increase in the share of renewable energy - by 1% per year of the achievement of 40% of renewable energy sources in the structure of total delivery primary energy to 2050.

To speed up the development of "Green" energy in Ukraine and improve energy efficiency recommended:

1. Finalize and take energy strategy of Ukraine for the period of at least to 2035 year with more ambitious objectives of RES, energy efficiency and greenhouse gas emissions reduction.
2. Take adequate goals from the greenhouse gas emissions reduction and consistently reach them.
3. In the long term (up to 2050.) try to follow example of the world and Europe that put a high aims (50% or more) on the transition to RES, emission reductions and increase the level of energy efficiency.
4. At the National level contribute to the fact that climate planet developed by the scenario 2DS (increase in the average annual temperature for 2 degrees to 2050).
5. Do steps to the introduction of "Environmental" directive 2009/125 / EC and 2010/30 / EU to raising competitiveness in the world environmental arena.

References

1. Association of observations climate change: <http://gisclimatechange.ucar.edu>.
2. Official site of Parliament: <http://www.menr.gov.ua/docs/klimatychna-polityka>.
3. Netherlands Environmental Assessment Agency, (2009) A scenario analysis of mitigation costs and carbon market impacts for developed and developing countries.

4. Proops J. and Safanov P. (2005) Modeling in Ecological Economy – Current issues in ecological economics, UK Edward Elgar Publishing Limited.
5. Environmental Protection Agency (USA), Ministry of the Environment and Natural Resources of Ukraine, Modeling and analysis of Greenhouse gases emissions in Ukraine: Selecting and Adapting the ENPEP (Energy and Power Evaluation Program) to Ukrainian Conditions and Test Modeling. Kyiv, November 2001. <http://www.pnl.gov/aisu/pubs/GHGModel.pdf>.
6. The official website of the Ministry of Finance <http://mfa.gov.ua/ua/page/open/id/7>
7. Energy balance of Ukraine for 2013. Express edition civil service Ukraine's statistics dated 28.11.2014 number 510/0/08.4-14.
8. Atlas of energy potential of renewable energy // Institute of renewable energy, Kiev, 2008.
9. The All-of-the-above Energy Strategy: https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/docs/clean_energy_record.pdf.
10. Go 100% Renewable Energy project <http://www.go100percent.org/cms/index.php?id=19>.
11. Sweden to become one of world's first fossil fuel-free nations <http://ecowatch.com/2015/09/25/%E2%80%8Bsweden-fossil-fuel-free/>
12. <http://ecowatch.com/2015/06/11/hawaii-renewable-energy-standard/>
13. Krzysztof Gierulski. Energy Efficiency Indicators in the EU. SGUA, presentation from 13.10.2015.
14. The European Bank for Reconstruction and Development Exchange Square London EC2A 2JN United Kingdom prepared by consultants: Factor CO2 Orense, 16 - 12D 28020 Madrid Spain.
15. <http://motherboard.vice.com/read/california-will-run-on-100-percent-clean-energy-by-2050>.
16. <http://www.iea.org/newsroomandevents/graphics/20150909-china-electricity-generation-by-source-and-co2-intensity.html>
17. Joint research Centre of the European Commission, (2007) Global Climate Policy Scenario 2030 and beyond.
18. Ecofys. 2009, Methodology for the free allocation of emission allowances in the EU ETS post 2012. Sector report for the cement industry
19. Mumane T., Darling K. and Streiter M. (2008), Ukraine's Coal Mine Industry Continues Regional Leadership to Reduce Emissions, Cut Gas Costs and Enhance Workplace Safety, Available in <http://www.genewscenter.com/content/detail.aspx?releaseid=4074&newsareaid=2>, October 19th, 2009.

Анализ перспективы реструктуризации энергетического сектора Украины в рамках Парижского климатического соглашения

Т. В. Гребенюк, В. В. Прокопенко, В. В. Колочинская

Одной из важных проблем человечества на сегодняшний день является увеличение глобальной температуры Земли, что связано с ростом выбросов парниковых газов. В данной статье проведен анализ обязательств Украины относительно уменьшения выбросов парниковых газов согласно условиям Парижского соглашения и рассмотрены перспективы относительно увеличения части альтернативных источников энергии и повышения энергоэффективности на примере Украины. Предложен ряд возможных действий, внедрение которых приведет к уменьшению выбросов парниковых газов. В соответствии с сектором поступление выбросов проведено анализ и сделан прогноз относительно изменения ответственности после сокращения выбросов парниковых газов до 2050 года.

Ключевые слова: энергоэффективность, Парижское климатическое соглашение, парниковые газы, альтернативные источники энергии.

Визначення рівня рН ґрунтів прилеглих територій до відвалів гірських порід

О. Я. Тверда, Ю. А. Молодець, К. К. Ткачук, Н. А. Шевчук

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Corresponding author. E-mail: molodets_ua@ukr.net

Paper received 05.12.16; Accepted for publication 15.12.16.

Анотація: Проведено експеримент по визначенню величини рН ґрунту на ділянці землі, яка використовується для вирощування овочів та знаходиться на прилеглий території до відвалу, з використанням методу конверта. Отримано результат експерименту в якому середнє значення рН ділянки – 7,3, що відповідає слаболужній реакції ґрунту. Визначено, що на даній ділянці насаджуються такі овочі як картопля, кукурудза, морква та квасоля. Показано, що даний рівень рН не задовольняє величину рН ґрунту для ефективного вирощування даних овочів, тому рекомендовано для зменшення рівня рН внесення в ґрунт таких речовин як органічні добрива, сульфат алюмінію, сірка сублімована, сечовина.

Ключові слова: відвал, лужні ґрунти, овочі, проби ґрунту, рівень рН.

Вступ. Для всіх способів розробки родовищ корисних копалин характерний вплив на біосферу, що зачіпає практично всі її елементи: водний і повітряний басейни, землю, надра, рослинний і тваринний світ. В процесі гірничого виробництва утворюються і швидко збільшуються простори, які порушені гірничими виробками, відвалами порід і відходами переробки, що становлять собою безплідні поверхні, негативний вплив яких поширюється на навколишні території. В результаті комплексного впливу на зазначені елементи біосфери істотно погіршуються умови зростання рослин, перебування тварин, життя людей [1]. Від величини впливу гірничовидобувної промисловості залежить не тільки біорізноманіття, а і стан здоров'я населення даної території. Дослідження даної проблеми потребує більш детального вивчення.

Короткий огляд публікацій по темі. На сьогоднішній день однією з головних проблем є забезпечення екологічно безпечного існування всіх компонентів ландшафту. Порушення земної поверхні відбувається при розкритті корисних копалин в місцях створення кар'єрів, розміщення стволів шахт та надшахтних споруд, при підземному добуванні корисних копалин внаслідок осідання поверхні. При вилученні порід просідає поверхня ґрунту. Гірничі розробки порушують гідроекологію ґрунту, призводять до збільшення стоку рудникових та шахтних вод, які несуть значну кількість забруднювачів: хлористі сполуки, сірчану кислоту, розчинні солі заліза, марганцю, міді, цинку, нікелю та інших. Особливо небезпечними для людини є важкі метали: Cd, Mo, Ni, Zn, Va, Be, а також метали-отрути – Hg, As, Se, Pb. Порушення гідрології ґрунтів призводить до зниження врожайності оброблюваних культурних площ, які прилягають до гірничих відводів, де ведеться добування корисних копалин. При відкритому способі розробки навколо кар'єрів зростає депресійна воронка, скорочується живлення водними розчинами ґрунтового шару. Особливо помітної шкоди природі завдають гірничі підприємства, які використовують підземні ядерні вибухи і так звані геотехнологічні способи вилучення корисних компонентів з надр, у тому числі підземне вилучення. [1].

Різноманітними аспектами проблеми кислотності відвалів корисних копалин займалось багато вчених, серед них: Красавін А. П., Моторіна Л. В., Горбунов

М. І., Бутюгін О. В., Костенков М. М., Воробйов С. Г., Зубова Л. Г. та інші. Широко досліджена тема вибору рослин для закріплення відвалів шахтних порід. Новоутворення штучних фітоценозів необхідно здійснювати видами наявних на відвалах штучних похідних мікроасоціацій, зокрема *Robinia pseudoacacia* + *Caragana arborescens* + *Calamagrostis epigeios* – *Poa pratensis*, *Robinia pseudoacacia* + *Lonicera xylosteum* – *Lonicera tatarica* + *Festuca pratensis* – *Poa pratensis* – *Calamagrostis epigeios* [2]. В праці Мазницької О. В., Педько Н. А. та Орла В. І. [3] досліджено кислотність проб ґрунтів, узятих з відвалів гірських порід Полтавської області та рекомендовано для рекультиватії такі рослини: мишій (*Setaria* spp.), пирій повзучий (*Agropiron repens*), просо волосовидне (*Panicum capillare* L.), тонконіг однорічний (*Poa annua* L.), вострець псевдопирійний (*Aneurolepidium pseudoagropyrum*), війник наземний (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth). Проте, незважаючи на великий обсяг робіт за даною тематикою, оцінки стану ґрунтів, що знаходяться біля відвалів гранітних кар'єрів та обробляються населенням, проведено не було. Тому це є актуальним питанням, що потребує вивчення.

Мета – дослідження рівня рН ґрунтів прилеглих територій до відвалів гірських порід.

Матеріали та методи. В умовах підвищення продуктивності гірничовидобувних підприємств та збільшення глибини кар'єрів збільшується обсяг переподібненої (нетоварної) фракції гірської маси, що призводить до збільшення кількості відвалів або їх об'ємів. Таким чином створюються умови для накопичення шкідливостей (особливо пилу внаслідок їх пиління) і забруднення атмосфери як в межах санітарно-захисної зони, так і поза нею [4]. При дослідженні розсіювання пилу з відвалу кар'єра (на прикладі відвалу Пенізевицького гранітного кар'єру) було виявлено, що концентрація пилу приходить в норму лише на відстані 1 км, що в 2 рази перевищує розмір санітарно-захисної зони [5].

Для дослідження були відібрані проби ґрунту на ділянці землі, яка використовується для вирощування овочів та знаходиться на відстані приблизно 0,9 км від відвалу Пенізевицького родовища гранітів, у 5 точках, з використанням методу конверта. Оцінка відбувалась за величиною рН.

Водневі іони, що знаходяться в ґрунтовому розчині, зумовлюють активну кислотність ґрунтів, а поглинені – потенційну. Для рослин найбільш важлива перша. Вона позначається рН і представляє собою негативний десятковий логарифм концентрації іонів водню в розчині. За рН ґрунту діляться на сильно-кислі (рН 3 – 4), кислі (рН 4 – 5), слабокислі (рН 5 – 6), нейтральні (рН 6,5 – 7), слаболужні (рН 7 – 7,5), лужні (рН 7,5 – 8,5) і сильнолужні (рН 8,5 і більше). Від концентрації водневих іонів в ґрунтовому розчині залежать і існування вищих рослин, і мікробіологічні процеси, а також весь хід ґрунтоутворення. Як правило, в кислих ґрунтах хлориди, сульфати і карбонати відсутні, а в лужних накопичуються [6].

Дослід проводився в польових умовах. У викопані ямки (глибина 10 см) заливалась дистильована вода. В цей розчин вводився чистий і відкалібрований (для більш чітких показників) рН-метр. Виміри проводились за допомогою портативного рН-метра Kellymeter PH-009(I). Результати аналізу ґрунту наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Показники рН проб ґрунту, відібраних на прилеглої до відвалу кар'єра території

Номер проби ґрунту	рН
1	7,1
2	6,8
3	7,3
4	7,9
5	7,4

Усереднене значення рН ділянки – 7,3, що характеризується як слаболужна реакція ґрунту. Цей показник перевищує значення середнього показника рН (5,7) по Малинському районі [7] в 1,3 рази або на 30 %.

Результати та їх обговорення. Основними овочами, які насаджуються на даній ділянці є картопля (*Solanum tuberosum*), кукурудза (*Zea saccharata*), морква (*Daucus*) та квасоля (*Phaseolus*). Як видно з табл. 2 для ефективного вирощування даних овочів необхідно вжити заходів по зменшенню величини рН ділянки, тобто заходів, що включають в себе штучне окислення ґрунту.

Таблиця 2. Допустима величина рН ґрунту для деяких овочів, що ростуть на досліджуваній ділянці [8].

Назва овоча	Допустима величина рН ґрунту
Картопля	4,5 – 6,5
Кукурудза	5,8 – 6,8
Морква	6,0 – 6,8
Квасоля	6,0 – 7,5

Лужність ґрунтів несприятливо позначається на їх фізичних і хімічних властивостях. Такі ґрунти мають малу родючість, низьку водопроникність, пригнічену мікробіологічну діяльність. Вони, як правило, тверді, зцементовані, безструктурні, у вологому стані в'язкі, липкі, водонепроникні.

Для зниження рівня луґу використовують:

- органічні добрива – такі як, наприклад, гній або хвойний опал. Ці речовини починають діяти по мірі їх розкладання і мають довготривалий ефект.
- сульфат алюмінію – застосовується для швидкого зниження рівня рН. На 1 м² ґрунту необхідно 550 гр. добрива. Цієї кількості вистачить для підвищення кислотності на 1 одиницю
- сірку сублимовану – вона діє трохи повільніше, ніж сульфат алюмінію, але і витрачається менше. Для отримання того ж результату буде потрібно близько 90 гр. сірки на 1 м².
- сечовину – завдяки поєднанню цих речовин, окислення ґрунту відбувається протягом 1 – 2 тижнів. На 1 м² ґрунту потрібно 110 – 150 г сечовини, в залежності від складу добрива [9].

Висновки

1. Проведено експеримент на ділянці, що знаходиться на відстані 0,9 км від відвалу гірських порід, в результаті якого було визначено, що усереднене значення рН ділянки – 7,3 перевищує середній показник рН по Малинському районі в 1,3 рази.

2. Показано, що для ефективного вирощування овочів на даній ділянці необхідно зменшити величину рівня рН ґрунту за допомогою додавання органічних добрив, сульфат алюмінію, сірки сублимованої, сечовини та інше.

ЛІТЕРАТУРА

1. Певзнер М. Е. Экология горного производства / М. Е. Певзнер. – М.: Недра, 1990. – 235 с.
2. Башуцька У.Б. Формування фітомеліоративного покриву породних відвалів шахт Червоноградського гірничопромислового району // Наук. вісник УкрДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: УкрДЛТУ. – 2005 – Вип. 15.2 – С. 26 – 29.
3. Мазницька О. В. Способи вирішення проблеми закріплення рослинністю відвалів гірських порід / О. В. Мазницька, Н. А. Педько, В. І. Орел. // Нові технології. Науковий вісник КУЕІТУ. – 2011. – № 1 (31). – С. 124 – 127.
4. Твердая О. Я. Оценка концентрации пыли при экскавации горной массы и формировании отвалов на карьерах / О. Я. Твердая, В. Д. Воробьев, Ю. А. Давыденко // ISJ Theoretical & Applied Science. – 2015. – №11(31) – С. 1 – 7.
5. Тверда О. Я. Дослідження процесу розсіювання пилу з відвалу кар'єру в робочій зоні та на прилеглих територіях / О. Я. Тверда, В. Д. Воробійов, Ю. А. Давиденко // Вісник НТУУ «КПІ». Серія «Гірництво». – 2015. – Вип. 29 – С. 96 – 103.
6. Березина Н. А. Экология растений: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н. А. Березина, Н. Б. Афанасьева. – М.: Издательский центр "Академия", 2009. – 400 с.
7. Дмитренко О. В. Результаты агрохимического мониторинга родючости сельскогосподарских земель житомирской области / О. В. Дмитренко, О. В. Макачук // «Молодий вчений». – 2015. – № 4 (19) Частина 1 – С. 24 – 27.
8. Соболевская А. Таблица допустимой кислотности почвы для посадки овощей [Электронный ресурс] / А. Соболевская // Первая грядка без проблем. – 2010. – № 2 (144). Режим доступу: <http://subscribe.ru/archive/food.pervayagryadka/201001/16080525.html> (дата звернення: 26.11.2016). – Назва з екрану.
9. Як визначити кислотність ґрунту самостійно: основні методи і прилади вимірювання рН [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://poradu24.com/gospodarstvo/yak-viznachiti-kislotnist-%D2%91runtu-samostijno-osnovni-metodi-i-priladi-vimiryuvannya-ph.html> (дата звернення: 26.11.2016). – Назва з екрану.

REFERENCES

1. Pevzner, M. (1990) Ecology of mining production. Moscow: Nedra. 235 p.
2. Bashutska, U. (2005) Formation of a phytomeliorative cover on mine spoils in the Chervonograd industrial-coal mining region. *Nauk. visnyk UkrDLTU: Zb. nauk.-tekhn. prats.* Lviv: UkrDLTU 15.2. P. 26 – 29.
3. Maznytska, O., Pedko, N. & Orel, V. (2011) Ways to solve the problem of fixing vegetation piles of rocks. *New technologies. Scientific Journal KUEITU 1 (31)*. P. 124 – 127.
4. Tverda, O., Vorobiov, V. & Davydenko, Yu. (2015) Estimate the concentration of dust during excavation of the rock mass and the formation of dumps on pits. *ISJ Theoretical & Applied Science 11 (31)*. P. 1 – 7.
5. Tverda, O., Vorobiov, V. & Davydenko, Yu. (2015) Investigation the process of dust scattering from quarry heap in the working and surrounding areas. *Visnyk NTUU «KPI». Seria «Hirnyctvo» 29*. P. 96 – 103.
6. Berezina, N. & Afanaseva, N. (2009) Ecology of plants: textbook for university students. Moscow: izdatelskiy tsentr "Akademiya". 400 p.
7. Dmytrenko, O. & Makarchuk, O. (2015) The results of agrochemical monitoring of fertility of zhytomyr oblast agricultural lands. «Young Scientist» № 4 (19) Part 1. P. 24 – 27.
8. Sobolevskaya, A. (2010) Table acceptable acidity of the soil for planting vegetables. *Pervaya gryadka bez problem 2 (144)*. URL: <http://subscribe.ru/archive/food.pervayagryadka/201001/16080525.html> (Date of access: 26.11.2016)
9. How to determine soil acidity own: basic methods and instruments for measuring pH (2016). URL: <http://poradu24.com/gospodarstvo/yak-viznachiti-kislotnist-%D2%91runtu-samostijno-osnovni-metodi-i-priladivimiryuvannya-ph.html> (Date of access: 26.11.2016)

Determining pH level of soil surrounding areas to dumps of rocks

O. Ya. Tverda, Yu. A. Molodets, K. K. Tkachuk, N. A. Shevchuk

An experiment to determine the pH value of the soil on land used for growing vegetables and located in the surrounding area to the blade, using the method of envelope. An outcome of an experiment in which the average pH value of land – 7.3, corresponding to slightly alkaline soil reaction. Determined that in this part implanted vegetables such as potatoes, corn, carrots and beans. It is shown that this does not satisfy the pH value of soil pH data for efficient cultivation of vegetables, as recommended for reducing the pH of soil application of substances such as organic fertilizers, aluminum sulfate, sulfur Sublimated urea.

Keywords: blade, alkaline soils, vegetables, samples of soil pH.

Определение уровня pH почвы прилегающих территорий к отвалам горных пород

О. Я. Твердая, Ю. А. Молодец, К. К. Ткачук, Н. А. Шевчук

Проведен эксперимент по определению величины pH почвы на участке земли, используемой для выращивания овощей и находящейся на прилегающей территории до отвала, с использованием метода конверта. Получен результат эксперимента в котором среднее значение pH участка – 7,3, что соответствует слабощелочной реакции почвы. Определено, что на данном участке насаждаются такие овощи как картофель, кукуруза, морковь и фасоль. Показано, что данный уровень pH не удовлетворяет величину pH почвы для эффективного выращивания данных овощей, поэтому рекомендуется для уменьшения уровня pH внесения в почву таких веществ как органические удобрения, сульфат алюминия, серы сублимированной, мочевины.

Ключевые слова: отвал, щелочные почвы, овощи, пробы почвы, уровень pH.

FOOD INDUSTRY

The Development of Cheese Mass Technology with Creopowder "Pumpkin»

Yu. R. Hachak, V. A. Nagovska, O. Ya. Bilyk, N. B. Slyvka, I. V. Yatsenko, V. Ya. Binkewych

Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Z. Gzhytsky, Lviv, Ukraine

Corresponding author. E-mail: bilyk_oksi@ukr.net

Paper received 02.11.16; Accepted for publication 15.11.16.

Abstract. Nutritional status of population is one of the most important factors that determines health and gene-fond preservation of a nation. Healthful products of special purposes play an important role in providing balanced nutrition. The use of herbal supplements in this regard provides an endless source of resources. The application of cryopowders, as phytonutrients into «dairy product», their successful combination lead to great perspectives in both social and bio-technological terms. It was also developed the untrimmed recipes of sweet and salty cheese masses with creopowder "Pumpkin" according to therapeutic and preventive purposes. It was studied the recipe features of sweet and salty cheese masses, their impact on the organoleptic, physico-chemical and biological characteristics. The proposed domestic product expands a range of dairy products with the therapeutic and preventive purposes. Patents were granted.

Keywords: Cheese mass, creopowder, organoleptics, recipe, therapeutic and preventive products, biological value.

Introduction. Nutritional status of population is one of the most important factors that determine health and gene-fond preservation of a nation. Nowadays the problem of providing population with rational and balanced diet is highly important. Taking into consideration the environmental conditions, the human diet should contain natural biologically active substances that increase the body's resistance. The use of herbal supplements in this regard provides an endless source of resources.

The application of cryopowders, as phytonutrients into «dairy product», their successful combination lead to great perspectives in both social and bio-technological terms.

Cryopowders - the innovative products that contain necessary vitamins and microelements, created by nature itself. These vegetal additives possess medical-prophylactic substances and supply food with vitamins, macro-, microelements and others.

Products with creopowders are useful for both adults and children. In this regard, we have suggested to study the possibility of creopowder "Pumpkin" useage as phytonutrient in salty and sweet cheese mass technology with therapeutic and preventive purposes.

Materials and methods. The research was conducted in the scientific laboratory of milk technology and dairy products department at Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Z. Gzhytskoho and in terms of Ltd „ Prometheus (" Lviv milk plant").

The aim of the research was to develop new technologies of sweet and salty cheese masses with creopowder "Pumpkin". Thus, it was studied in detail the use of the proposed creopowder in the technology of dairy products. Besides, there took place a detailed study of the technological features during creopowder application and feasibility of preconditioning and identification of the necessary relationships after being added to milk-base. There were selected two types of cheese as dairy bases (low-fat and 5%) as well as creopowder "Pumpkin" as therapeutic and preventive supplements.

Creopowder "Pumpkin" - standardized supplement. Creopumpkin is recommended for people suffering from liver disease, gall bladder, cardiovascular diseases, gastritis, colicky pain, obesity, metabolic disorders, sleep disorders. This supplement is useful to consume having anemia and nervous system disorders. It is recommended for pregnant women as a means of toxicity. Pumpkin enhances the immune system and activates the healing process of gastric ulcers.

Experimental studies included search and identification of optimal ratios of the components in "milk-based" and creopowders, study of their organoleptic and technological indicators, assessment of biological and nutritional value in these cheese products.

On the basis of the previous studies, there were selected the best cheese recipes with which further experiments were conducted. The determining factor in adding supplements was saving or the maximum possible approximation to regulatory characteristics of sweet cheese masses.

The amount of creopowder in a cheese mass was calculated based on their preventive and therapeutic doses of 100-150g of cheese mass. The recipes of cheese masses were numbered for commercial manufacture (assuming 1000 kg of product).

Results and discussion. In recent years among a large number of foods, including milk, products with dietary supplements are occupying much of that part. In this regard, dairy technology also changes as well as the needs and preferences of consumers towards the range of dairy products. Thus, the role of fillers grow tremendously in the manufacture of dairy products. Moreover, the range of their use is especially wide. There are used fillers of animal and vegetable origin. An important task for fillers is to increase biological, nutritional and technological characteristics of the product. This helps create a wide range of products that will have the basic properties of the basic product and the results of their joint Interacting.

In this regard, natural herbal supplements deserve a particular note due to its natural properties and also provide health care properties for dairy products. Thus, scien-

tists suggest to use varieties of fruits and berries, wild herbs, seafood, and other bee products in the manufacture of composite types of butter, soft and hard rennet cheese (Rodionov N., 2000; Pylypenko L. And et al., 2001; Sindikayeva N. V., 2005; Hachak Y. R., Gull O. 2005; Hachak J. R., Bilyk A. 2006, Hachak J. R. Pater A. O. 2008: 2009; Hachak J. R., Zastavna Z. 2010; Stojko V. 2013, Tchaikovskiy A. (2014), Tsisaryk O. Y. (2015).

There were developed milk-protein composition of cheese pastes, drinks, fortified phytonutrients, vitamins and minerals (Donskaja G. A. 2002; Khomenko I. A. et al., 2005; Chagarovsky O. P., 2005; Sharahmatova T. E. and et al., 2005; Hachak J. R., Bilyk A. 2006; Hachak J. R., Shton K. 2010; Pavlyuk N, 2013; Prokopovych I., 2014). In recent years creopowders grow in popularity. The research (Peresichnyj M. I., Korzun V. H, 2003) showed that the application of various creopowders as fillers can create new types of drinks with therapeutic and preventive power that have exquisite taste and organoleptic properties. The use of creopowders help enrich products with vitamins, minerals, dietary fiber. Thanks to their application the chemical composition of food significantly improves as well as their biological value increases. Adding creopowders and their extracts into butter and margarine, taking 1-5% and 0.1-0.5% for solids (creopowders oats and dried apricots respectively) can extend their storage in 1,2-4,0 times and 10-70% respectively. These data show that we may recommend creopowder for use in the production of other dairy products.

While developing the recipes for four types of cheese masses we tried to find the optimal ratio of ingredients in order to obtain the appropriate regulatory palatability listed in the following tables.

The tables (1, 2) present the best recipes of sweet and salty cheese with different fat content using creopowder «Pumpkin». The analysis of digital material from this table shows that in case of an increase of fat in «milk-based product», the number of compounding creopowder

also increases (1000 kg of the product) in salty masses from 9.75 to 13.59 kg; for sweet ones – from 17.23 to 33.61 kg, which is clearly associated with an increased number of sugar into the cheese mass (5%) and fat content of the milk base, which greatly exacerbates the perception of taste in the suggested supplements.

In the overall assessment regarding dairy products, organoleptic and merchandising properties of food products, including milk play an extremely important role.

According to regulations, properties of food define organoleptic, physical-chemical and microbiological parameters. The cheese appearance, its consistency and flavor determine the level of organoleptic quality.

Table 1. Recommended recipes of sweet cheese masses with added creopowder "Pumpkin"

Cheese mass content	Sweet cheese masses	
	Fatless with creopowder	Semifat with creopowder
Fatless cottage cheese	862,07	-
Cottage cheese with 5%	-	840,34
Sugar	120,69	126,05
Creopowder	17,23	33,61
All	1000	1000

Table 2. Recommended recipe salty cheese masses with added creopowder "Pumpkin"

Cheese mass content	Salty cheese masses	
	Fatless with creopowder	Semifat with creopowder
Fatless cottage cheese	974,66	-
Cottage cheese with 5%	-	970,87
Salt	15,59	15,54
Creopowder	9,75	13,59
All	1000	1000

The organoleptic sweet cheese masses with pectin supplements are listed in the table 3.

Table 3. Organoleptic sweet cheese masses with creopowder "Pumpkin"

Cheese mass name	Color, appearance	Smell and taste	Consistence
Cheese masses with fillers due to regulatory requirements	White with color of a filler	Clear, sour-milk, with smell, taste and flavour of a filler	Smooth, tender, moderately solid, with or without the parts of a filler
Salty cheese masses: fatless and semifat sweet with creopowder «Pumpkin»	Light yellow, well-defined yellow	Fresh, salty, a bit sour, light flavour and smell of pumpkin	Smearing, clear speckles of creopowder
Sweet cheese masses: fatless and semifat sweet with creopowder «Pumpkin»	Light cream, cream smooth	Fresh, sweet, a bit sour, explicit flavour and smell of pumpkin	Smearing, clear speckles of creopowder

The analysis of the organoleptic characteristics of the cheese masses with creopowder "Pumpkin" shows that they haven't undergone significant changes and mostly complied with regulatory requirements.

Thus, the color of sweet cheese masses was a light cream or cream with some patches of yellowish speckles from chopped powder. The color samples of salty cheese masses rated as light yellow, yellow and less intense.

The smell of cheese masses remained fresh, sour-milk. However, the smell of creopowder was distinctly identified in the samples of sweet masses, whereas not in the salty ones. The taste of tested samples was sweet or salty, while the taste of creopowder was clearer in sweet sam-

ples. The consistency of prototypes was smooth, soft, pasty.

Another important group of indicators to characterize the cheese masses is their physicochemical characteristics. As you know, all the cheese masses, produced by dairy industry of Ukraine, have to meet certain regulatory requirements (titrated acidity, moisture and fat content, energy value).

The physical and chemical properties of sweet and salty cheese masses prototypes with creopowder are shown in table 4.

The analysis of digital material from the table above shows that the creopowder addition definitely affects the physical and chemical characteristics.

The titrated acidity of salty cheese mass prototypes was 124-130°T, moisture content - 62-60% and SR - 40-

38%, and the energy value accounted for 164 and 118 kcal/100g. The titrated acidity of sweet cheese mass prototypes was 126-134°T, moisture content - 63-66% and SR - 34-37%.

Table 4. Principal physical and chemical properties of cheese masses with creopowder "Pumpkin"

Cheese mass name	Acidity (°T)	Weight percentage			Energy value (kcal /100g)
		humidity	SR	fat,%	
The regulatory values of cheese masses	120-140	60-70	-	semifat 4-6	120-180
Salty cheese masses: fatless and semifat sweet with creopowder «Pumpkin»	130/124	60/62	40/38	semifat; 4,8	118/164
Sweet cheese masses: fatless and semifat sweet with creopowder «Pumpkin»	134/126	63/66	37/34	semifat; 4,6	128/174

At the same time it should be noted that the application of food supplements into the cheese masses along with the therapeutic and preventive actions leads to the increased energy value and has a positive impact on the content of vitamins in test prototypes.

Thus, the use of creopowder "Pumpkin" in the cheese masses technology with different fat content and of different type, increases their biological value and meets regulatory requirements for this type of product. The investigation was granted with a patent in Ukraine.

Conclusions. It was studied the possibility of creopowder "Pumpkin" application as a component of health care in cheese masses. The technology of cheese masses with creopowder "Pumpkin" involves the use of sugar or salt. It was studied the organoleptic, technological and commercial data of cheese mass characteristics with creopowder "Pumpkin". The proposed cheese masses with creopowder "Pumpkin" had a pleasant appearance, regulatory physico-chemical characteristics.

ЛИТЕРАТУРА

1. Національний стандарт України „Вироби сиркові”, Загальні технічні умови. ДСТУ 4503;2005 Київ „Держспоживстандарт України”, 2008.
2. Гачак Ю.Р. Молочні продукти лікувально-профілактичного призначення. Посібник/ Ю.Р. Гачак, Ю.Ю.Варивода, Н.Б. Сливка - Львів, 2011. – 136 с.
3. Яценко І. В. Гігієна молока і молочних продуктів. Частина 2. Гігієна молочних продуктів: Підручник / І. В. Яценко,

- Н. М. Богатко, Н. В. Букалова, Т. І.Фотіна, І. А. Бібен, О. М. Бергілевич, Ю.Р. Гачак, С. А.Ткачук, В. В. Кам'янський, М. М. Бондаревський, Н. М. Зажарська, І. Л.Цивірко, О. М. Касяненко / - Харків: «Діас плюс»,2016. – 424 с.
4. Інформ–листок «Кріопорошки»; BBG «Blue Bird Group LTD, 2014. – 2 с.

REFERENCES

1. National standard of Ukraine "Cheese products", General Specifications. ISO 4503; 2005., State Committee of Ukraine ", Kyiv, 2008.
2. Hachak, Y. R. Dairy products: preventive purposes. Manual / Y. R. Hachak, Y. Y Varyvoda, N. B. Slivka – Lviv, 2011, 136 p.
3. Yatsenko, I. V. Milk and dairy products care control. Part 2. Dairy products hygiene: Textbook / I. V. Yatsenko, N. M.

- Bohatko, N. V. Bukalov, T. I. Fotina, I. A. Biben, O. M. Berhilevych, Y. R. Hachak, S. A. Tkachuk, V. V. Kamyanskyu, M. N. Bondarevskaya, N. M. Zazharska, I. L. Tsyvirko, O. M. Kasyanenko / – Kharkiv "Diaz plus" 2016 – 424p.
4. Inform-brochure "Creopowders"; BBG «Blue Bird Group LTD, 2014, 2p.

Разработка технологи творожных масс с использованием криопорошка «Тыква»

Ю. Р. Гачак, В. А. Наговская, О. Я. Билык, Н. Б. Сливка, И. В. Яценко, В. Я. Бинкевич

Аннотация. Разработаны промышленные рецептуры сладких и соленых творожных масс лечебно-профилактического направления с криопорошком «Тыква». Изучено рецептурные особенности соленых и сладких творожных масс, их влияние на формирование органолептических, физико-химических и биологических характеристик. Предлагаемая продукция расширяет отечественный ассортимент молочных продуктов лечебно-профилактического направления. Разработки защищены патентом.

Ключевые слова: творожные массы, криопорошок, органолептика, рецептура, лечебно-профилактические продукты, биологическая ценность.

GENETICS

Застосування продукційних правил для реалізації генетичного алгоритму

О. В. Федусенко, А. В. Єрукаєв

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна
Corresponding author. E-mail: alusion@ukr.net

Paper received 18.09.16; Accepted for publication 01.10.16.

Анотація. В даній статті описується метод, що дозволяє спростити опис генетичних алгоритмів. Спрощення полягає в тому, що замість складних математичних формул, які досить важко сприймаються, запропоновані продукційні правила (ЯКЩО умова, ТО результат). І, відповідно, для їх розкриття використані дерева І-АБО-НЕ з деякою модифікацією та в схематичній формі вказано, як за їх допомогою прийти від початкових даних до результату.

Ключові слова: продукційні правила, логічний вивід.

Вступ Генетичні алгоритми застосовуються для рішення складних наукових задач та проблем, оскільки вони є еволюційними алгоритмами, що використовують біологічні принципи природного відбору. Але для кожної окремої задачі математичного моделювання та оптимізації генетичні алгоритми необхідно пристосувати та змінювати відповідно до предметної області та самої поставленої задачі, оскільки не існує єдиного чітко формалізованого опису застосування генетичних алгоритмів для будь яких умов. Використання продукційних правил дозволить спростити опис та формалізацію генетичних алгоритмів у різних предметних областях.

Наведемо основні визначення, що необхідні для розуміння подальшого викладеного матеріалу з області штучного інтелекту, що наведені в [1].

Продукційна система складається з бази правил або набору правил, робочої пам'яті та логічного виводу. Робоча пам'ять (РП) – це пам'ять для короткочасного зберігання, в якій зберігаються умови, що описують конкретну предметну область (в даному випадку вибір вільної міської території під житлове будівництво) та результати, що отримані на їх основі.

Механізм виводу або логічний вивід – використовує правила у відповідності зі змістом робочої пам'яті. Правила можна описати за допомогою дерев І-АБО-НЕ [2]. На рисунку 1 представлено фрагмент даного дерева.

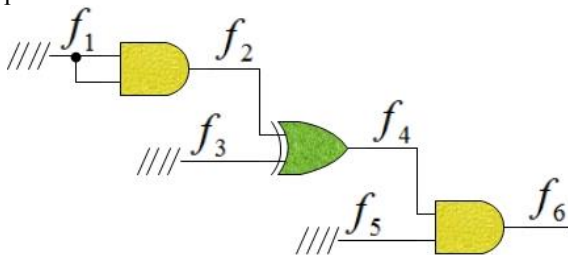


Рисунок 1. Дерево представлення продукційних правил

Пояснення до цього рисунку наведені в таблиці 1.

Оскільки в даних правилах присутня функція "виключне АБО", то дерево побудоване з її врахуванням. Функції, зображення яких були використані для побудови дерева (рисунок 1) представлені на рисунку 2.

Огляд публікацій Факти, з яких складається продукційна система, розкриті в [3]. Генетичний алгоритм, основні його кроки описані в [4]. З продукційними правилами, їхніми складовими, правилами їх створення, обмеженнями, що накладаються на них більш детально можна ознайомитись в [1, 2].

Таблиця 1 Опис продукційних правил

Позначення правила	Позначення факту	Факт	Умова (У)/ Результат (Р)	Сполучник
r_1	f_1	кількість ланок є менше кількості експертів	У	–
	f_2	доповнення - зроблені	Р	–
r_2	f_3	кількість ланок дорівнює кількості експертів	У	Виключне АБО
	f_2	доповнення - зроблені	У	
	f_4	хромосома - побудована	Р	–
r_3	f_4	хромосома - побудована	У	І
	f_5	кількість хромосом дорівнює 5	У	
	f_6	популяція - початкова	Р	–

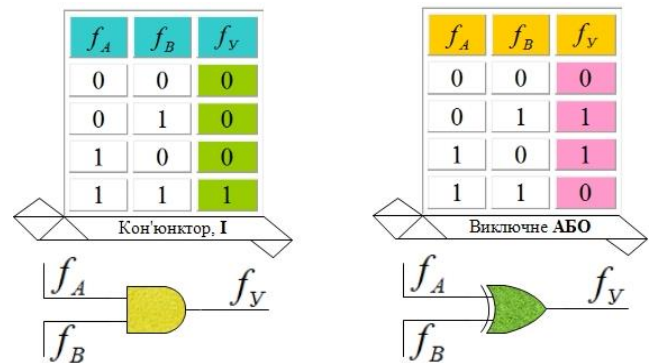


Рисунок 2. Таблиця істинності та графічне зображення, що описують кон'юнкцію (зліва) та виключне АБО (справа)

Мета. Підвищення ефективності застосування генетичних алгоритмів за допомогою використання продукційних правил, де результат можна отримати

застосувавши закони, що використовує логічний вивід: модус поненс та модус толлендо поненс.

Основна частина

Розглянуто отримання результату на прикладі прямого та зворотного логічного виводу.

Прямий вивід

Крок 1а: Користувач підтверджує факт f_1 . Умовна частина правила r_1 – істинна. Механізм виводу виконує заключну частину правила. Факт f_2 надходить до РП.

Математичний запис даного кроку представлено формулою 1.

$$\frac{f_1 \rightarrow f_2; f_1}{f_2} \quad (1)$$

Ланцюжок виводу представлений на рисунку 3.

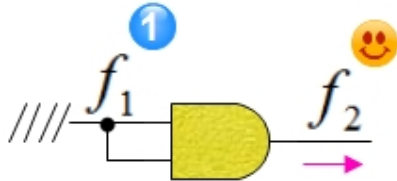


Рисунок 3. Ланцюжок виводу для кроку 1а

Крок 2а: Користувач не підтверджує факт f_3 . Умовна частина правила r_2 – істинна. Механізм виводу виконує заключну частину правила. Факт f_4 надходить до РП.

Математичний запис даного кроку представлено формулами 2 та 3.

$$\frac{f_3 \vee f_2; \overline{f_3}}{f_2} \quad (2)$$

$$\frac{f_2 \rightarrow f_4; f_2}{f_4} \quad (3)$$

Ланцюжок виводу представлений на рисунку 4.

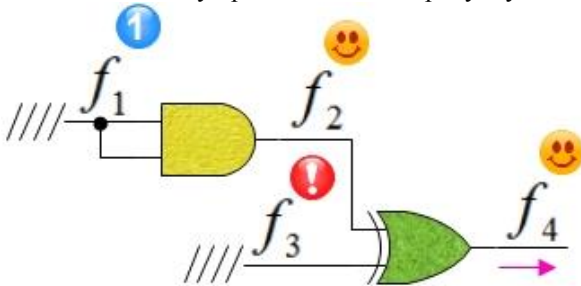


Рисунок 4. Ланцюжок виводу для кроку 2а

Крок 3а: Користувач підтверджує факт f_5 і умовна частина правила r_3 стає істинною. Механізм виводу виконує заключну частину правила. Факт f_6 надходить до РП.

Математичний запис даного кроку представлено формулою 4.

$$\frac{f_4 \wedge f_5 \rightarrow f_6; f_4 \wedge f_5}{f_6} \quad (4)$$

Ланцюжок виводу представлений на рисунку 5.

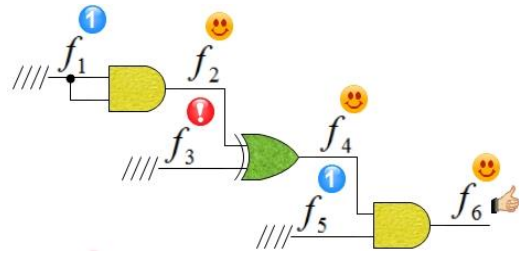


Рисунок 5. Ланцюжок виводу для кроку 3а

Оскільки на рисунку 1 присутня функція "виключне АБО", то можливе інше представлення кроків.

Крок 1б: Користувач не підтверджує факт f_1 . Умовна частина правила r_1 – хибна. Заключна частина правила. Факт f_2 до РП не надходить.

Ланцюжок виводу представлений на рисунку 6.

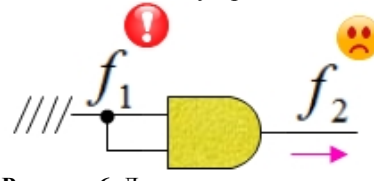


Рисунок 6. Ланцюжок виводу для кроку 1б

Крок 2б: Користувач підтверджує факт f_3 і умовна частина правила r_2 стає істинною. Механізм виводу виконує заключну частину правила. Факт f_4 надходить до РП.

Ланцюжок виводу представлений на рисунку 7.

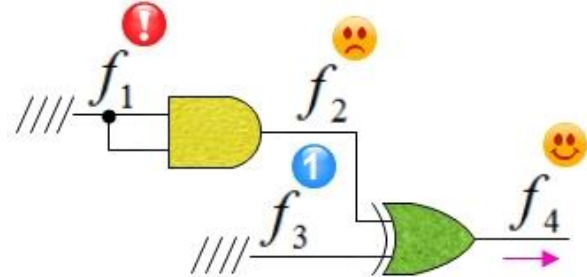


Рисунок 7. Ланцюжок виводу для кроку 2б

Крок 3б: Даний крок описується ланцюжком виводу, що представлений на рисунку 8.

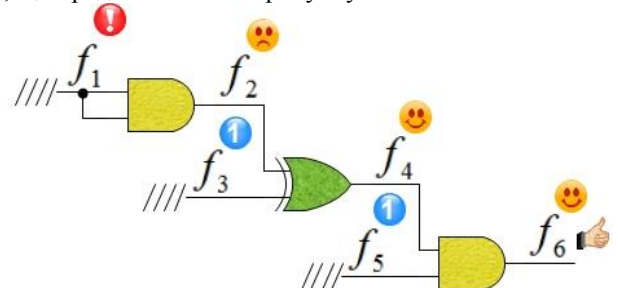


Рисунок 8. Ланцюжок виводу для кроку 3б

Прямий вивід на цьому завершується.

Зворотній логічний вивід

Крок 1с: Ціль – f_6 . Досліджується правило r_3 , щоб підтвердити цей факт. В умовній частині правила, факт f_5 – занесений в РП. Необхідно підтвердити факт f_4 .

Ланцюжок виводу представлений на рисунку 8.

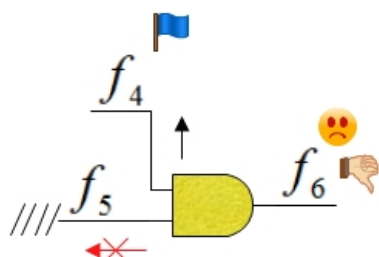


Рисунок 8. Ланцюжок виводу для кроку 1с

Крок 2с: Ціль – f_4 . Досліджується правило r_2 , щоб підтвердити цей факт. Через виключне АБО, що є лише істинним для одного з двох фактів (рисунок 2), факт f_4 може бути підтвердженням через підтвердження факту f_3 . Тобто відповідний крок ідентичний кроку 2б. Наступним кроком буде 3б. Зворотній вивід на цьому завершиться.

Якщо f_3 – не підтверджено, тоді необхідно підтвердити факт f_2 .

Ланцюжок виводу представлений на рисунку 9.

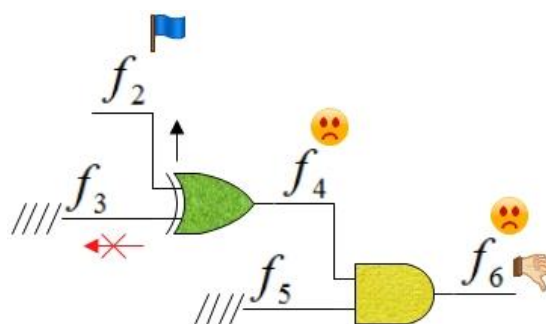


Рисунок 9. Ланцюжок виводу для кроку 2с

Крок 3с: Ціль – f_2 . Досліджується правило r_1 , щоб підтвердити цей факт. Оскільки умовна частина даного правила – істинна, то наступними кроками будуть: 1а, 2а, 3а.

Зворотній вивід на цьому завершиться.

Висновок

В статті було запропоновано використання продукційних правил для реалізації генетичного алгоритму. Основу запропонованого методу складає ідея застосувати до генетичних алгоритмів такий механізм систем штучного інтелекту як продукційні правила, що є зрозумілими на понятійному рівні Використання даного методу дозволить значно скоротити часові витрати на формалізацію та спростить використання генетичних алгоритмів у будь яких предметних сферах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Уэно, Х. Представление и использование знаний / Х. Уэно, М. Исидзука. – М.: Мир, 1989. – 225 с.
2. Джарратано, Д. Экспертные системы: принципы разработки и программирование / Д. Джарратано, Г. Райли. – М.: Вильямс, 2007. – 1148 с.
3. Штовба, С.Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику / С.Д. Штовба. – Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/>
4. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский – М.: Горячая линия -Телеком, 2006. - 452 с.

REFERENCES

1. Ujeno H. The representation and use of knowledge / H. Ujeno, M. Isidzuka. – M.: Mir, 1989. –225 s.
2. Dzharratano D. Expert systems: principles and programming / D. Dzharratano, G. Rajli. – M.: Vil'jams, 2007. – 1148 s.
3. Shtovba S.D. Introduction to the theory of fuzzy sets and fuzzy logic / S.D. Shtovba – Retrieved from: <http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/>
4. Rutkovskaja D. Neural networks, genetic algorithms and fuzzy systems / D. Rutkovskaja, M. Pilin'skij, L. Rutkovskij. – M.: Gorjachaja linija - Telekom, 2006. – 452 s.

The use of production rules to implement the genetic algorithm

O. V. Fedusenko, A. V. Yerukaiev

Abstract. This article describes a method to simplify the implementation of genetic algorithms. The simplification is that instead of complicated mathematical formulas, which are quite hard to be perceived, the proposed production rules (IF condition, THEN result). And, accordingly, their disclosure is used trees AND-OR-NOT with some modification and in schematic form indicated, as they come from the original data to the result.

Keywords: production rules, logical inference.

Использование продукционных правил для реализации генетического алгоритма

Е. В. Федусенко, А. В. Ерукаев

Аннотация. В данной статье описывается метод, позволяющий упростить реализацию генетических алгоритмов. Упрощение заключается в том, что вместо сложных математических формул, которые довольно тяжело воспринимаются, предложены продукционные правила (ЕСЛИ условие, ТО результат). И, соответственно, для их раскрытия использованы деревья И-ИЛИ-НЕ с некоторой модификацией и в схематической форме указано, как при их помощи прийти от исходных данных к результату.

Ключевые слова: продукционные правила, логический вывод.

Особенности развития телемедицинских центров в регионах России

О. Е. Васильева

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
Corresponding author. E-mail: vasilyeva.o.e@gmail.com

Paper received 15.11.16; Accepted for publication 25.11.16.

Аннотация. Информатизация медицины все больше получает свое распространение, как в мировой практике, так и во многих регионах нашей страны. Одним из главных направлений в государственной программе развития здравоохранения РФ является масштабное использование телемедицины, развитие телемедицинских центров. В данной статье представлена история развития телемедицины в России, дана характеристика регионального развития телемедицинских центров (по федеральным округам РФ). Проведенное исследование свидетельствует о необходимости развития телемедицины, особенно в регионах с низкой плотностью населения. В статье выделены основные проблемы, связанные с функционированием телемедицинских центров в России, а также представлены основные перспективы развития данного инновационного направления медицины.

Ключевые слова: телемедицина, здравоохранение, телемедицинские центры, доступность медицинской помощи населению.

Введение. К началу 1990-х годов в России стали очевидны недостатки системы отечественного здравоохранения: наблюдалось отставание от западных стран по качеству медицинской помощи; медицина перестала быть престижной профессией; зарплата медицинских работников не превышала 70% от средней по стране. Все чаще врачи получали неформальные платежи от пациентов. Таким образом, концепция всеобщей бесплатной медицинской помощи в условиях перехода к рыночным отношениям не дала существенных положительных результатов. Недооценка экономических инструментов управления медицинской отраслью привела к изменению структуры больничных учреждений. С 1990-х годов начался постепенный переход от госбюджетного финансирования здравоохранения в сторону ориентации на страховую медицину (обязательное и добровольное медицинское страхование), введение платных услуг, повышение роли амбулаторно-поликлинического звена, сокращение больничных учреждений.

С начала 2000-х годов происходит реформирование отрасли, реализуется национальный проект «ЗДОРОВЬЕ», направленный в значительной степени на повышение доступности квалифицированной медицинской помощи для всех слоев населения, независимо от места их проживания. Решение этой задачи во многих городах и сельских населенных пунктах России достигается во многом с помощью современных технологий телемедицины.

Краткий обзор публикаций по теме. Телемедицина возникла на стыке двух наук – медицины и информатики. Хотя сам термин «телемедицина» появился в 1970-х годах и дословно переводится как «лечение на расстоянии», на сегодняшний день существует большое количество определений этого термина. Впервые термин «телемедицина» был введен Р. Марком в 1974 г. [1]. Изучением категориального аппарата и анализом развития телемедицины занимались такие ученые как В.М. Леванов, С. Скальвини и др. [4, 7]. В ходе исследования Всемирной организацией

здравоохранения в 2007 г. было выявлено 104 определения, в результате было принято следующее общее определение. Телемедицина – «предоставление услуг здравоохранения в условиях, когда расстояние является критическим фактором, работниками здравоохранения, использующими информационно-коммуникационные технологии для обмена необходимой информацией в целях диагностики, лечения и профилактики заболеваний и травм, проведения исследований и оценок, а также для непрерывного образования медицинских работников в интересах улучшения здоровья населения и развития местных сообществ» [11].

Для нашей страны использование телемедицины особенно актуально, так как Россия обладает самой большой территорией в мире (более 17 млн кв. км). При этом население по территории распределено крайне неравномерно (68% проживает в европейской части страны, 74% – в городах). В некоторых регионах (республиках Северного Кавказа и в Республике Алтай) сельское население превышает 50% [13]. Большое количество населенных пунктов отдаленных регионов страны не имеют возможности получать медицинские услуги вблизи места жительства. Чтобы получить помощь в клиниках с современным медицинским оборудованием и консультации от профессиональных специалистов им приходится совершать поездки на расстояния в более сотни километров. Это не всегда доступно с материальной и физической стороны для населения. Телемедицинские услуги в ряде случаев позволяют избежать всех этих сложностей, при этом, нисколько не потеряв в результате. При использовании телемедицины врачи отдаленных районов могут также обучаться в процессе регулярного консультирования.

Впервые отечественная телемедицина была опробована в программах освоения космоса. В 70-е годы XX века в СССР по линиям связи передавались данные кардиограмм, по которым осуществлялось диагностирование удаленного пациента. Один из первых опытов удаленной диагностики в России был осуществлен Институтом им. А.В. Вишневого, когда ЭВМ прини-

мала по каналам связи информация о больных из удаленных регионов страны, обрабатывала при помощи экспертной системы и выдавала наиболее вероятные диагнозы [3].

Широкомасштабный проект телемедицины был реализован в 1978–1984 годах созданием Системы дистанционной диагностики неотложных состояний при «остром животе», включая заболевания хирургического, гинекологического и урологического профиля у взрослых и детей. Система была внедрена в 40 регионах СССР. Были созданы действующие круглосуточно консультативные центры при отделениях санавиации областных, краевых и республиканских больниц с использованием телефонных каналов, радиоканалов и ЭВМ с диагностическими программами. Данная система использовалась сельскими районными больницами и центральными районными больницами, городскими больницами и кораблями рыболовецкой флотилии «Дальрыба» (г. Владивосток). Первое же использование телемедицины в больших территориальных масштабах в нашей стране было связано с катастрофой в Уфе (1989 год) и землетрясением в Спитаке (1988 год) [8].

Российский научный центр «Курчатовский институт» и МГУ создавали международную подсистему телемедицины. Наиболее надежным методом подключения абонентов телемедицинской сети было использование выделенных каналов связи. Первые регулярные видеоконференции в консультативных целях в практике российского здравоохранения относятся к 1995 году, а к 1997 году относится начало функционирования проекта «Москва – регионы России» [5], в рамках которого в настоящее время обеспечивается регулярное проведение телеконсультаций и дистанционного обучения для лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) почти 30 субъектов Российской Федерации. С 2000 г. начала функционировать телемедицинская сеть, объединившая железнодорожные больницы [2].

Цель данного исследования – изучить особенности размещения и функционирования центров телемедицины в России, в том числе выявить, как и в каких направлениях можно развивать изучаемую область медицины. Актуальность выбранной тематики определяется тем, что развитие телемедицины сейчас является одной из сложных и значимых задач для здравоохранения нашей страны, поэтому в первую очередь необходимо изучить территориальные диспропорции регионов по обеспеченности телемедицинскими услугами, определить какие факторы могут влиять на открытие и функционирование телемедицинских центров.

Принципиально важным моментом для развития российской телемедицины явилась реализация региональных проектов – создание территориальных сетей в Республиках Карелия и Мордовия, Алтайском крае, Архангельской, Воронежской, Нижегородской, Пензенской, Самарской областях и других регионах, что является крайне важным аспектом приближения квалифицированной помощи для больных, проживающих в районных центрах.

Сочетание медицинской и информационной технологий позволяет оказывать медицинские услуги в отдаленных районах, что особенно важно для стран Севера. Для Европейского Севера свойственны огромные

пространства и очень маленькая плотность населения, а также удаленность населенных пунктов от больших городов. Помимо этого, по климатическим условиям многие населенные пункты большую часть года оказываются отрезанными от «большой земли». Российскому Северу также актуально все вышеперечисленное, но еще также добавляются неразвитая сеть дорог и несовершенные средства связи. Например, Архангельская область по своей площади превышает любую из стран Западной Европы при населении всего 1,1 миллиона человек! [13].

Развитие телемедицины стало приоритетным и особо значимым направлением в программе деятельности международной организации «Баренц-Регион», в состав которой вошли северные области Норвегии, Швеции, Финляндии и России. Российско-норвежский проект развития телемедицины на Севере ведется с 1995 года сотрудниками Телемедицинского отдела Университетской больницы г. Тромсе (Норвегия) и кафедры медицинской и биологической физики Северного государственного медицинского университета [6]. Главной целью проекта является создание телемедицинской сети на Северо-Западе России и улучшение медицинского обслуживания населения этого региона. В последние годы наблюдается повышение стоимости на транспортные услуги (особенно авиации). Все это еще раз обуславливает отдаваемый приоритет телемедицине, который объясняется прежде всего стремлением к экономии затрат при одновременном обеспечении роста эффективности функционирования системы здравоохранения. В настоящее время к сети подключены семь городов, включая Москву. Проводятся телемедицинские консультации, виртуальные конференции, читаются лекции. Архангельская государственная медицинская академия выступила с инициативой о развитии этого направления медицины и на европейском Севере России, а именно – в Архангельске [9].



Рис. 1. Доля телемедицинских центров в РФ по федеральным округам, 2015 г. Составлено автором по материалам: [10]

На рубеже XX–XXI веков телемедицина получила развитие в целом ряде регионов России, создано более 40 региональных телемедицинских центров. В большинстве областей и республик России развитие телемедицины осуществляется в рамках региональных программ информатизации здравоохранения, а в ряде

субъектов Федерации эти программы получили статус законов.

Больше всего телемедицинских центров размещено в Центральном федеральном округе (рис.1).

Лидерами по количеству стали г. Москва (20) и Воронежская область (9). Роль Москвы в развитии телемедицины объясняется ее столичным положением, сосредоточением в городе ведущих государственных медицинских учреждений страны и лучших профессионалов в области медицины. Активное развитие телемедицинских центров в Воронежской области, на наш взгляд, связано с политикой управления в сфере здравоохранения области. Для Воронежской области, с учетом удаленности некоторых населенных пунктов от г. Воронежа более чем на 300 км, практика консультирования при помощи новых компьютерных технологий в области медицины особо значима. Телемедицинские технологии в Воронежской области стали внедряться в практику с 1998 года. Современные областные телемедицинские центры оснащены современным оборудованием, используемым как для консультационных целей, так и для мероприятий обучающего характера (конференции, лекции, семинары, совещания) [12].

Хорошо развита сеть телемедицинских центров в Приволжском федеральном округе, где во многих крупных городах у населения существует возможность получить дистанционную медицинскую помощь от московских или зарубежных специалистов при помощи телемедицинского оборудования. Хуже всего развита сеть телемедицинских центров в Уральском федеральном округе, на который приходится лишь 5% от их общего количества по стране.

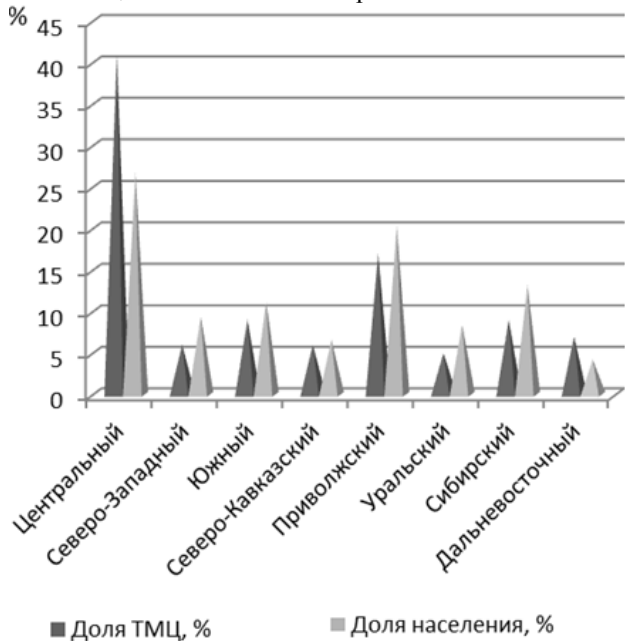


Рис. 2. Доля телемедицинских центров (ТМЦ) и доля населения федеральных округов в общем количестве по стране в 2015 г. Составлено автором по материалам: [10, 13]

Распределение телемедицинских центров по территории России во многом определяется размещением населения (рис. 2), о чем свидетельствует рассчитанный нами коэффициент корреляции между этими показателями (R=0,9).

Для характеристики размещения населения и телемедицинских центров по федеральным округам были рассчитаны индексы их концентрации за 2015 год по формуле:

$$I = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n |P_i - S_i| \times 100\%$$

Где P_i – доля населения / телемедицинских центров i -го федерального округа в общей численности населения / телемедицинских центров страны; S_i – доля площади i -го федерального округа в общей площади страны.

Данный показатель характеризует степень равномерности размещения по территории. Его значения могут колебаться от 0 до 100 %: от абсолютно равномерного до абсолютно неравномерного размещения. Результаты показали, что размещение телемедицинских центров ($I = 60\%$), более неравномерно, чем размещение населения ($I = 51\%$) по стране. Это еще раз свидетельствует о необходимости ликвидации диспропорций в развитии этих учреждений.

Материалы и методы. Расчеты индексов концентрации и коэффициента корреляции производились при помощи статистических методов. Также в ходе исследования использовались исторический, сравнительно-описательный методы, а также метод системного анализа. В статье использованы труды отечественных и зарубежных ученых, а также статистические данные Федеральной службы государственной статистики.

Результаты и их обсуждение. Несмотря на высокие темпы развития телемедицины в отечественном здравоохранении, существует ряд проблем по данному направлению:

- Отсутствие Государственной программы развития телемедицины, включая аспекты ее финансирования, а также практически полное отсутствие правовой базы (Российской и региональной) при проведении телеконсультаций.
- Отставание от развитых стран мира по качеству существующих каналов связи и в использовании новых информационных технологий.
- Региональные диспропорции в оказании услуг телемедицинской помощи населению: при удалении от Центра страны, количество телемедицинских центров заметно сокращается; сельские населенные пункты с неразвитой транспортной инфраструктурой остро испытывают нехватку в доступности получения медицинских услуг.

Среди перспектив развития телемедицины в России можно выделить:

- Участие в международных проектах по развитию телемедицины, в том числе расширение сотрудничества со странами мира по телеконсультированию.
- Создание в областных /региональных больницах отделений с телемедицинским оборудованием, внедрение большего количества лечебно-профилактических учреждений в общероссийскую телемедицинскую сеть.
- Принятие федеральных и региональных программ по развитию телемедицины и пр.

Выводы. Телемедицина в России используется уже более 40 лет, но вплоть до настоящего времени так и не получила должного внимания со стороны государства. Реформирование отрасли с начала 2000-х годов, в частности реализация национального проекта «ЗДОРОВЬЕ», во многом изменило ситуацию и способствовало активному развитию телемедицины в регионах нашей страны. Происходит активное внедрение информационных технологий в лечебно-профилактические учреждения, создаются телемедицинские центры, которые связывают регионы с Центром страны. В распределении телемедицинских центров по федеральным округам РФ существуют диспропорции. Наблюдается тенденция – при отдалении от Центра, количество и качество оказания телемедицинской помощи

населению заметно снижается. Открытие телемедицинских центров, как показывает статистика, во многом определяется долей численности населения в том или ином регионе. При этом телемедицинские центры создаются, в основном, для обучения и консультирования медицинского персонала, в редких случаях – для проведения телемониторингов санитарно-эпидемиологического благополучия населения. На сегодняшний день остаются нерешенными вопросы, связанные с созданием нормативной базы в области телемедицины на государственном и региональном уровне, региональными диспропорциями в развитии телекоммуникационной инфраструктуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов А.А., Вишнева Е.А., Намазова-Баранова Л.С. Телемедицина – перспективы и трудности перед новым этапом развития // Педиатрическая фармакология. 2013. Т. 10, № 3. – С. 6
2. Виноградов Б. Видеоконференции поверх железных дорог // Сетевой журнал. – 2001. – №1. – С. 67-69.
3. Кошелев И.А. Тенденции развития телемедицинских технологий в современном мире // Медицинский альманах. 2010. № 1. – С. 13-17.
4. Леванов В.М. От телемедицины до электронного здравоохранения: эволюция терминов // Медицинский альманах. 2012. № 2. – С. 16-19.
5. Столяр В., Тимин Е., Сельков А. Видеоконференции в российских клиниках // Открытые системы. – 1998. – №2 (28). – С. 77-80.
6. Elford D.R. Telemedicine in northern Norway. Telemedicine and Telecare, 1997; 3; 1-22.
7. Scalvini S., Vitacca M., Paletta L., Giordano A., Balbi B. Telemedicine: a new frontier for effective health care services // Monaldi Arch. Chest Dis. 2004. V. 61. P. 226–233.
8. Балалыкин Д.А., Киселёв А.С. История и современные вопросы развития биоэтики [Электронный ресурс] / http://vmede.org/sait/?page=7&id=Biojetikabalalikin_2012&menu=Biojetika_balalikin_2012 – статья в интернете.
9. Информационные технологии для врача. Телемедицинские центры и ресурсы Internet по телемедицине [Электронный ресурс] / <http://fzoz.ru/articles/informatsionnye-tekhnologii-dlya-vracha-glava-26-telemeditsinskie-tsentry-i-resursy-interne> – статья в интернете.
10. Лаборатория телемедицины РНЦХ РАМН [Электронный ресурс] / <http://tele.med.ru/spis.htm>
11. Телемедицина: Возможности и развитие в государствах-членах: Доклад о результатах второго глобального обследования в области электронного здравоохранения [Электронный ресурс] / www.who.int/goe/publications/goe_telemedicine_2010.pdf
12. Телемедицинская сеть Воронежской области [Электронный ресурс] / <http://www.hospital-vrn.ru/specialistam/telemedicina> – статья в интернете.
13. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] / <http://gks.ru>

REFERENCES

1. Baranov A.A., Vishneva E.A., Namazova-Baranova L.S. Telemedicine - prospects and challenges to the new stage of development // Pediatric Pharmacology. 2013, vol. 10, no.3, P. 6–11 (in Russian).
2. Vinogradov B. Videoconferencing over railways // Online Journal. - 2001. - №1. - P. 67-69.
3. Koshelev I.A. The tendencies of development of telemedical technologies in a modern world // Medical Almanac, 2010, no. 1, P. 48-53 (in Russian).
4. Levanov V.M. From telemedicine to electronic public health service: evolution of terms // Medical Almanac – Med.
5. Stolyar V., Timin E. Sel'kov A. Videoconferencing in Russian clinics // Open systems. - 1998. - №2 (28). - P. 77-80.
6. Balalykin D.A., Kiselev A.S. The history and contemporary issues of bioethics [electronic resource] / http://vmede.org/sait/?page=7&id=Biojetika_balalikin_2012&menu=Biojetika_balalikin_2012 (accessed 5 november 2015) (in Russian).
9. Information Technology for the doctor. Telemedicine centers and Internet resources on telemedicine [electronic resource] / <http://fzoz.ru/articles/informatsionnye-tekhnologii-dlya-vracha-glava-26-telemeditsinskie-tsentry-i-resursy-interne>
10. Laboratory telemedicine RNCH RAMS [electronic resource] / <http://tele.med.ru/spis.htm>
11. Telemedicine: opportunities and developments in Member States: report on the second global survey on eHealth 2009 (www.who.int/goe/publications/goe_telemedicine_2010.pdf)
12. Telemedicine network of Voronezh region [electronic resource] / <http://www.hospital-vrn.ru/specialistam/telemedicina/>
13. The Federal State Statistics Service [electronic resource] / <http://gks.ru>

Features of development of telemedicine centers in the regions of Russia

O. Vasilyeva

Abstract. Informatization of medicine increasingly gets its spread as in the world, and in many regions of our country. One of the main directions in the development of the public health program of the Russian Federation is a large-scale use of telemedicine, development of telemedicine centers. This article presents the history of the development of telemedicine in Russia, given the characteristics of the regional telemedicine centers (according to federal districts). This study demonstrates the need for the development of telemedicine, especially in regions with low population density. The article highlights the main problems associated with the operation of telemedical centers in Russia and presents the main perspectives of the development of this innovative field of medicine.

Keywords: telemedicine, public health, telemedical centers, the availability of medical care.

GEOTOURISM

Vybrané teoreticko-metodologické aspekty kultúrneho cestovného ruchu

J. Mydlár

Prešovská univerzita, Fakulta humanitných a prírodných vied, Katedra geografie a aplikovanej geoinformatiky
Prešov, Slovenská republika
Corresponding author. E mail: mydlar117@gmail.com

Paper received 01.12.16; Accepted for publication 10.12.16.

Abstrakt: Kultúra a prírodné dedičstvo vytvárajú základné predpoklady pre rozvoj kultúrneho cestovného ruchu. Pre multikontextuálny vzťah cestovného ruchu a kultúry je vymedzenie pojmu kultúrny cestovný ruch pomerne zložitým procesom. V odbornej praxi sa jednotlivé formy kultúrneho cestovného ruchu nevyskytujú v samostatnej podobe, ale často dochádza k ich vzájomnému prepájaniu a prelínaniu. V práci sa zaoberáme charakteristikou typológie kultúrneho cestovného ruchu, popisujeme produkty a motiváciu asociovanú s cestovaním, analyzujeme definíciu pojmu kultúrny turista z rôznych aspektov na základe definícií uvedených autorov.

Kľúčové slová: turizmus, kultúrne dedičstvo, návštevnosť, motivácia

Úvod. Kultúrny cestovný ruch sa vyprofiloval ako samostatná kategória koncom 70. rokov 20. storočia. V súčasnosti patrí k najrýchlejšie sa rozvíjajúcim formám cestovného ruchu [1]. Definovať kultúrny cestovný ruch je pomerne zložitá. V literatúre sa stretáme s viacerými definíciami, resp. formuláciami kultúrneho cestovného ruchu, ktoré sú v podstate dosť podobné a odlišujú sa iba v detailoch.

Robinson [2] tvrdí, že kultúrny cestovný ruch je cestovanie s kultúrnou motiváciou či už v meradle samotnej dovolenky, študijnej cesty alebo ako činnosť počas dovolenky spojená s inou primárnou motiváciou. Gúčík et al. [3] označujú kultúrny cestovný ruch ako druh cestovného ruchu predstavujúci rozličné spôsoby uspokojovania duchovných potrieb ľudí, ktorí sú motivovaní možnosťou poznávania kultúrneho dedičstva, kultúry navštívených cieľových miest. Kultúrny cestovný ruch podľa Benčíča [4] je druh cestovného ruchu, ktorý je motivovaný kultúrnymi aktivitami. Predstavuje návštevnosť osôb mimo miesta trvalého bydliska a je motivovaný záujmom o históriu, umenie, štýl a tradície života regiónu. Stadtfeld [5] uvádza, že kultúrny cestovný ruch je osobitnou formou cestovného ruchu. Vyžaduje špeciálne podmienky a odlišuje sa od iných foriem cestovného ruchu predovšetkým motiváciou jeho účastníkov. Všetky uvedené formulácie cestovného ruchu majú spoločnú premisu v oblasti motivácie účastníkov cestovného ruchu.

Typológia kultúrneho cestovného ruchu. Typológia kultúrneho cestovného ruchu je ponímaná jednotlivými autormi odlišne a jej delenie je v niektorých prípadoch veľmi podrobné. Stadtfeld [5] rozdeľuje kultúrny cestovný ruch na: *primárny*, ktorého cieľom je účasť na kultúrnej udalosti alebo návšteva kultúrneho podujatia a *sekundárny*, v ktorom kultúrne podujatia alebo zariadenia nie sú prvoradým motívom účasti na kultúrnom cestovnom ruchu, ale iba doplnkom iného druhu cestovného ruchu.

Mariot [6] rozlišuje podľa charakteru záujmov v kultúrnom cestovnom ruchu tri skupiny cestovného ruchu. *Vzdelávací cestovný ruch*, zameraný na poznávanie iných kultúr prostredníctvom zbierok sústredených

v špeciálnych inštitúciách (múzeá, galérie a pod.). *Alternatívny cestovný ruch*, prostredníctvom ktorého možno spoznávať život iných ľudí v ich domácom prostredí. *Religiózne cestovný ruch*, ktorý umožňuje účastníkom uspokojiť záujmy súvisiace s ich náboženským vyznaním (napr. púte).

Matlovičová et al. [7] podávajú podrobnú charakteristiku kultúrneho turizmu, ktorý delia na niekoľko foriem. *Vlastivedný turizmus*, *etnický turizmus*, *dark turizmus*, *festivalový turizmus*, *kulinársky turizmus*, *zábavný turizmus*, *clubbing a „party“ turizmus*, *filmový turizmus*.

Vlastivedný turizmus považujú autori z pohľadu dominantného zamerania za súčasť kultúrneho turizmu, ktorý kladie dôraz na poznávanie prírodného a kultúrneho dedičstva územia. Táto forma turizmu podľa autorov môže byť vnímaná aj ako samostatná forma turizmu, v ktorej dominuje poznávací motív, často spojený s edukačnými cieľmi, sledujúcimi posilňovanie vlastenectva a národnej hrdosti [7].

Etnický turizmus ponímajú z dvoch rôznych perspektív, tzv. turizmus autochtónnych kultúr (poznávanie odlišných kultúr) a sentimentálny turizmus, ktorého účastníkov charakterizuje pocit spolupatričnosti k danému etniku, či komunite, ktorú navštevujú.

Dark turizmus je motivovaný návštevou miest, ktoré sú nejakým spôsobom spojené so smrťou, utrpením a tragédiami. Okrem toho, že je považovaný za súčasť kultúrneho turizmu, má aj edukačný rozmer ak je zameraný na historické udalosti [7].

Festivalový turizmus zahŕňa všetky formy turistiky, ktorých hlavným cieľom je účasť na podujatiach s kultúrnym charakterom (filmové, divadelné, hudobné festivaly).

Kulinársky turizmus zahŕňa všetky individuálne alebo hromadne organizované cesty do miest produkcie špecifických druhov potravín a výroby jedál, za účelom ich konzumácie. Hlavným motívom je túžba po skúsenosti z chuti osobitných druhov potravín alebo gastronomických produktov.

Zábavný turizmus podľa Matlovičovej et al. [7] možno charakterizovať ako cesty do miest, kde sa ponúka

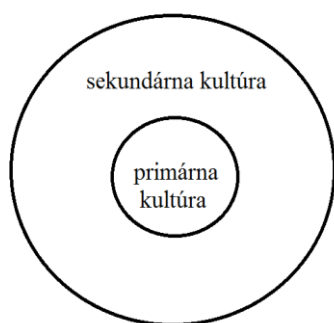
turistom trávenie voľného času vo forme zábavy, pričom je často sprevádzané emocionálnymi, estetickými a poznávacími zážitkami.

Clubbing a „party“ turizmus predstavuje formu turistiky, ktorej hlavným motívom je hľadanie príjemných zážitkov prostredníctvom účasti v rámci akcií organizovaných v rôznych kluboch a diskotékach.

Filmový turizmus je forma turizmu, pri ktorom je hlavným motívom turistických pobytov návšteva miest, ktoré sú súčasťou filmového príbehu a film na ne odkazuje alebo sa v nich natáčal [7].

Vo všeobecnej deklarácii UNESCO o kultúrnej rozmanitosti je kultúra definovaná ako súbor osobitných duchovných, materiálnych, intelektuálnych a emocionálnych prejavov spoločnosti alebo sociálnej skupiny. V kontexte cestovného ruchu rozlišujeme tri dimenzie kultúry: kultúrne dedičstvo, kultúrnu diverzitu a kultúrnu kreativitu [8].

World Organization Tourism (UNWTO) a European Travel Commission (ETC) [9] delia kultúru na primárnu a sekundárnu. *Primárna kultúra* predstavuje jadro kultúry t. j. kultúrne dedičstvo (heritage tourism), umenie, čiže súčasnú kultúrnu produkciu (art tourism) ako je divadlo, hudba, výtvarné umenie, súčasná architektúra, literatúra. *Sekundárna kultúra* predstavuje životný štýl – viera, kuchyňa, tradície, zvyky, hodnoty a kreatívny priemysel – móda, design, film, zábavný priemysel. Tento názor možno interpretovať na základe obrázka 1. Vnútroň a vonkajší kruh sú výrazne prepojené a z pohľadu kultúrneho turistu tvoria nedeliteľný celok.



Obrázok 1. Schéma primárnej a sekundárnej kultúry [9]

Ak zhrnieme základné atribúty a definície kultúrneho cestovného ruchu môžeme konštatovať, že rozhodujúcim faktorom je cestovanie mimo miesta trvalého bydliska za účelom spoznávania a uspokojovania duchovných potrieb človeka. Kultúrny cestovný ruch môžeme rozdeliť na niekoľko foriem. V konkrétnej praxi sa jednotlivé formy kultúrneho cestovného ruchu nevyskytujú vždy samostatnej podobe, ale často dochádza k ich vzájomnému prepájaniu a prelínaniu.

Motivácia v kultúrnom cestovnom ruchu. Potenciál kultúry v cestovnom ruchu je veľký. Kultúra tvorí dôležitú a čoraz viac žiadanú súčasť primárnej ponuky cestovného ruchu. Kultúra a prírodné dedičstvo vytvárajú základné predpoklady na rozvoj cestovného ruchu. V kontexte cestovného ruchu predstavujú atraktivitu, t. j. niečo, čo má schopnosť vyvolať záujem návštevníka, aby prekonal určitú vzdialenosť, obetoval voľný čas a finančné prostriedky [3]. Atraktivita destinácií kultúrneho cestovného ruchu je objektom záujmu

návštevníkov, ktorý v nich vyvoláva potrebu vidieť dané miesto, teda navštíviť ho.

Podľa Richardsa [10] delíme produkty kultúrneho cestovného ruchu do štyroch skupín. Do prvej skupiny zaraďuje autor produkty založené na súčasnom kultúrnom procese, t. j. jazykové školy, umelecké výstavy, súčasné umenie. Druhá skupina zahŕňa festivaly ako kultúrne produkty prezentujúce súčasnú tvorbu. Tretia skupina obsahuje tradičné kultúrne produkty pozostávajúce z kultúrneho dedičstva a iných kultúrnych javov spätých s minulosťou (múzeá, galérie, pamiatky). Posledná štvrtá skupina zahŕňa historické sprievody. Skupiny na ľavej strane schémy (obrázok 2) majú predovšetkým vzdelávaciu funkciu, naopak v skupinách na pravej strane schémy dominuje zábavná funkcia.



Obrázok 2. Schéma delenia kultúrnych produktov [10]

Kultúrne produkty regiónov pôsobia ako stimuly dopytu po rôznych druhoch a formách kultúrneho cestovného ruchu. Pritom nedisponujú rovnakým potenciálom. Ich potenciál je rôzny v závislosti od preferencií účastníkov cestovného ruchu [11]. Na základe daného kritéria môžu produkty kultúry v kultúrnom cestovnom ruchu vystupovať ako atraktivita:

- *primárna*: často je označovaná aj ako tzv. „must-see sights“ a vyznačuje sa schopnosťou prilákať návštevníkov aj z veľkej vzdialenosti. V súvislosti s ich významom sa stávajú priam národnými symbolmi a súčasťou budovania národnej identity;
- *sekundárna*: má menšiu úlohu pri rozhodovaní o výbere cieľového miesta, t. j. nie je samotným dôvodom návštevy destinácie;
- *terciárna*: veľmi malá váha pri rozhodovaní o návšteve destinácie, návšteva je skôr náhodná alebo determinovaná nedostatkom iných možností.

Nie je možné presne určiť, do ktorej kategórie daný produkt patrí, vzhľadom na to, že preferencie každého účastníka sú odlišné. Väčšina kultúrnych turistických produktov patrí do sekundárnej a terciárnej kategórie [12,13].

Podľa Jędrysiaka [14] z aspektu kultúrneho cestovného ruchu sa účastníci zaujímajú o kultúrne dedičstvo, za ktoré vyššie uvedený autor považuje následné prvky: historické pracovné postupy, odev, ľudové umenie, história, jazyk, náboženstvo, vzdelávanie, tradície, umenie a hudba, gastronómia.

Swarbrooke [15] rozdeľuje produkty kultúrneho cestovného ruchu do troch skupín:

- diela vytvorené človekom, ale s iným cieľom než prilákanie turistov, ktoré sa v priebehu času stali

atrakciami, napr. prehistorické objekty, budovy spojené so životom slávnych ľudí, paláce a záhrady, priemyselné centrá, cirkevné stavby;

- miesta navrhnuté (projektované) a postavené od základov ako atrakcie, napr. zábavné parky, festivaly, kasína, kúpele; kultúrne, športové, náboženské podujatia a pod.;

- druhotné atrakcie – sprievodné.

Z pohľadu účastníka je na realizáciu akejkoľvek formy cestovného ruchu, teda aj kultúrneho cestovného ruchu podstatná motivácia. Cengiz et al. [16] rozlišujú tieto motívy účasti na kultúrnom cestovnom ruchu:

- jazykové vzdelávanie, maliarske, fotografické kurzy a podobné druhy vzdelávania;

- klasické vzdelávacie cesty (exkurzie, výlety);

- festivaly, divadelné, recitačné, umelecké exhibície a iné kultúrne aktivity;

- cestovanie za účelom kultúrnej výmeny a získania kultúrnej skúsenosti;

- obchodné cesty za účelom zlepšenia kultúrnych aktivít a produktov.

V odbornej literatúre sa stretávame s mnohými motívmi v súvislosti s cestovaním. Podľa jednej z aktuálnejších klasifikácií, ktorú uvádza Niezgodá [17] sa motívy cestovania v kultúrnom cestovnom ruchu delia na: kultúrne, psychologické a vzdelávacie, sociálne a etnické, vzťahujúce sa na špeciálne pracovné postupy, náboženské, zábavné a pod. (tabuľka 1).

Tab. 1. Vzťah kultúrnych hodnôt s motívmi cestovania [17]

Kultúrne hodnoty	Motívy	Dôvody cestovania
Hodnoty historické: architektonické pamiatky, múzeá, architektonické komplexy, legendárne (historické) miesta, legendy a príbehy spojené s miestami	návštevy zaujímavých miest s cieľom prehĺbiť svoje znalosti, rozvoj záujmov a poznatkov	poznávanie, vzdelávanie
Kultúrne hodnoty: folklór, zvyky, tradície, festivaly, výstavy, divadelné predstavenia	zábava, spoznávanie umenia, prehĺbenie záujmov, poznávanie zvykov a tradícií	zábava a vzdelávanie
Zaujímavé dobové predmety: moderné mestá, mosty, cesty, budovy, moderné technické stavby	poznávanie nových miest, prehľbovanie poznatkov a vedomostí	poznávanie, rodina

Motivácia je kombinácia vnútorných podnetov a vonkajšej stimulácie, ktorá vedie k realizácii určitej osobnej aktivity. Motiváciu v cestovnom ruchu tvorí kombinácia vnútorných a vonkajších podnetov vedúcich k cestovaniu. Je kritériom pre výber konkrétnej formy cestovného ruchu a ovplyvňuje aj výslednú spokojnosť účastníkov [18].

Charakteristika pojmu „kultúrny turista“

Podľa Garfielda [19] kultúrny turista má tendenciu byť šetrný k životnému prostrediu, je politicky nezaujatý a vďačný. Pravdepodobne často cestuje, je to intelektuál, prináša priateľskú energiu.

Kultúrny turista podľa McKerchera a Cros [11] je definovaný ako osoba, ktorá navštevuje alebo plánuje navštíviť atrakcie kultúrneho cestovného ruchu (galérie, múzeá, historické miesta, predstavenia, festivaly a pod.) kedykoľvek počas svojej cesty, bez ohľadu na hlavný dôvod účasti na cestovnom ruchu. Táto definícia nerozlišuje kultúrneho turistu podľa pôvodného motívu cesty, ale zahŕňa napríklad i účastníkov medzinárodného kongresu, ktorí príležitostne navštívia miestne múzeum, katedrálu a pod.

McKercher a Cros [11] členia kultúrnych turistov do piatich skupín nielen podľa dôležitosti kultúry v ich rozhodovaní o účasti na cestovnom ruchu, ale taktiež podľa hĺbky ich zážitkov (obrázok 3).



Obrázok 3. Schéma typológie turistov v kultúrnom cestovnom ruchu [11]

Rozhodný kultúrny turista – kultúrny cestovný ruch je jeho primárnym motívom pre návštevu danej destinácie a prináša mu hlboký zážitok.

Prehliadkový kultúrny turista – kultúrny cestovný ruch je jeho primárnym motívom pre návštevu danej destinácie, ale prináša mu menej hlboký zážitok.

Objaviteľský kultúrny turista – turista, ktorý necestuje z kultúrnych dôvodov, ale účasť na kultúrnom cestovnom ruchu mu nakoniec prinesie hlboký zážitok.

Občasný kultúrny turista – kultúrny cestovný ruch je pre neho slabou motiváciou na cestovanie a výsledný zážitok je slabý.

Náhodný kultúrny turista – turista necestuje za účelom návštevy kultúrnej destinácie, ale zúčastní sa niektorých aktivít. Jeho zážitok je menej hlboký.

Pre kultúrny cestovný ruch sú najdôležitejšie prvé tri typy turistov: rozhodný, prehliadkový a objaviteľský kultúrny turista [11].

Pre turistov so záujmom o kultúru je najdôležitejšia atmosféra navštíveného miesta, ktorá im umožňuje pocítiť, že sa ocitli v danej historickej dobe. Predpokladá sa, že tento typ turistu očakáva predovšetkým to aby zažil historickú atmosféru danej destinácie a aby mu boli sprostredkované detailné historické informácie [20].

Charakteristika turistov, ktorí sa zúčastňujú kultúrneho cestovného ruchu je synteticky znázornená v tabuľke 2.

Tab. 2. Charakteristika turistov kultúrneho cestovného ruchu [20]

Kritériá demografické	<ul style="list-style-type: none"> • vek: prevažne osôb do 40 rokov • vzdelanie: stredoškolské a vyššie • obyvatelia veľkých miest
Životný štýl, osobnosť	<ul style="list-style-type: none"> • návštevu zaujímavých miest sa snažia rozšíriť svoje vedomosti a poznatky • záujem o kultúru, umenie, zvyky, životný štýl ľudí, históriu daného miesta • záujem o využitie rôznych podujatí a služieb špecifické pre dané miesto • záujem o ponuku pobytu od apríla do októbra • cena je jedným z kritérií na výber prenocovania a stravovania, výber je prevažne nízkej alebo priemernej ceny
Motívy cestovania/návštevy	<ul style="list-style-type: none"> • poznanie kultúry, umenia, tradícií, životného štýlu ľudí žijúceho v danom regióne • história miesta, architektonické pamiatky, komplexy architektúry • zaujímavé moderné objekty, mosty, cesty, budovy, moderné miesta • kontakt so životným prostredím, konverzácia, dostupnosť informácií, atmosféra miesta • možnosť stretnutia a spoznania zaujímavých ľudí • možnosť zúčastniť sa na miestnych akciách, sviatkoch, festivaloch, výstavách, divadelných predstaveniach • účasť na zábavných podujatiach s využitím jedinečnosti miesta • poznanie regionálnej kuchyne

Gúčík et al. [3] na základe dovolenkového správania, motivácie, orientácie na materiálne statky a iné hodnoty rozlišujú tieto typy dovolenkárov: opatrný oddychujúci dovolenkár, klasický kultúrny dovolenkár, dovolenkár náročný na zážitky, mladý užívajúci dovolenkár, mladá rodina. Typy turistov sa menia v závislosti od ich sociálnych a ekonomických podmienok a líšia sa aj od stupňa rozvoja spoločnosti.

Benčíč [4] podľa motivácie rozlišuje tri typy turistov:

turisti motivovaní kultúrou – lákajú ich špičkové podujatia, považujú sa za spoločenskú elitu;

turisti inšpirovaní kultúrou – dobre poznajú kultúrne atrakcie a majú chuť ich navštevovať, majú zvýšený záujem o kultúru;

turisti pritiahnutí kultúrou – rozhodnutie o návšteve kultúrneho podujatia, atrakcie urobí v priebehu pobytu v destinácii.

Podľa výberu produktu kultúrneho cestovného ruchu rozdeľuje Benčíč [4] kultúrnych turistov na:

- návštevníkov kultúrnych atrakcií – mladí a ľudia v strednom veku, s vyšším vzdelaním a zárobkom;

- návštevníkov kultúrnych podujatí – stredný vek, nižšie a stredné vzdelanie;

- návštevníkov múzeí, galérií, baletu, opery – uprednostňujú návštevníci stredného veku s vyšším vzdelaním;

- návštevníkov historických miest a lokalít – starší návštevníci.

Autori [4, 11, 20] vo svojich publikáciách uvádzajú, že turisti, ktorí sú motivovaní k účasti na kultúrnom cestovnom ruchu vytvárajú určité spektrum. Majú viac skúseností s cestovaním a výberom destinácie, čo vedie

k hľadaniu nových miest a vzniku nových turistických produktov.

Záver. Kultúrny cestovný ruch je zaraďovaný medzi alternatívne formy cestovného ruchu. V súlade so závermi WTO sa predpokladá, že kultúrny cestovný ruch má veľkú budúcnosť a jeho význam v cestovnom ruchu bude neustále narastať. Táto forma cestovného ruchu plní významnú spoločenskú funkciu. Prispieva k zvyšovaniu kultúrnej, odbornej a všeobecnej vzdelanostnej úrovne človeka a spoločnosti. Je vnímaný ako doklad vývoja ľudskej spoločnosti a stáva sa jedným z hlavných nositeľov kultúrnej zmeny. Ciele i formy kultúrneho cestovného ruchu sa vyvíjali v minulosti, je teda evidentné, že tomu tak bude i v budúcnosti. Sústavnne sa krehujú nové formy kultúrneho cestovného ruchu, ktoré prinášajú jeho účastníkom nový a nevedný pohľad na svet, ale aj pohľad na rozvoj rôznych kultúr v priebehu ich historického vývoja. Kto zachytí a správne zareaguje na všeobecné trendy cestovného ruchu v Európe bude úspešný aj v rámci kultúrneho cestovného ruchu. Cestovanie sa stane neodmysliteľnou súčasťou života. Zmeny v spoločnosti, v ekonomike alebo v životnom štýle budú mať neustály vplyv na kultúrny cestovný ruch. Preferencie, konanie ľudí, ponuka služieb, produkt kultúrneho cestovného ruchu sa budú meniť a neustále vyvíjať. Kultúrny cestovný ruch ako systém je vnímaný ako doklad o vývoji ľudskej spoločnosti a stáva sa jedným z hlavných nositeľov kultúrnej zmeny. Jeho vplyv na kultúru je značný, čo možno pozorovať na príklade najnavštevovanejších turistických destinácií. Uvedené aspekty kultúrneho cestovného ruchu ho zaraďujú k objektom záujmu nielen geografie a ekonómie, ale aj vied o kultúre a umení.

REFERENCES

- [1] Steinecke, A. Kultúrny turizmus v Nemecku. In Ekonomická revue cestovného ruchu, 2010. 43 (3) 131 – 143.
- [2] Robinson, M. Tourism and Culture. Newcastle, Centre for Travel and Tourism, University of Northumbria, 1996. s. 417 - 446.
- [3] Gúčík, M. et al. Výkladový slovník cestovný ruch, hotelierstvo a pohostinstvo. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 2006. 216 s.
- [4] Benčíč, S. Kultúrny cestovný ruch v teórii a praxi. Praha: Vysoká škola cestovného ruchu a teritoriálnych štúdií v Praze, 2010. 91 s.
- [5] Stadfeld, F. Kultúrne dedičstvo a cestovný ruch. In Ekonomická revue cestovného ruchu, 1996. 29(1) 3 – 11.
- [6] Mariot, P. *Geografia cestovného ruchu*. Banská Bystrica: Tlačiarne BB, spol. s.r.o., 2006. 104 s.
- [7] Matlovičová, K., Klamár, R., Mika, M. Turistika a jej formy. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, 2015. 550 s.
- [8] Smith, M., Robinson, M. Cultural Tourism in a changing world: politics, participation and (Re)presentation. 2006. 303 s.
- [9] UNWTO. *City Tourism and Culture: The European Experience*. Madrid : UNWTO, 2005.
- [10] Richards, G. Cultural tourists or a culture of tourism? The European cultural tourism market, 2001. In Butcher, J. (ed) *Innovations in Cultural Tourism*, Proceedings of the 5th ATLAS International Conference, Rethymnon, Crete, 1998, Tilburg: ATLAS.
- [11] McKercher, B., Cros, H. Du. Cultural Tourism: the Partnership Between Tourism and Cultural Heritage Management. New York, Haworth Hospitality Press, 2002. 262 s.
- [12] Kesner, L. et al. Management kultúrného cestovného ruchu. Praha: Cultropa, 2008. [online]. [cit 2014–03–02]. Dostupné na internete: <http://www.mmr.cz/getmedia/efcd9671-4737-427b-bab5-1b6be507e800/GetFile10_1.pdf>.
- [13] Richards, G. Cultural Attractions and European Tourism. Tilburg: Tilburg University, 2001. 265 s.
- [14] Jędrzyński T. Turystyka kulturowa. Warszawa: PWE, 2008. 150 s.
- [15] Swarbrooke, J. The Development and Management of Visitor Attractions. (2nd ed). Oxford: Butterworth-Heinemann, 2002. 405 s.
- [16] Cengiz, H., S., Eryılmaz, S., Eryılmaz, Y. The Importance of Cultural Tourism in the EU, 2006. In Integration Process 42nd ISoCaRP Congress 2006. [online]. [cit 2014–03–18]. Dostupné na internete: <http://www.isocarp.net/data/case_studies/884.pdf>.
- [17] Niezgodna, A. Wpływ walorów kulturowych na motywacje podróży określonych segmentów rynku turystycznego. In Zeszyty Naukowe, 1999. 15(1) 37.
- [18] Zelenka, J., Pásková, M. Výkladový slovník cestovného ruchu (2nd ed.) Praha, Czechia: Linde, 2012. 768 s.
- [19] Garfield, D. Tourism at world Heritage Cultural Sites: The Site Manager's Handbook. Madrid: World Tourism Organization, 1993.
- [20] Majewski, J. Interpretacja dziedzictwa kulturowego w turystyce wiejskiej. 2002. [online]. [cit 2015–03–2]. Dostupné na internete: <<http://kouth.wpit.am.gdynia.pl/ptih/z4.pdf>>.

Selected theoretical and methodological aspects of cultural tourism

J. Mydlar

Abstract. Culture and natural heritage create the preconditions for the development of cultural tourism. For multicontextual relationship of tourism and culture, the definition of cultural tourism is quite a complex process. In professional practice, various forms of cultural tourism do not occur in a separate form, but it often leads to their interconnection and overlap. In this thesis we deal with the characteristics of typology of cultural tourism, we describe products and motivation associated with travel, we analyze the definition of a cultural tourist from different points based on the definition of the cited authors.

Key words: tourism, cultural heritage, visit rate, motivation

INFORMATICS

Signals processing of guard system in the wavelet domain

I. Ya. Tyshyk¹, Yu. K. Gruzdieva¹, M. V. Marchuk^{1,2}

¹National University «L'viv Polytechnic», L'viv, Ukraine

²Pidstryhach Institute for Applied Problems of Mechanics and Mathematics, NASU, L'viv, Ukraine

Paper received 02.12.16; Revised 05.12.16; Accepted for publication 10.12.16.

Abstract. This article is aimed at design and development of the new optimal approaches to analyze and process the reflected signals of guard systems to provide for detection of object's motion at a high level of reliability and noise robustness. The process wideband signals of guard systems transformation directly in the wavelet domain has been investigated for various basis functions, decomposition depths, and noise levels, which resulted in the definition of recommendations and principles for selection of the most efficient methods for processing of such signals.

Keywords: wideband signals, guard systems, basis wavelet function, wavelet domain, decomposition depths.

Introduction. In theory of communication, navigation, radio and hydro location, in alarm systems and in solving many other problems it is necessary to receive and use the evaluation of frequency-time parameters of the received signals and therefore measure their frequency, time or phase shift. The accuracy and noise robustness of the system depends on the efficiency of the algorithms in the processing of the received signals, reaching errors minimization of assessments of frequency-time parameters. Theoretically potentially the best estimates are obtained on the basis of maximum likelihood function, but its implementation complicates the structure of correlation and multichannel devices [1–3]. Therefore, in practice, widespread devices that use simplified algorithms, increasing their efficiency are the main subject of study. The most common assessments of the frequency-time parameters of signals in practice are implemented by digital devices that provide filtering the signal and form an integrated assessment of the results of averaging. Improving the accuracy and noise robustness of devices with different operating conditions is an important task for future research.

It is known that the use of wideband signal models for radar systems has several advantages over narrowband models (detection moving small objects against the background of large stationary object, improving the reliability of detecting of moving objects, recognizing bulky objects, providing better resolution of closely spaced objects, increasing the accuracy of estimation of the distance to the object location, etc.). The efficiency of broadband processing in them depends largely on the area representation of the emitted and received signals. Because the evaluation of the quality of measurements in such cases essentially depends on the resolution of the analyzed signals, as well as the noise robustness of the selected transformation, the most beneficial and informative in this case is the use of time-frequency form of presentation of these signals and their subsequent processing in this region [4].

Analysis of studies and publications. The use of models of narrowband signals by radio wave motion detector in alarm systems has certain features associated with the fact that when approaching an object in the controlled area of space in the direction of the receiver, the width of the spectrum of the reflected signals from the presence of the Doppler effect increases concerning the width of the radiated

spectrum signal. Thus, the work of such devices is typically performed under the influence of external and internal noises; their energy spectrum is predominantly linear, narrowband and located in the area of useful signals [5,7]. This reduces the stability of the radio wave of alarm systems to false positives. Increasing in some degree of resistance to false positives is performed by well-known methods, usually by lowering the reliability of the detection of moving objects in a controlled area of space. In these radio wave devices of security systems, during the choice of an appropriate signal probing, it is looking for a compromise between these parameters.

Broadband short-pulse signals of sensing allow significantly improving the resolution and accuracy of measuring the distance to the object of observation, to reduce the «dead zone» system, increase its resistance to all kinds of passive noises and simplify the monitoring of the movement of an object against a background of powerful reflections from stationary objects. Mainly the methods of correlation and correlation filter of the processing reflected signals are used to select parameter of information from them [5, 6]. However, the efficiency of these methods is lost during non-compliance with high requirements for linear frequency deviation of these emitted signals and inability to make qualitative and reliable evaluation of the reflected signals within their wide frequency range on the basis of these methods, it is resulting in deterioration of the reliability of the detection of moving objects corresponding devices of guard systems.

Wavelet transform is a promising technique for processing signals with the level differences. The works [4-8, 10] shows that wavelet filtering is optimal option for signals with a priori unknown form. To process the signals which have leaping their average value (for example, rectangular pulses), the work [9] proposes to use the method of adaptive threshold that allows partially keeping a sharp front pulse, which greatly reduces its errors of time location. In work [11] an alternative method to improve the accuracy of distance measurement of sensing object, based on the total energy by wavelet coefficients of probing and reflected signals, is proposed. For this method received values of wavelet coefficients of the probed and reflected signals are compared with each other, resulting the part of in-

formation of the distance estimate to the object of observation is obtained. Considered method is the most effective for a small distance of measurement, in which the level of received signal is slightly different from the level of radiation.

It is known that the wavelet transform is a handy tool for adequate representation of signals with localized frequencies, because the elements of its basis are localized and have a moving window of time-frequency. Due to the constant change of window size wavelet transform can provide proportional resolution in each frequency band, which allows creating fractal window with constant resolutions of bandwidth, thus it becomes possible to analyze and compare the differences of signals. Thus, the analysis and processing of short (broadband) signals of guard systems with the aim to improve their noise robustness and reliability of the detection of moving objects are the main field of application of wavelet transform.

The purpose of investigation. This article is aimed at design and development of the new optimal approaches to analyze and process the reflected radar sounding signals, and to create mathematical models, algorithms and system designs of digital converters to provide detection of object's motion at a high level of reliability and noise robustness. Based on the results of the analytical research and computer modeling, the process of wideband signal transformation directly in the wavelet domain has been investigated for various basis functions, decomposition depths, and noise levels, which resulted in the definition of recommendations and principles for selection of the most efficient methods for processing of sounding signals.

Problem statement. To improve the noise robustness of security alarm systems and improving their reliability of detection of moving objects, the aim is developing of new and effective approaches to the study of broadband echo signals, researching their transformation process directly in the time-frequency (wavelet) region for various basic functions, decomposition depths and noise levels, it gives opportunity to develop recommendations for choosing the most effective option for processing these signals.

Signal processing of guard systems in the wavelet region. Since the theory of wavelet transform can effectively implement broadband processing, based on this it is advisable to analyze wideband signals and sensing systems that form them.

During wavelet transformation emitting signal is served as broadband, its functional dependency decomposes into a set of elementary components. Such components are found through the correlation between the input signals and some basic functions that differ from the original prototype by their own bias and scale. Decomposition of the radiated signal for this basic wavelet function $g(x)$ is defined as follows [8, 9].

$$(W_g s)(a, b) = \langle s, g_{a,b} \rangle = |a|^{-\frac{1}{2}} \int s(t) g^*((t-b)/a) dt, \quad (1)$$

where $s(t)$ – emitting signal; a – time scale; b – time delay or offset.

According wavelet decomposition of the received signal can be written

$$(W_g s')(a, b) = \langle s', g_{a,b} \rangle = |a|^{-\frac{1}{2}} \int s'(t) g^*((t-b)/a) dt, \quad (2)$$

where $s'(t)$ – the received signal.

Thus, obtained sets of wavelet functions are new presentation of location of signals in wavelet field. The values $(W_g s)(a, b)$ and $(W_g s')(a, b)$ are calculated for each value scale and bias, which allows considering the wavelet transform as analyzing filter which helps to perform the signal decomposition into individual components. Obtained components at different scales can be operated in place of the original signal. This presentation allows efficient filtering of noise in received signal with rejection of «noise» component in further and receives results directly in the wavelet field.

On the basis of obtained mathematical models and algorithms of wavelet transform of broadband signals locations, appropriate structures of processing and evaluation of signals directly in wavelet area are proposed in the work that allows increasing robustness and efficiency of detecting of moving objects by locating security systems.

During using locations of short-term (broadband) pulse signals by security systems, informative parameter is usually the time of receipt of the reflected signal relative to some standard. Discrete sequences of reflected signal $s[k]$ come to the system of wavelet filters (WF) proposed structure of wavelet converter (Figure 1). Each level of transformation provides decay of input sequence corresponding pair of WF.

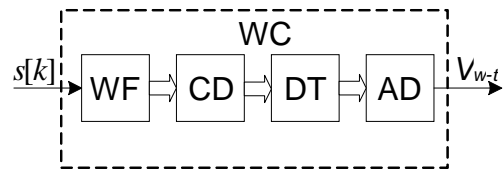


Fig. 1. The structure of the wavelet-converter (WC)

The sets of wavelet coefficients are formed on the output of WC $d_{j,n}$, which are represented the echo signal in the time-frequency domain. The above mentioned sets through the unit of correction displacement (CD), which takes into account the difference of time offset of wavelet components of the echo signal at each level of decomposition, come to the device of threshold DT, which is made at each level of threshold the values of wavelet coefficients according to a universal criterion [4–6]. The sets of wavelet coefficients come to adder (AD), resulting value of wavelet components of the echo signal is formed on the output V_{w-t} :

$$V_{w-t} = c_{J+1} + \sum_{j=1}^J d_{j,n}, \quad (3)$$

where j – the level of decomposition ($j = 1, 2, 3, \dots, J; n = 1, 2, 3, \dots, 2^j$); c_{J+1} – the low pass coefficient.

The resulting value of wavelet components of the next echo signal V'_{w-t} :

$$V'_{w-t} = c'_{J+1} + \sum_{j=1}^J d'_{j,n}. \quad (4)$$

Later (Figure 2) only plural components V_{w-t} and V'_{w-t} are processed, the total value of which exceeds a threshold of detection λ_k , or equal to [10].

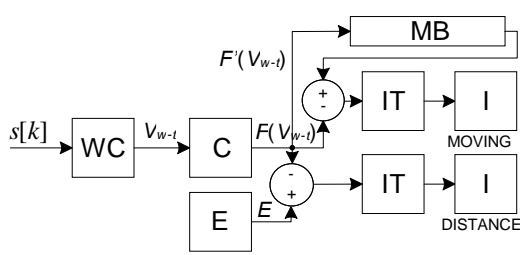


Fig. 2. The structure of the process of computer simulation of processing of the echo signals to guard systems

Amplitude values V_{w-t} are the basis of the formation of functional dependence $F(V_{w-t})$ corresponding comparator (C). Formed normalized signal of rectangular shape with C comes to the device of difference that generates the informative value of output-difference, which is the basis of formation the evaluation of distance to the object's location in the time domain $D = E - F(V_{w-t})$, where E –reference value from generated block (E), which submits to the device of difference. In addition, $F(V_{w-t})$ is stored in memory block (MB). Signal of difference is sent to the device of integration (IT), where informative value is displayed on the indicator of range (I).

The amplitude value of another reflected signal V'_{w-t} , received by (4), underlies the formation of functional dependence $F(V'_{w-t})$. The signal $F(V'_{w-t})$ from the C and the previous normalized signal generated from MB at the same time come to the device of difference that generates the informative value of output-difference S regarding the availability motion of the object of observation:

$$S = F(V'_{w-t}) - F(V_{w-t}). \quad (5)$$

Difference signal is sent to IT; from there the informative value is displayed on the moving indicator I.

Obtained informative values of D and S are the basis the formation of the corresponding alarm system.

In some papers [5–8] it provides a better representation with respect to traditional methods of processing, evaluation by the relevant security systems the presence of moving objects in a controlled zone of sensing space in a priori unknown form of the reflected signal, and the type of noise. It should be noted that the accuracy of the offset of wavelet components of the reflected signal relative to the wavelet components of radiation (reference) signal will depend on the choice of the depth of decomposition of the researched signal and the type of basic wavelet functions that used in the time-frequency (wavelet) transformation.

In the work appropriate studies depending on the accuracy characteristics of the usage of wavelet basis functions and the number of decomposition levels (6 to 8) were conducted. At the same time the impact on the accuracy of signal transformation of location changes in the duration of the leading edge of the received signal (15%, 30% and 50% of the pulse duration) was estimated.

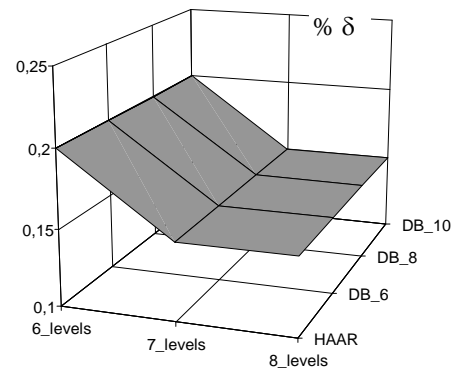


Fig. 3. Dependence of consolidated errors of transformation from using basic functions Haar (HAAR), Daubechies 6-th, 8-th, 10-th order (Db6, Db8, Db10), at 15 percentages of tightening of the leading edge of the envelope of the received signal and imposed on him 15 percentages of noise with Gaussian distribution

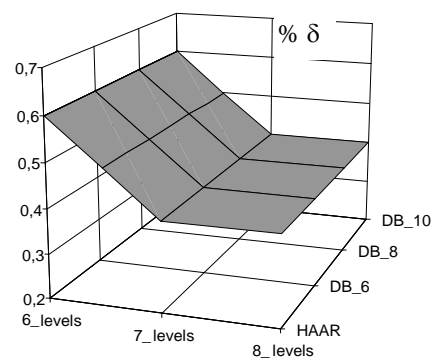


Fig. 4. Dependence of consolidated errors of transformation from using the Haar basis functions (HAAR), Daubechies 6-th, 8-th, 10-th order (Db6, Db8, Db10), at 30 percentages of tightening the leading edge of the envelope of the received signal and imposed on him 15 percentages of Gaussian distribution noise

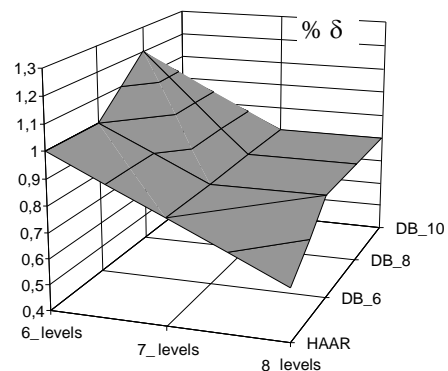


Fig. 5. Dependence of consolidated errors of transformation from using the Haar basis functions (HAAR), Daubechies 6-th, 8-th, 10-th order (Db6, Db8, Db10), at 50 percentage of tightening the leading edge of the envelope of the received signal and imposed on him 15 percentages of Gaussian distribution noise

Maximum was chosen from the 26 obtained values of consolidated errors for each of the combinations of study. The obtained dependences are shown in Fig. 3, 4 and 5. Studies show that consolidated error of transformation is to a greater extent affected by the depth of decomposition and the degree of tightening of the leading edge of the envelope of the received signal. At the same time, the consolidated

error of transformation is less dependent on the type and order of used basis of wavelet functions.

MATLAB R2009a software package was used for modeling the procedure of processing of broadband reference and reflected signals of wavelet transformation.

Conclusion. To improve the noise robustness of security alarm systems and their reliability of detection

of moving objects, the process of transformation directly into time-frequency (wavelet) region for various basic functions and levels of decomposition depths of noise was investigated, new approaches to the study of broadband echo signals and recommendations for choosing the most effective option for processing these signals were developed.

REFERENCES

- [1] Kuzmin S.Z. Digital radar. Introduction to the theory. – K.: VTS, 2000. – 428 p.
- [2] Bakulev P.A. Radar. – M.: Radio Engineering, 2004. – 320 p.
- [3] Oppenheim A. and Schaffer R. Digital Signal Processing. Ed. 2nd, rev. – M.: Technosphere, 2007. – 856 p.
- [4] Nakonechny A.Yo. Interpretation broadband requirements in dynamic systems // Visn. Nat. Univ. «L'viv Polytechnic»: Automation, measurement and control. – 2000. – No. 389. – С. 38–45.
- [5] Nakonechny A.Yo. and Tyshyk I.Ya. Improvement informative meters parameters of objects // Collected Works. Ukrainian Printing Academy. – Computer technology publishing, L'viv. – 2007. – No. 18. – P. 146–152.
- [6] Tyshyk I. Computer equipment parameter estimation of objects based on wavelet (wavelet) sensing signal conversion: Dis. Ph.D. 05.13.05. – L'viv, 2014. – 256 p.
- [7] Tyshyk I. Detection and localization of short radiopulse signals using wavelet transformation // Visn. Nat. Univ. «L'viv Polytechnic»: Comp. systems and networks. – 2009. – No. 658. – P. 128–132.
- [8] Tyshyk I. Modelling sounding broadband signals wavelet transformation // Visn. Nat. Univ. «L'viv Polytechnic»: Automation, measurement and control. – 2010. – No. 665. – P. 117–122.
- [9] Tyshyk I.Ya. and Sovyn Ya.R. Increased noise immunity of radio wave security alarm systems. // Visn. Nat. Univ. «L'viv Polytechnic»: Automation, measurement and control. – 2011. – No. 695. – P. 95–100.
- [10] Tyshyk I.Ya., Sovyn Ya.R. Improving the accuracy of time for the pulse signal sensing / IY Tyshyk control // Visn. Nat. Univ. «L'viv Polytechnic»: Automation, measurement and control. – 2014. – No. 802. – P. 65–70.
- [11] Tyshyk I.Ya. Broadband signal processing systems of guard // Visn. Nat. Univ. «L'viv Polytechnic»: Computer systems and networks. – 2014. – No. 806. – P. 270–274.

Опрацювання сигналів систем охорони у вейвлет-області

І. Я. Тишик, Ю. К. Груздева, М. В. Марчук

Анотація: Стаття присвячена розробленню нових ефективних підходів щодо опрацювання відбитих сигналів систем охорони для забезпечення ними високої завадостійкості та достовірності виявлення рухомих об'єктів. Досліджено процес перетворення ширококутових сигналів охоронних систем безпосередньо у вейвлет-області для різних базисних функцій, глибин декомпозиції та рівнів шумів, що дозволило розробити рекомендації для вибору найбільш ефективного варіанту опрацювання таких сигналів.

Ключові слова: ширококутовий сигнал, системи охорони, базисна вейвлет-функція, вейвлет-область, глибина декомпозиції.

Обработка сигналов систем охраны в вейвлет-области

И. Я. Тишик, Ю. К. Груздева, М. В. Марчук

Аннотация: Статья посвящена разработке новых эффективных подходов к разработке отраженных сигналов систем охраны для обеспечения ими высокой помехоустойчивости и достоверности обнаружения движущихся объектов. Исследован процесс преобразования широкополосных сигналов охранных систем непосредственно в вейвлет-области для различных базисных функций, глубин декомпозиции и уровней шумов, что позволило разработать рекомендации для выбора наиболее эффективного варианта обработки таких сигналов.

Ключевые слова: широкополосный сигнал, системы охраны, базисная вейвлет-функция, вейвлет-область, глубина декомпозиции.

Effective use of neural networks simulators for image recognition and handwriting

E. Zdravkova

Faculty of Mathematics and Informatics, University of Shumen “Episkop Konstantin Preslavsky”
Corresponding author. E-mail: e.zdravkova@shu.bg

Paper received 04.12.16; Accepted for publication 10.12.16.

Abstract. This article is devoted to study the possibility of constructing neural networks using simulators for neuronal networks - NeuroPh and Joone, to recognize images and handwriting. The simulator NeuroPh has specialized interface for building this type of neural networks in a standardized and relatively lightweight process. In the simulator Joone the process is not specific as in NeuroPh. The difference is in the type of created input files (images, audio - files, text) for the simulator. The article shows and discusses the results obtained study models of neural networks implemented by simulators. Analysis is under their effectiveness, their ability to recognize and classification of objects of the same type.

Keywords: simulator, artificial neural network (ANN), image, handwriting, Backpropagation -algorithm with back propagation error

Introduction. There are various methods and algorithms for modeling artificial neural networks [1,2,3], but simulators allow for maximum closer to real applications. Neural networks are widely used in artificial intelligence systems in various areas [4]. Pattern recognition is a typical application and study their characteristics by modeling simulators have practical significance to improve their structural architecture. The simulators NeuroPh and Joone have a number of advantages as a convenient interface and tools to easily build models of various types of neural networks [5,6]. They are available free environments with GNU Lesser General Public License (LGPL) and easy to absorb. Self-learning with neural networks is one reliable method for approximating integer, continuous and target vector functions. For certain types of tasks, such as learning to interpret complex real data from sensors, artificial neural networks (ANN) are among the most effective currently known algorithms. For example, the algorithm BACKPROPAGATION is proven to be very successful in solving real-time problems such as learning to recognize handwriting, learning to recognize speech and learning to recognize faces.

Methodology. At the beginning we will realize a neural network for image recognition using theNeuroPh simulator. For this purpose, we add a new file to a new project or to an existing one on the simulator. This is done from the menuFile - > New File. In the dialog box that appears we set the following parameters: in the field Categories we choose Neuroph, and in the field File Types we choose Image Recognition. In the next dialog box we choose the images, that the neural network must learn to recognize. Here we will introduce four black and white images of animals –dog, cat, bird and rabbit.



Fig. 1. Black and white images of four animals, that the neural network will be trained to recognize

After that, we point out images, that the neural network must not recognize. According to the standard, we introduce full of color images. In this case we introduce images of three colors – red, green and blue.



Fig. 2. Colors that neural network should not recognize

On the next dialog box we choose the parameters of the training set. In the last dialog box we have to set the parameters of the neural network – layers and number of neurons in them. They are separated with space. We set the neural network with two hidden layers, with 10 and 5 neurons respectively. The resulting neural network is shown in Figure 3.

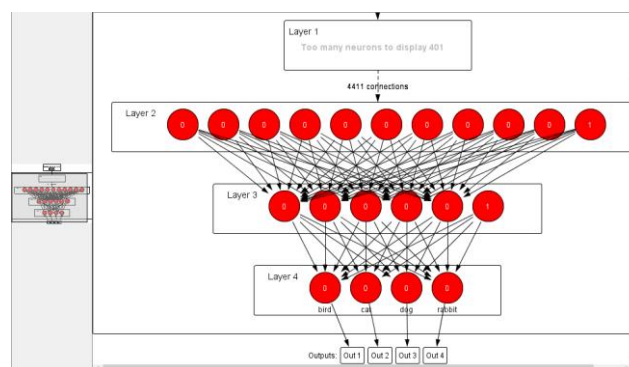


Fig 3. Neural network for image recognition on theNeuroPh simulator

We start a test of the neural network before the training by setting any of the images. The results are the following:

Table 1. Results before training of the neural network

Image	Result
rabbit	0,5041
bird	0,4835
cat	0,4791
dog	0,4583

Next, we have to train the neural network with the teaching setDataImage_R , thatNeuroPh automatically generates with the creating the neural network and pointing the images. It should be noted that the number of neurons in the input layer are also automatically generated in this simulator. Initially we set training with the following parameters:

MaxError: 0.01
 Learningrate: 0.2
 Momentum: 0.7

The result of the average error of the neural network is the following:

realtimeerrorgraph: 0.4839214496564955

The results for the images are now the following:

Table 2. Results after the first training

Image	Result
rabbit	0,4811
bird	0,3989
cat	0,379
dog	0,3194

We run one image to also test the average error. The results of the four outputs are:

0.39886636055003950.3789529685439983
 0.319416035985367 0.4810967656261946
 0.36698451285161690.3573778334082419
 0.2987064918439039 0.5099213203378068
 0.3726749794985280.3639529507938539
 0.3042067217592674 0.5036297705085665
 0.399918218293542460.37799134936167517
 0.3202091909135918 0.4829880264359195

We run another test with the neural network. This time we start training with 10000 times and again using the same values given above. The result for the average error of the neural network is now the following:

realtimeerrorgraph:0.4513606436201545

The results for the images after this training are as follows:

Table 3 . Results after the second training of the neural network

Image	Result
rabbit	0,4405
bird	0,2178
cat	0,1455
dog	0,0952

We run a test again by an image for the error on each output. The results are:

0.217832755424704870.14552383612806305
 0.09523453425105093 0.4405222562596394
 0.070503342071209910.10168257648621529
 0.05219827313441213 0.6907314827380383
 0.066446852736996090.10785815009604982
 0.05281880214748554 0.6901361333308271
 0.219077850206344740.15568442127093485
 0.10986737737315685 0.4941143270524672

The next step is to realize the neural network for handwriting recognition. For this purpose we add a new file again, usingFile -> New File. In the dialog window that appears, we choose Neuroph in the field Categories, and in the field-File Types we choose Hand Written Character Recognition. In the next dialog window we enter the letters that the neural network must learn to recognize. This happens as they are at first written by hand in the field Draw Character, and then saving them with the button Save. On the dialog box that appears we enter from the keyboard the equivalent of the handwritten letter. After that the entered handwritten symbols are transferred to the field Training Set Characters. Initially, this study will introduce recognition of two handwritten symbols – the letters a and b. In the last dialog box we have to set the parameters for the neural network –

layers and number of neurons in them. They are separated with space. We set the neural network with two hidden layers with 10 and 3 neurons respectively. The resulting neural network is shown in Figure 4.

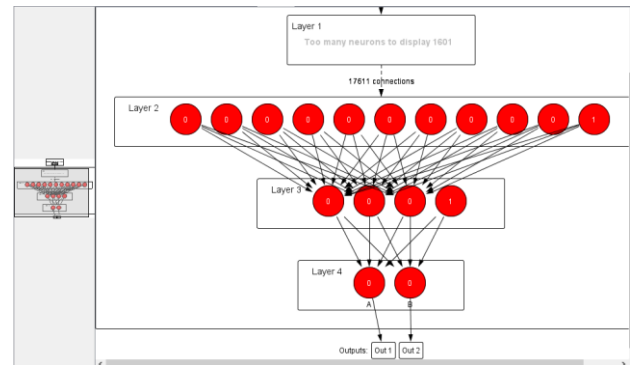


Fig. 4. Neural network for handwriting recognitions using the NeuroPh simulator

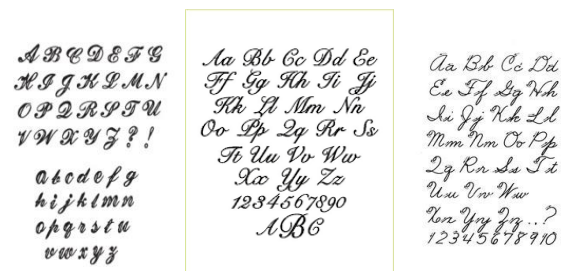


Fig. 5. Images for training and testing of the neural network for handwriting

The results before the training of the neural network are as follows:

Table 4. Results before the training of the neural network

A	B
0,7277	0,3003

When running a test for the average error in the network, the results of the two outputs are:

0.71936469809176760.30875988662128767
 0.73022752587504680.29502008298321364

Next, we have to train the neural network with the training set NewLettersTrainingSet. It is again automatically generated by the NeuroPh simulator during the creation of the neural network and defining the symbols that it will recognize. The number of neurons in the input layer is also automatically generated by the simulator. We start training with the following parameters:

MaxError: 0.01
 Learningrate: 0.2
 Momentum: 0.7

The result for average error of the neural network after the training is the following:

realtimeerrorgraph: 0.2737016103164107

The results for recognizing the two symbols are as follows:

Table 5. Results after the training of the neural network

A	B
0,886	0,2098

Now we run a test for the average error and the results of both outputs are as follows:

0.85981925932432930.25057378150350246
0.87691534136070450.1827334429059068

If we conclude from the data received, it is noticed that the time for training of the neural network for symbol recognition is significantly less.

The next thing we need to do for the study is to create two neural network in the Joone simulator too. We start with neural network for image recognition. The neural network will recognize images of animals and here we use the same four sample images that we used in the previous example (Figure 1). We start Joone and create several layers of the neural network with sigmoidal connections. The first layer is the input layer with 401 neurons. We create it the same way as the neural network in the NeuroPh simulator. Then two hidden layers as follows again with sigmoidal connections. The first hidden layer is with 10 neurons, and the second – with 5. The last layer of the neural network is the output layer that actually has 4 neurons..

A test set is also present in the neural network. It is passed as an input image file, also training set, connected with the so called Trainer. Finally the result is obtained in and output file Output. Here it is very significant to use an image file for both input and the output set. We pass the same parameters for training the neural network, as the parameters used in the Joone simulator. We pass for training the bird image from the sample images that the neural network must learn to recognize. It turns out, however, that the simulator can't train the neural network and can't start a test set, because the number of input neurons is not compatible with the given set. We change the input neurons according to the file size - 144 x 90. This way we create a neural network with 12960 neurons in the input layer. The resultant network is shown in Figure 5.

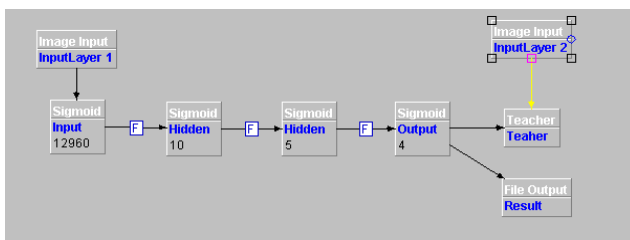


Fig. 5. Neural network for image recognition in Joone

Next is creating the neural network for handwriting recognition in Joone simulator. Here we have the same number of layers in the network. In the input layer we have 1601 neurons, in the first hidden layer we have 10 neurons, and in the second hidden layer - 3. In the output layer in this case we have 2 neurons and here this is because we want to recognize two symbols "a" and "b".

In the neural network are present again a test set, that is passed as an input image file, and also a training set, connected with the so called Trainer. Finally the result is obtained in the output file Output.

For the training of the neural network we set the same parameters we used with the Joone simulator. We use as input for training one of the images with handwriting, shown in Figure 7. It turns out that once again the simulator can't start the training and it can't pass the training set to the network, because the number of input neurons is not

suitable. In this case we change the number of neurons again to match the file size. Here the image file with handwriting has the size of 300 x 300, so we change the number of input neurons to 90000. The resulting neural network is shown in Figure 6.

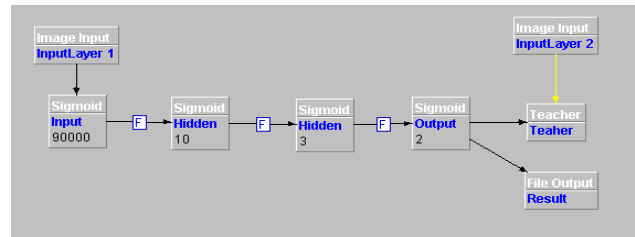


Fig. 6. Neural network for handwriting in Joone

Both neural networks, created by the Joone simulator don't give good results during the tests. This shows that there clearly are differences in creation, testing and using of neural networks in the two simulators - Joone and NeuroPh.

Conclusions

After testing of the two simulators for neural networks - Joone and NeuroPh, there were noticed some peculiarities in creation, testing and training of the neural networks.

It is noticeable that the neural networks for handwriting are training a lot faster than the neural networks for image recognition. Here, however, the process is also determined by the neural network itself and the number of neurons in it.

The neural network for image recognition in the NeuroPh simulator has 401 neurons in the input layer and in the Joone simulator we created neural network with 12960 neurons. We explained above, that this is due to the size of the input image file, which must be taken into account by the input layer of the neural network in this simulator. The situation with the neural network for handwriting recognition is similar. In the NeuroPh simulator the neural network for handwriting has 1601 neurons in the input layer, and the created with the Joone simulator neural network is with 90000 neurons. So there are differences in the very structure and architecture of the neural networks. Parameters of the neural network that we pass in one simulator can't always be applicable to the other.

In the study we noticed the quite simple interface of the NeuroPh simulator for creating neural networks for recognition. In this simulator there is a special module and corresponding file type for this kind of neural networks. The number of the neurons in the input layer, as well as the size of the training set in this simulator is determined automatically during the input of images that this neural network must recognize. In the Joone simulator, the neural networks are created in a standard way and there is no special interface for neural networks for recognition.

It can be summarized that the NeuroPh simulator can be used by novice neural networks programmers, who just started using neural networks for recognition and explore their features. The Joone simulator can be used by programmers who are advanced in creating neural networks for recognition and are already familiar with their characteristics.

REFERENCES

1. Nachev, A., B. Stoyanov, MLP and Default ARTMAP Neural Networks for Business Classification, Intelligent Decision Making System, Proceedings of the 4th International ISKE2009 Conference, World Scientific Series

- on Computer Engineering and Information Science 2, 179-185. http://e-proceedings.worldscinet.com/9789814295062/9789814295062_0028.html
2. Nachev, A., Hill, S., Barry, C., Stoyanov, B., Fuzzy, distributed, instance counting, and default artmap neural networks for financial diagnosis, International Journal of Information Technology & Decision Making (IJITDM), Vol. 9, No. 6(2010) pp. 959-978, DOI: 10.1142/S0219622010004111, Impact Factor 2010 = 3.139. <http://www.worldscinet.com/ijitdm/09/0906/S0219622010004111.html>
 3. Nachev, A., Hogan, M., Stoyanov, B., Cascade-Correlation Neural Networks for Breast Cancer Diagnosis, Proceedings of the 2011 International Conference on Artificial Intelligence, ICAI 2011, July 18-21, 2011, Las Vegas, USA, 2 Volumes 2011, IC-AI 2011: 475-480. <http://world-comp.org/p2011/ICA4110.pdf>
 4. Nenkov Nayden, Petrova Mariana, Dyachenko Yuriy, Intelligence technologies in management and administration of justice, 3rd International Multidisciplinary Scientific Conferences SOCIAL SCIENCES & ARTS SGEM2016, POLITICAL SCIENCES, LAW, FINANCE, ECONOMICS & TOURISM, Conference proceedings, Volume V. pp. 385-392, 2016. ISBN 978-619-7105-76-6, ISSN 2367-5659, DOI 10.5593/segemsocial2016B25.
 4. Zdravkova, Elitsa., Nenkov, N.V., Comparative analysis of simulators for neural networks Joone and NeuroPh, (On-line: www.cmnt.lv), ISSN 1407-5806, ISSN 1407-5814, Transport and Telecommunication Institute, Riga, Latvia, 2016, 20(1) 16-20.
 5. Zdravkova, Elitsa., Nenkov, N.V., Research of neural network simulators through two training data sets, (On-line: www.cmnt.lv), ISSN 1407-5806, ISSN 1407-5814, Transport and Telecommunication Institute, Riga, Latvia, 2016 20(1) 12-15.

ЛИТЕРАТУРА

1. Начев, А. Б. Стоянова, MLP и по умолчанию ArtMap нейронных сетей для бизнеса классификации, интеллектуальной системы принятия решений, Труды 4-й InternationalISKE2009 конференции, Всемирной научной серии по компьютерной инженерии и информатики 2, 179-185. http://e-proceedings.worldscinet.com/9789814295062/9789814295062_0028.html
2. Начев, А. Хилл, С., Барри, С., Стоянов, Б., Нечеткие, распределенных, подсчет экземпляров и ArtMap по умолчанию нейронных сетей для финансовой диагностики, Международный журнал информационных технологий и принятия решений (IJITDM), Vol , 9, № 6 (2010) С. 959-978, DOI: 10,1142 / S0219622010004111, Impact Factor 2010 = 3,139. <http://www.worldscinet.com/ijitdm/09/0906/S0219622010004111.html>
3. Начев А., Хоган, М., Стоянов, В., Каскад-Корреляция нейронных сетей для диагностики рака молочной железы, Труды 2011 Международная конференция по искусственному интеллекту, ИПБИ 2011, 18-21 июля 2011 года, Лас-Вегас, США, 2-х томах 2011, IC-AI 2011: 475-480. <http://world-comp.org/p2011/ICA4110.pdf>
4. Ненков Найден, Петрова Мариана, Дьяченко Юрий, технологии разведки в области управления и правосудия, 3-й Международный многопрофильной Научные конференции СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ И ИСКУССТВА SGEM2016, политология, право, финансы, экономика и туризм, Материалы конференции, Том V. стр. 385-392, 2016 г. ISBN 978-619-7105-76-6, ISSN 2367-5659, DOI 10.5593 / segemsocial2016B25.
5. Здравкова, Элица, Ненков Н.В., Сравнительный анализ тренажеров для нейронных сетей Joone и NeuroPh, (онлайн: www.cmnt.lv), ISSN 1407-5806, ISSN 1407-5814, Институт транспорта и связи, Рига, Латвия, 2016, 20 (1) 16-20.
6. Здравкова, Элица, Nenkov Н.В., Исследование нейронных сетей тренажерах через два набора обучающих данных (Он-линии: www.cmnt.lv), ISSN 1407-5806, ISSN 1407-5814, Transport and telecommunication institute electrosвязи, Рига, Латвия, 2016 20 (1) 12-15.

Эффективное использование нейронных сетей тренажеров для распознавания образов и рукописного ввода

Э. Здравкова

Аннотация. Данная статья посвящена изучению возможности построения нейронных сетей с использованием имитаторов для нейронных сетей - NeuroPh и Joone, распознавать образы и почерк. Тренажер NeuroPh имеет специализированный интерфейс для создания такого типа нейронных сетей в стандартизованном и относительно легкий процесс. В тренажере Joone процес не является специфическим, как и в NeuroPh. Разница заключается в типе созданных исходных файлов (изображений, аудио-файлы, текст) для тренажера. В статье показано, и обсуждаются полученные результаты исследования модели нейронных сетей, реализованных тренажерах. Анализ находится под их эффективности, их способность распознавать и классификации объектов того же типа.

Ключевые слова: тренажер, искусственные нейронные сети (ИНС), образ, почерк, -алгоритм обратного распространения ошибки с задней распространения

MATHEMATICS

Теорема про стійкість для систем випадкової структури зі скінченною післядією

І. В. Юрченко, В. К. Ясинський

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці, Україна

Paper received 01.12.16; Accepted for publication 10.12.16.

Анотація. У роботі встановлено, що для систем випадкової структури з післядією, які мають ту чи іншу ймовірнісну стійкість, існують функціонали Ляпунова-Красовського з визначеними властивостями.

Ключові слова: системи випадкової структури, післядія, стійкість, функціонали Ляпунова-Красовського.

Вступ. Основними працями зі стійкості та оптимальної стабілізації для детермінованих систем звичайних диференціальних рівнянь і диференціальних рівнянь з післядією є [1-3]. Можливість урахування в диференціальних рівняннях імпульсних збурень систематично викладена в монографії [4], а також ця ситуація предметно вивчена не тільки для диференціальних рівнянь, а й для різницевих рівнянь у монографії [5]. Вплив марковських збурень на стійкість динамічних систем можна знайти в наступних роботах і наведених в них цитованій літературі [6-15]. Метод функцій Ляпунова в задачах стійкості та стабілізації систем випадкової структури описується в роботі [11].

У даній роботі розглянуто та розв'язано задачу про поведінку динамічної системи при наявності марковських збурень (параметрів), яка володіє властивістю асимптотичної стійкості за ймовірністю в цілому, а для лінійних систем – властивістю експоненціальної стійкості в середньому квадратичному.

Постановка задачі. Нехай на ймовірнісному базисі (Ω, F, P, F) , $F \equiv \{F_t \subset F, t \geq 0\}$, задана система випадкової структури з післядією (СВСП) за допомогою стохастичного диференціально-функціонального рівняння вигляду

$$dx(t) = a(t, x_t, \xi(t)) + b(t, x_t, \xi(t))dw(t) \quad (1.1)$$

з початковою умовою

$$x(t) = \varphi_0(t, \omega), \quad t_0 - \tau \leq t \leq t_0, \quad \xi(t_0) = y_0 \in Y, \quad (1.2)$$

$$\text{де} \quad x(t) \equiv x(t, \omega) \in R^n,$$

$$x_t \equiv \{x(t + \theta), -\tau \leq \theta \leq 0\} \in \mathbf{D}([- \tau, 0]), \text{ де } \mathbf{D}([- \tau, 0])$$

– простір Скорохода неперервних справа функцій, що мають лівосторонні границі, функціонали $a: R_+ \times \mathbf{D}([- \tau, 0]) \times Y \rightarrow R^m$;

$$b: R_+ \times \mathbf{D}([- \tau, 0]) \times Y \rightarrow R^m; \quad w(t) \equiv w(t, \omega) \quad \text{–}$$

стандартний вінерів процес [17]; $\xi(t)$ – простий марковський ланцюг зі скінченним числом станів $\xi(t) \equiv \xi(t, \omega) \in Y \equiv \{y_1, y_2, \dots, y_k\}$, який задано ймовірностями переходу для $\forall t \geq s \geq 0$ [11]:

$$P\{\xi(t + \Delta t) = y_j \mid y(t) = y_i\} = q_{ij}\Delta t + o(\Delta t), \quad (1.3)$$

$$P\{y(s) \equiv y_i, t \leq s \leq t + \Delta t \mid y(t) = y_i\} = 1 - q_i\Delta t + o(\Delta t). \quad (1.4)$$

Розглянемо випадок, коли в момент $s > 0$ зміни структури системи (1.1), (1.2) відбувається випадкова стрибкоподібна зміна фазового вектора $x(s-0) = x$, $x(s) = z$, для якого задана умовна щільність $p_{ij}(\tau, z/x)$, тобто

$$P\{x(s) \in [z, z + dz] \mid x(s-0) = x\} = p_{ij}(s, z/x)dz + o(dz). \quad (1.5)$$

Припустимо, що функціонали a і b задовольняють у довільній скінченній області $R^m, P \subset H$, $P, P \equiv \sup_{-\tau \leq \theta \leq 0} |x(t + \theta)|$, умову Ліпшиця для довільних $\varphi, \psi \in C([- \tau, 0])$

$$|a(t, \varphi, y) - a(t, \psi, y)| + |b(t, \varphi, y) - b(t, \psi, y)| \leq L P \varphi - \psi P, \quad (1.6)$$

$$|a(t, \varphi, y)| + |b(t, \varphi, y)| \leq L(1 + P \varphi P), \quad (1.7)$$

при всіх $y \in Y$, $t \in J \equiv \{t \mid t \geq t_0 \geq 0\}$, де $P \varphi P \equiv \sup_{-\tau \leq \theta \leq 0} |\varphi(\theta)|$, стала L залежить тільки від розмірів області H . Якщо $w(t) \equiv w(t, \omega)$, $\forall t \geq t_0 \geq 0$, не залежить від початкового випадкового вектора $\varphi_0(t, \omega)$, причому $E|\varphi_0(t, \omega)|^2 < \infty$, виконуються умови (1.6), (1.7), тоді існує сильний розв'язок СВСП (1.1)–(1.2) $x(t) \equiv x(t, \omega)$. Зауважимо,

що простір Скорохода $\mathbf{D}([- \tau, 0])$ з нормою $P, P \equiv \sup_{-\tau \leq \theta \leq 0} |x(t + \theta)|$ є неповним, тому всі нижчевикладені співвідношення справджуються в розширеному просторі $\mathbf{D}([- \tau, 0])$, який містить всі границі відповідних послідовностей. Припускається також, що траєкторії процесу можна продовжувати при всіх $t \geq t_0 \geq 0$. Для рівнянь (1.1) з $\tau = 0$, $b \equiv 0$, тобто

$$dx(t) = a(t, x(t), \xi(t))dt, \quad (1.8)$$

з неперервними фазовими траєкторіями проблема оборотності була розв'язана у праці [14]. У цій статті розглядаються питання про існування функціоналів Ляпунова-Красовського для систем зі скінченною післядією.

Будемо, не втрачаючи загальності, досліджувати на

стійкість тривіальний розв'язок СВСП (1.1), (1.2), тобто вимагатимемо, щоб

$$a(t, 0, y) = b(t, 0, y) = 0, \quad \forall t \geq t_0 \geq 0, \quad y \in Y. \quad (1.9)$$

Означення 1.1. Розв'язок $x(t) = 0$ системи (1.1), (1.2) назвемо асимптотично стійким за ймовірністю в цілому, якщо для довільної обмеженої області $P\varphi_0 \subseteq H_0$ і чисел $\gamma > 0, p > 0, q > 0$ існує обмежена область $Px_t \subseteq H_1$ і число $T(H_0, \gamma, q) > 0$ такі, що

$$P\{[\sup Px_t, P]t \geq t_0\} < H_1 |_{x_0, y_0}\} > 1 - p, \quad (1.10)$$

$$P\{[\sup Px_t, P]t \geq t_0 + T\} < \gamma |_{x_0, y_0}\} > 1 - q - p, \quad (1.11)$$

Означення 1.2. Розв'язок $x(t) \equiv 0$ СВСП (1.1), (1.2) є асимптотично стійкий за ймовірністю в цілому рівномірно за часом $t_0 \geq 0$ і початковими даними з області

$$Px_{t_0} \subseteq P\varphi_0 \subseteq H_0; \quad y_0 \in Y, \quad t_0 \geq 0, \quad (1.12)$$

якщо він задовольняє всі умови означення 1.1, при цьому стала $T(q, \gamma)$ можна вибрати такою, що не залежить від початкових даних (1.12).

Означення 1.3. Тривіальний розв'язок $x(t) \equiv 0$ системи (1.1), (1.2) назвемо $p(H)$ -асимптотично стійким за ймовірністю в цілому, рівномірним за початковими даними (1.12), якщо

$$P\{[\sup Px_t, P]t \geq t_0\} < H |_{x_0, y_0}\} > 1 - p(H), \quad (1.13)$$

де $p(H)$ – стала, яка оцінює ймовірність того, що розв'язок $x(t)$ виходить з області $Px_t \subseteq H$.

Умови асимптотичної стійкості за ймовірністю в цілому рівномірно відносно початкових даних

Диференціально-функціональне рівняння випадкової структури (1.1), ймовірнісні характеристики процесу $\xi(t) \in R^m, t \geq t_0 \geq 0, (1.3), (1.4),$ умова (1.5) стрибка фазового вектора $x(t) \equiv x(t, \omega) \in R^m$ у моменти стрибкоподібної зміни структури системи визначають марковський процес $\{x_t, y_t\}$ з неперервними справа реалізаціями.

Розглянемо функціонал $v(t, y, \varphi), \varphi \in \mathbf{D}([-\tau, 0]),$ який володіє такими властивостями:

i) v – додатно визначений в області $G \times Y$, якщо для $\forall r > \varepsilon > 0$ можна вказати таке число $\delta > 0$, що $v(t, y, \varphi) \geq \delta$ при $t \geq t_0, (y, \varphi) \in \{G \cap \{\varepsilon \leq P\varphi \leq r\} \times Y\};$

ii) допускає нескінченно малу вищу границю

$$\sup_{\substack{y \in Y, t \in R_+ \\ P\varphi \leq r}} v(t, y, \varphi) \equiv \underline{v}(r) \rightarrow 0 \text{ при } r \rightarrow 0;$$

iii) допускає нескінченно велику нижню границю

$$\inf_{\substack{y \in Y, t \in R_+ \\ P\varphi \geq r}} v(t, y, \varphi) \equiv \bar{v}(r) \rightarrow \infty \text{ при } r \rightarrow \infty;$$

iv) існує $E\{v(t, \xi(t), x_t) | x_s = \varphi, y(s) = y\};$

v) існує інфінітезимальний оператор від v в силу (1.1)–(1.2)

$$\lim_{t \rightarrow s+0} \frac{E\{v(t, \xi(t), x_t) - v(s, y, \varphi)\}}{t} \equiv (Lv)(s, y, \varphi). \quad (2.1)$$

Зауваження 2.1. Якщо існує

$$\lim_{t \rightarrow s+0} \frac{1}{t} E\{v(t, \xi(t), x_t)\} = h(s, y, \varphi), \quad (2.2)$$

тоді має місце формула Динкіна

$$E\{v(t, \xi(t), x_t) | x_s = \varphi, \xi(s) = y\} = v(s, y, \varphi) + \int_s^t E\{(Lv)(u, \xi(u), x_u) | x_s = \varphi, \xi(s) = y\} du. \quad (2.3)$$

Ця формула є стохастичним аналогом класичної формули Ньютона-Лейбніца

$$F(t, x(t)) = F(s, x(s)) + \int_s^t dF(u, x(u)).$$

Зауважимо, що формула (1.7) справедлива також для марковських моментів часу $\tau(\omega)$ [23, 24], якщо $E\tau(\omega) < \infty$. Нехай

τ_U – момент першого виходу процесу з множини $U \equiv Q \times Y$ (Q – відкрита обмежена множина простору $\mathbf{D}(R^m, [-\tau, 0])$, Y – відкрита обмежена множина простору $Y([-\tau, 0])$). Тоді $\tau_U \equiv \min\{t, \tau_U\}$ – марковський процес. Якщо $\{x_s, \xi_s\} \in U$, то справедливою є формула Динкіна

$$E\{v(\tau_U(t), \xi(\tau_U(t)), x_{\tau_U(t)}) | x_s = \varphi, \xi(s) = y\} = v(s, y, \varphi) + E\left\{ \int_s^{\tau_U(t)} (Lv)(u, \xi(u), x_u) du | x_s = \varphi, \xi(s) = y \right\}. \quad (2.4)$$

При цьому процес $\{x_{\tau_U(t)}, y_{\tau_U(t)}\}$ також буде строго марковським, а інфінітезимальний оператор буде обчислюватися за однією з формул [17].

L1) Якщо виконуються умови (1.3)–(1.4) стану системи (1.1), (1.2) випадкової структури, тоді

$$(Lv)(s, y, \varphi) = \frac{\partial v}{\partial s} + (\nabla v)(s, y, \varphi), a(s, y_i, \varphi) + \frac{1}{2} sp(\nabla^2 v)(s, y_i, \varphi) b(s, y_i, \varphi), b'(s, y_i, \varphi) + \sum_{j \neq i}^k [\int v(s, y_j, z) p_{ij}(s, z / \varphi) dz - v(s, y_i, \varphi)] q_{ij}, \quad (2.5)$$

де $\nabla v \equiv (\frac{\partial v}{\partial x_1}, \dots, \frac{\partial v}{\partial x_n})'$, $\nabla^2 v \equiv \{\frac{\partial^2 v}{\partial x_i \partial x_j}\}_{i, j=1, \dots, m}$, "'''" –

знак транспонування, sp – слід матриці.

Зокрема, коли в моменти зміни структури $y_i \rightarrow y_j$ фазовий вектор змінюється неперервно $x(\tau-0) = x(\tau) = x$, формула (2.5) спрощується, а саме,

$$(Lv)(s, y, \varphi) = \frac{\partial v}{\partial s} + (\nabla v, a) + \frac{1}{2} sp(\nabla^2 v b, b') + \sum_{j \neq i}^k [v(s, y_j, \varphi) - v(s, y_i, \varphi)] q_{ij}. \quad (2.6)$$

Теорема 2.1 [17]. Нехай для системи випадкової структури (1.1), (1.2) виконуються умови (1.7), (1.8), i) – v). Тоді тривіальний розв'язок $x(t) \equiv 0$ буде

асимптотично стійкий за ймовірністю в цілому рівномірно відносно початкових даних з довільної скінченної області (1.12).

3. Існування функціонала Ляпунова-Красовського для систем випадкової структури зі скінченною післядією

Викладені у § 2 результати дають можливість стверджувати, що питання про існування функціоналу Ляпунова-Красовського (див. вимоги i)–iii)) можна висувати тільки у припущенні про справедливість рівномірної асимптотичної стійкості за ймовірністю нульового розв'язку $x(t) \equiv 0$ системи випадкової структури (1.1), (1.2). Справджуються такі допоміжні твердження [17].

Лема 3.1. Нехай для системи (1.1)–(1.5) виконуються умови:

1) умовна щільність розподілу стрибків фазового вектора $p_{ij}(\tau, z/x)$ неперервна за τ і має компактний носій, для якого

$$h_1 P x_i P z_i P h_2 P x_i P, \quad 0 < h_1 < h_2;$$

$$p_{ij}(\tau, z/0) = \delta(z); \quad (3.1)$$

2) функціонали a і b задовольняють умову Ліпшиця (1.6).

Тоді існують константи $L_1 > 0$, $L_2 > 0$ такі, що для $\forall t \geq t_0 \geq 0$

$$E\{P x_i P^2 | x_{t_0} = \varphi_0; \xi(t_0) = y_0\} \leq P \varphi_0 P^2 e^{L_2(t-t_0)}, \quad (3.2)$$

$$E\{P x_i P^2 | x_{t_0} = \varphi_0; \xi(t_0) = y_0\} \geq P \varphi_0 P^2 e^{-L_1(t-t_0)}. \quad (3.3)$$

Лема 3.2 [17]. Нехай тривіальний розв'язок $x(t) \equiv 0$ системи (1.1)–(1.5) рівномірно

асимптотично стійкий в цілому. Тоді для довільної області

$$\Gamma \equiv \{x_i \in C([- \tau, 0]) : a \leq P x_i P \leq b\}$$

справедливе існування невластного інтеграла

$$\int_{t_0}^{\infty} P\{x_i \in \Gamma\} dt < \infty.$$

Теорема 3.1 (обернена теорема Ляпунова для системи (1.1)–(1.5)) [17]. Нехай нульовий розв'язок $x(t) \equiv 0$ системи випадкової структури зі скінченною післядією (1.1)–(1.2) асимптотично стійкий за ймовірністю рівномірно відносно початкових даних з області (1.12).

Тоді в цій області H_0 існує додатно визначений неперервний функціонал Ляпунова-Красовського $v: R_+ \times Y \times C([- \tau, 0]) \rightarrow R_+$, що допускає нескінченно малу вищу границю; $\sup_{\substack{y \in Y, t \in R_+, \\ P y P \leq r}} v(t, y, \varphi) \equiv \underline{v}(r) \rightarrow 0$ при

$r \rightarrow 0$ з від'ємно визначеним інфінітезимальним оператором $(Lv)(t, y, \varphi) < 0$.

Висновки. У роботі встановлено, що для систем випадкової структури з післядією, які мають ту чи іншу ймовірнісну стійкість, існують функціонали Ляпунова-Красовського з визначеними властивостями. Зауважимо, що питання про побудову алгоритмів для вибору функціоналів Ляпунова-Красовського залишається відкритим для конкретних СДФР, що моделюють ситуації реального світу.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Красовский Н.Н., Лидский Э.А. Аналитическое конструирование регуляторов в системах со случайными свойствами // Автоматика и телемеханика.–1961.– т 22, №9. – С.1145-1150, №10. –С. 1273-1278, №11. –С. 1425-1431.
- [2] Андреева Е.А., Колмановский В.Б., Шайхет Л.Е. Управление системами с последствием.– М.:Наука, 1992.– 336 с.
- [3] Колмановский В.Б., Носов В.Р. Устойчивость и периодические режимы регулируемых систем с последствием.– М.:Наука, 1981.– 448 с.
- [4] Самойленко А.М., Перестюк Н.А. Дифференциальные уравнения с импульсным воздействием. – К.: Вища школа, 1987. – 287 с.
- [5] Скороход А.В. Стохастические дифференциально-функциональные уравнения и их применение. – К.: Наукова думка, 1982. – 612 с.
- [6] Korolyuk V.S., Limnios W. Stochastic systems in merging Phase Space. – London: World Scientific, 2006. – 331 p.
- [7] Хасьминский Р.З. Устойчивость систем дифференциальных уравнений при случайных возмущениях от параметров.– М.: Наука, 1969. – 369 с.
- [8] Кац И.Я., Красовский Н.Н. Об устойчивости систем со случайными параметрами // ПММ. –1960.– Т.24, вып.5.– С.809-823.
- [9] Ясинський В.К., Ясинський Є.В., Юрченко І.В. Стабілізація у динамічних системах випадкової структури.– Чернівці: Золоті литаври, 2011.– 738 с.
- [10] Царьков Е.Ф., Ясинский В.К. Квазилинейные стохастические дифференциально функциональные уравнения.– Рига: Ориентир, 1992.– 328 с.
- [11] Свердан М.Л., Царьков Е.Ф. Устойчивость стохастических импульсных систем.– Рига: РТУ, 1994. – 300 с.
- [12] Кац И.Я. Метод функций Ляпунова в задачах устойчивости и стабилизации систем случайной структуры. – Екатеринбург: Изд-во Уральской госакадемии путей сообщения, 1998.–222с.
- [13] Королюк В.С., Юрченко И.В., Ясинский В.К. Асимптотика вектора состояния импульсных диффузионных систем запаздывающего типа с марковскими параметрами // Кибернетика и системный анализ.– 2011.– №4.– С.79–94.
- [14] Tsarkov Ye. Averaging in Dynamical Systems with Markov Jumps.– Bremen: Univ. of Bremen, Inst. of Dynamical Syst., 1993.– № 182, April.– 41 p.
- [15] Mao X., Shaikhet L. Delay-dependent stability criteria for stochastic differential delay equations with Markovian switching // Stability and Control: Theory and Applications. – 2000. – Vol.3, №.2. – P.88-102.
- [16] Shaikhet L. Numerical simulation and stability of stochastic systems with Markovian switching // Neural, Parallel and Scientific Computations.– 2002.– Vol.10, №2.– P.199-208.
- [17] Ясинський В.К., Юрченко І.В. Проблема оборотності теорем про стійкість для систем випадкової структури зі скінченною післядією // Прикладна статистика. Актуарна та фінансова математика: Наук. журнал.– 2009.– № 1–2.– С.153–167.

REFERENCES

- [1] N.N. Krasovskii, E.A. Lidsky. Analytical construction of regulators on systems with random properties // *Avtomatika i telemekhanika*. – 1961. – T.22, №9. – P.1145–1150; №10. – P.1273–1278; №11. – P.1425–1431. [On Russian].
- [2] E.A. Andreeva, V.B. Kolmanovskii, and L.E. Shaikhet, *Control of Systems with Aftereffect* [in Russian], Nauka, Moscow (1992).
- [3] V.B. Kolmanovskii and V.R. Nosov, *Stability and Periodic Conditions of Control Systems with Aftereffect* [in Russian], Nauka, Moscow (1981).
- [4] A.M. Samoilenko, N.A. Perestjuk *Differential equations with impulse influence* [in Russian]. – Kyiv: Visha shkola, 1987. – 287 p.
- [5] A.V. Skorokhod. *Stochastic functional differential equations and their applications* [in Russian]. – Kyiv: Naukova dumka, 1982. – 612 p.
- [6] Korolyuk V.S., Limnios W. *Stochastic systems in merging Phase Space*. – London: World Scientific, 2006. – 331 p.
- [7] R.Z. Khas'minskii, *Stability of Systems of Differential Equations under Random Disturbances of their Parameters* [in Russian], Nauka, Moscow (1969).
- [8] I. Ya. Kaz, N.N. Krasovskii. On stability of systems with random parameters [in Russian] // *Applied mathematics and mechanics*. – 1960. – Vol.24, Iss.5. – P. 809-823.
- [9] V.K. Yasynskyy, Ye.V. Yasynskyy, I.V. Yurchenko. *Stabilization in dynamical systems of random structure*. – Chernivtsi: Zoloti lytavry, 2011. – 738 p. [On Ukrainian].
- [10] E.F. Tsar'kov and V.K. Yasynskyy, *Quasilinear Stochastic Functional Differential Equations* [in Russian], Riga, Orientir (1992).
- [11] M.L. Sverdan and E.F. Tsar'kov, *Stability of Stochastic Pulse Systems* [in Russian], RTU, Riga (1994).
- [12] I.Ya. Kats, *The Method of Lyapunov Functions in Problems of Stability and Stabilization of Systems of Random Structure* [in Russian], UGAPS, Ekaterinburg (1998).
- [13] Koroliuk V.S., Yurchenko I.V., Yasynskyy V.K. *Asymptotic of the state vector of delayed impulsive diffusion systems with Markov parameters* // *Cybernetics and Systems Analysis*. – 2011. – Vol.47, №4. – P.571–586.
- [17] V.K. Yasynskyy, I.V. Yurchenko. *Reversibility Problem of Stability Theorems for Random Structure Systems with Finite Aftereffect* [in Ukrainian] // *Applied statistics. Actuarial and Financial mathematics*. – 2009. – № 1–2. – P.153–167.

Stability theorems for random structure systems with finite aftereffect

I. V. Yurchenko, V. K. Yasynskyy

Abstract. It is solved the problem of the behavior of dynamic systems with Markov perturbations (parameters), which have properties of asymptotic stability in probability in general, and for linear systems - property of exponential stability in the mean square. It is established the existence of the Lyapunov-Krasovskii functionals for random structure systems with probabilistic stability.

Key words: random structure systems, aftereffect, stability, Lyapunov-Krasovskii functionals.

Теоремы об устойчивости для систем случайной структуры с конечным последствием

И. В. Юрченко, В. К. Ясинский

Аннотация. Решена проблема поведения динамических систем с марковскими возмущениями (параметрами), которые имеют свойства асимптотической устойчивости по вероятности в целом, а для линейных систем - свойство экспоненциальной устойчивости в среднем квадратическом. Установлено существование функционалов Ляпунова-Красовского для систем случайной структуры с устойчивостью по вероятности.

Ключевые слова: системы случайной структуры, последствие, устойчивость, функционалы Ляпунова-Красовского.

MEDICINE

Порівняльна характеристика анаеробної продуктивності у юнаків з різним соматотипом, які проживають у гірських та низинних районах Закарпатської області

О. А. Дуло, К. П. Мелега, Л. О. Ляховець

ДВНЗ “Ужгородський національний університет” м. Ужгород, Україна
Corresponding author. E-mail: olena.dulo@gmail.com

Paper received 10.12.16 Accepted for publication 15.12.16.

Анотація. Аналіз результатів досліджень анаеробної продуктивності за показниками потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму показує перевагу у юнаків гірських районів над показниками у юнаків низинних районів. Аналіз результатів досліджень ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму свідчить про вірогідну перевагу показників у юнаків низинних районів порівняно з показниками у представників гірських районів Закарпатської області. Встановлено, що фізична працездатність та анаеробна продуктивність у юнаків гірських та низинних районів Закарпатської області залежить від соматотипу.

Ключові слова: анаеробна продуктивність, фізичне здоров'я, соматотип.

Вступ. Відомості про вікову динаміку анаеробної продуктивності організму людини суперечливі. Існують дані, які свідчать про зростання анаеробної алактатної і лактатної продуктивності до 18 років і її стабільність до 30 років. В осіб, молодших 18 і старших 30 років, анаеробна продуктивність знижується в середньому на 1-2% на кожен рік життя [11, 12]. На рівномірне вікове зниження анаеробної продуктивності вказують К. Бушард і співав. [12]. За їх даними, таке зниження досягає приблизно 6% на десятиріччя. Причому, динаміка зниження анаеробної продуктивності не залежить від статі [2, 10, 12]. Існують відомості, що у молоді 10-14 років потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення, яку визначали за відносним показником максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 30 с, не відрізняється від дорослих [2, 9]. Разом з тим, результати досліджень С.А. Gaul з співав. [8] переконують у тому, що лактатна та алактатна анаеробна продуктивність дітей до завершення пубертатного періоду значно нижча, ніж у дорослих.

У серії робіт вітчизняних та іноземних вчених переконливо доведено, що складові фізичного здоров'я зумовлені соматотипічною приналежністю. З огляду на те, що людині притаманна велика розбіжність морфологічних та фізіологічних ознак, пов'язаних із типом конституції, суттєву роль в адаптації організму, яка характеризує рівень фізичного здоров'я, відіграють індивідуальні соматотипологічні особливості [3, 7, 12].

Фізичне здоров'я людини визначається спадковістю. Однак, суттєву роль при цьому відіграє тривалий вплив екзогенних чинників [2]. З огляду на це, національні та популяційні відмінності морфофункціональних показників організму, стимулюють науковців до пошуку відносних стандартів для жителів окремих регіонів [1, 2, 5, 6]. В Україні існують території з екологічними особливостями, які визначають гормональний статус мешканців цих регіонів, соматометричні параметри, окремі компоненти соматотипу, компоне-

нтний склад маси тіла, функціональний стан організму [3, 12]. Одним з таких регіонів є Закарпатська область.

Тому, для здійснення об'єктивного аналізу стану фізичного здоров'я осіб різного віку і статі необхідно чітко визначити, які значення й межі фізіологічних коливань показників анаеробної продуктивності організму, залежно від соматотипу, притаманні здоровому населенню Закарпатської області.

Мета роботи. Встановити здатність юнаків різного соматотипу гірських та низинних районів Закарпатської області адаптуватися до фізичної роботи в анаеробному режимі енергозабезпечення.

Матеріали та методи. Проведено порівняльний аналіз рівня фізичного здоров'я у 236 юнаків постпубертатного періоду онтогенезу, віком від 17 до 21 років. Кількість обстежених юнаків гірських районів Закарпатської області становила 124 особи (52,5%), а низинних районів – 112 осіб (47,5%). Рівень фізичного здоров'я оцінювали за показниками анаеробної продуктивності організму. Для цього визначали потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за максимальною кількістю роботи, виконаної за 10 с (ВАНТ₁₀), а також потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за максимальною кількістю роботи, виконаної за 30 с (ВАНТ₃₀), використовуючи метод Вінгатського анаеробного тесту, описаного Ю.М. Фурманом зі співавторами [6]. Для оцінки ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму, тобто максимальної кількості зовнішньої роботи за 1 хв (МКЗР), використовували методіку Shogy A., Cherebetin G. [11]. Соматотип визначали за методом Хіт-Картера, який вважається універсальним, тому рекомендується для обстежень людей різної расової приналежності, різної статі, широкого вікового діапазону (від 14 до 70 років), а також забезпечує трьохкомпонентну (жирову, м'язову та кісткову) антропометричну оцінку.

Результати дослідження та їх обговорення. Результати досліджень потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною $ВАНТ_{10}$ виявили перевагу (на 8%) цього показника у юнаків гірських районів Закарпатської області у порівнянні з юнаками низинних районів ($p < 0,05$) (табл. 1). Відносний показник потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму $ВАНТ_{10}$ також достовірно був вищий у юнаків гірських районів на 11% ($p < 0,01$).

Таблиця 1. Анаеробна продуктивність організму юнаків гірських та низинних районів Закарпатської області

Показники	Середнє значення ($M \pm m$)		P
	низинний район (n=112)	гірський район (n=124)	
$ВАНТ_{10}$, $кгм \cdot хв^{-1}$	$4341,64 \pm 81,09$	$4709,55 \pm 84,37$	< 0,05
	Кратність змін 1,08		
$ВАНТ_{10}$, $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	$57,02 \pm 1,32$	$63,5 \pm 1,39$	< 0,01
	Кратність змін 1,11		
$ВАНТ_{30}$, $кгм \cdot хв^{-1}$	$3999,93 \pm 82,44$	$4519,87 \pm 96,32$	< 0,01
	Кратність змін 1,13		
$ВАНТ_{30}$, $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	$52,1 \pm 1,64$	$61,1 \pm 2,01$	< 0,01
	Кратність змін 1,17		
МКЗР, $кгм \cdot хв^{-1}$	$2286,2 \pm 53,8$	$2074,3 \pm 48,6$	< 0,01
	Кратність змін 1,10		
МКЗР (N), $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$	$29,81 \pm 1,01$	$27,96 \pm 0,94$	> 0,05
Маса тіла, кг	$76,7 \pm 2,1$	$74,2 \pm 1,9$	> 0,05

Аналіз результатів досліджень потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною $ВАНТ_{30}$ свідчить про його вірогідну ($p < 0,01$) перевагу у представників гірських районів (на 13%) у порівнянні з юнаками низинних районів. Рівень потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною $ВАНТ_{30}$ виявився також достовірно вищим у юнаків гірських районів на 17% ($p < 0,01$).

Аналіз результатів досліджень ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною МКЗР за 1 хв свідчить про його вірогідну ($p < 0,01$) перевагу у представників низинних районів (на 10%) у порівнянні з юнаками гірських районів. Відносний показник МКЗР не виявив достовірної різниці.

Примітка: P – вірогідність відмінності між показниками у юнаків низинних і гірських районів

В усіх досліджуваних за методом Хіт-Картера визначили соматотип і умовно розподілили їх на п'ять груп. Найбільшу кількість серед юнаків гірських районів виявлено з ендомезоморфним соматотипом (33,9%), а найменшу – з ектоморфним соматотипом (4,8%). Серед юнаків низинних районів зустрічаються переважно особи з мезоморфним (49,1%), а менша кількість юнаків – з ектоморфним (6,3%) соматотипом (табл. 2).

Таблиця 2. Розподіл юнаків гірських та низинних районів Закарпатської області за соматотипами

Соматотип									
Ендомезоморфний		Мезоморфний		Мезоектоморфний		Ектоморфний		Збалансований	
к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%	к-сть осіб	%
Гірський район (n = 124)									
42	33,9	29	23,4	19	15,3	6	4,8	28	22,6
Низинний район (n = 112)									
14	12,5	55	49,1	14	12,5	7	6,3	22	19,6

Результати досліджень потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною $ВАНТ_{10}$ абс. у представників мезоморфного соматотипу юнаків гірських районів ($4913,8 \pm 109,1$ $кгм \cdot хв^{-1}$) та у юнаків низинних районів ($4505,9 \pm 105,3$ $кгм \cdot хв^{-1}$) виявили суттєву перевагу цього показника порівняно з особами інших соматотипів. Дослідження потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною $ВАНТ_{10}$ у представників гірських районів засвідчило вірогідно нижчий рівень даного показника у юнаків ектоморфного соматотипу $54,5 \pm 1,38$ $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$, що на 23,9% нижче, ніж у осіб з мезоморфним соматотипом $67,5 \pm 1,62$ $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$. У представників низинних районів вірогідно нижчий рівень даного показника у юнаків ендомезоморфного соматотипу $50,3 \pm 1,18$ $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$, що на 25,4% нижче середнього значення $ВАНТ_{10}$ відн. у осіб з мезоморфним соматотипом $63,1 \pm 1,15$ $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$.

Аналіз результатів досліджень анаеробної продуктивності за абсолютною величиною показника потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму ($ВАНТ_{30}$) показав, що у юнаків гірських районів з мезоморфним соматотипом цей показник становить $4880,5 \pm 108,9$ $кгм \cdot хв^{-1}$ і є найвищим, ніж у представників інших соматотипів. Натомість у юна-

ків низинних районів найвищі середні значення абсолютного показника $ВАНТ_{30}$ спостерігаються у представників мезоектоморфного соматотипу $4462,7 \pm 105,3$ $кгм \cdot хв^{-1}$.

Особливості прояву анаеробної продуктивності у представників гірських районів різних соматотипів виявлено також при визначенні відносної величини потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму. Найвище середнє значення $ВАНТ_{30}$ відн. мають представники гірських районів мезоморфного соматотипу $67,0 \pm 1,68$ $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$. Звертає на себе увагу те, що найнижчі середні значення $ВАНТ_{30}$ відн. спостерігаються у представників гірських районів ектоморфного соматотипу $53,5 \pm 1,53$ $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$. Натомість у представників низинних районів найнижчі середні значення $ВАНТ_{30}$ відн. у юнаків ендомезоморфного ($50,1 \pm 1,48$ $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$) соматотипу, що на 24% вірогідно нижче, ніж у представників мезоектоморфного соматотипу ($62,1 \pm 1,51$ $кгм \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$, $p < 0,01$).

Результати досліджень ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за абсолютною величиною МКЗР виявили суттєву перевагу цього показника у юнаків гірських районів мезоектоморфного $2204,3 \pm 43,4$ $кгм \cdot хв^{-1}$ та ектоморфного соматотипів $2111,4 \pm 51,2$ $кгм \cdot хв^{-1}$, що в середньому на

10,1% перевищує значення представників з ендомезоморфним ($2003,6 \pm 41,2$ кгм·хв⁻¹) та мезоморфним соматотипом ($2061,2 \pm 42,5$ кгм·хв⁻¹), ($p < 0,05$). Так само цей показник у юнаків низинних районів з мезоекторморфним соматотипом $2418,7 \pm 63,1$ кгм·хв⁻¹ є найвищим, порівняно з представниками інших соматотипів. Найнижчі значення середньої величини МКЗР_{абс.} у юнаків гірських районів зі збалансованим соматотипом $1921,8 \pm 46,8$ кгм·хв⁻¹, що на 14,7% нижче ніж у осіб з мезоекторморфним соматотипом ($p < 0,05$).

Дослідження ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення організму за відносною величиною МКЗР засвідчило вірогідно нижчий рівень даного показника у представників з ендомезоморфним соматотипом як у юнаків гірських районів $26,7 \pm 0,8$ кгм·хв⁻¹·кг⁻¹, так і у юнаків низинних районів $22,6 \pm 0,77$ кгм·хв⁻¹·кг⁻¹. А найвищі показники МКЗР_{відн.} спостерігаються у юнаків гірських районів з мезоекторморфним $29,0 \pm 1,01$ кгм·хв⁻¹·кг⁻¹ та екторморфним соматотипом $29,7 \pm 0,9$ кгм·хв⁻¹·кг⁻¹ і так само є вищими у юнаків низинних районів з мезоекторморфним соматотипом $33,6 \pm 1,43$ кгм·хв⁻¹·кг⁻¹.

Висновки. Рівень анаеробної продуктивності юнаків гірських та низинних районів Закарпаття залежить від соматотипу:

1. потужність анаеробних алактатних і лактатних процесів енергозабезпечення у юнаків гірських районів вищий з мезоморфним соматотипом, у юнаків низинних районів найвищий з мезоморфним та мезоекторморфним соматотипом. Найнижчими ці показники виявились у юнаків з перевагою екторморфії, які проживають в гірських районах, та у юнаків з ендомезо-

морфним соматотипом, які проживають в низинних районах;

2. значення абсолютних та відносних показників максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв у юнаків гірських та низинних районів виявились вірогідно вищими у представників мезоекторморфного та екторморфного соматотипу, найнижчими є значення абсолютних показників у юнаків гірських районів зі збалансованим соматотипом, а значення відносних показників виявились найнижчими у представників ендомезоморфного соматотипу. Тоді як у юнаків низинних районів значення абсолютних та відносних показників максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв є найнижчими у представників з ендомезоморфним соматотипом.

Отримані дані свідчать про те, що:

1. юнаки-мешканці гірських та низинних районів із соматотипом, в якому переважає м'язовий компонент, мають вищі показники потужності анаеробних алактатних та лактатних процесів енергозабезпечення організму, ніж юнаки інших соматотипів;

2. виконання фізичних навантажень в анаеробному режимі потребує енергії, що накопичена в м'язах, а наявність жирового компоненту у представників чоловічої статі як в низинній, так і в гірській місцевості (в умовах гіпоксії) є певним баластом, так як існує потреба у збільшенні об'єму кисню для процесів окислення жиру і, як наслідок, у ендомезоморфів знижується кількість виконаної максимальної зовнішньої механічної роботи за 1 хв, яка є показником ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бондарчук Н. Я. Ефективність застосування диференційованого підходу у процесі фізичного виховання студентів з різних біогеохімічних зон Закарпаття / Н.Я. Бондарчук, В.Д. Чернов // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету, серія: „Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт”. — 2009. — Вип.64. — С. 433 — 436.
2. Гунас І.В. Взаємозв'язки сонографічних параметрів нирок із анропосоматометричними показниками здорових міських юнаків та дівчат Поділля з екторморфним соматотипом / І.В. Гунас, Ю.Г. Шевчук, Д.Б. Болюх // Вісник морфології. — 2010. — №2. — С. 437 — 441.
3. Дуло О.А. Порівняльна характеристика анаеробної продуктивності дівчат із різним соматотипом, які проживають у гірських та низинних районах Закарпатської області / О.А. Дуло//Науковий вісник Ужгородського університету, серія «Медицина». — 2015. — Вип. 1(51). — С. 284 — 289.
4. Макарова Г.А. Спортивная медицина: учебник / Г.А. Макарова. — М.: Советский спорт, 2003. — 480 с.
5. Сарафинюк П.В. Особливості ультразвукових розмірів серця у здорових міських підлітків різних соматотипів / П.В. Сарафинюк, І.Д. Кухар // Вісник морфології. — 2004. — №1. — С. 193 — 197.
6. Фурман Ю.М. Кореляційні взаємозв'язки аеробної та анаеробної (лактатної) продуктивності організму з якісними параметрами рухової діяльності студентів чоловічої статі (17 – 19 років) / Ю.М. Фурман, С.П. Драчук // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. пр./ За ред. Єрмакова С.С. — Харків: ХДАДМ (XXIII), 2005. — №15. — С. 51 — 55.
7. Anaerobic capacity determined by maximal accumulated O₂ deficit / J.I. Medbo, A.C. Mohn, J. Tabata [and others] // J. Appl. Physiol. — 1988. — P. 50 — 60.
8. Gaul C.A. Differences in anaerobic performance between boys and men / C.A. Gaul, D. Docherty, R. Cicchini // Int. J. Obes Relat. Metab. Disord. - 2000. - Vol. 24. - P.7841-7848.
9. Green S. Measurement of anaerobic work capacities in humans / S. Green // Sports Med. - 1995. - Vol. 19. - P.132-142.
10. Habitual physical activity and peak anaerobic power and in elderly women / T. Kostka, M. Bonnefoy, L. Arsac [and others] // Eur. J. Appl. Physical. — 1997. — Vol. 76. — P. 181 — 187.
11. Shogy A. Minutentest auf dem fanradergometer zur bestimmung der anaeroben capazität Eur / A. Shogy, G. Cherebetin // J. Appl. Physiol. — 1974. — Vol. 33. — P. 171 — 176.
12. Testing Anaerobic Power and Capacity / C. Bouchard, A.W. Taylor, G. — A. Simon [and others] // Physiological Testing of the High-Performance Athlete. — Human Kinetics. — 1992. — P.185-222.

REFERENCES

1. Bondarchuk N.Y. Efectyvnist zastosuvannya diferentsiyovanogo pidhodu u procesi physychnoho vyhovannya studentiv z riznyh bioheohimichnyh zon Zakarpattya [Efficacy of a differentiated approach to the physical education of students from different biogeochemical areas of Transcarpathia] / N.Y. Bondarchuk, V.D. Chernov // Visnyk Chernihivskoho derzavного pedahohichnogo universitetu, seria “Pedahohich-

- ni nauky. Physichne vyhovannya ta sport". – 2009. – Vyp. 64. – S.433 – 436.
2. Gunas I.V. Vzaemozvyazky sonografichnykh parametriv nyrok iz antropocomatometrychnymy pokaznychymy zdorovykh miskykh yunakiv i divchat Podillya z ektomorfnyim somatotypom [Relationship sonographic parameters of renal antroposomatometrychny indicators of healthy urban boys and girls of Podillya with ektomorf somatotype]/I.V. Gunas, Y.G. Shevchuk, D.B. Boluch// Visnyk morfologii. — 2010. — №2. — S. 437 — 441.
 3. Dulo O.A. Porivnyalna charakterystyca aerobnoy productyvnostry divchat z riznym somatotypom, yaki prozhyvaut u girskyyh ta nyzynnyh rayonah Zakarpattya [Comparative characteristic of aerobic productivity of girls with different somatotyps who live in mountain and lowland areas of Transcarpathia]/O.A. Dulo // Naukovyi visnyk Uzghorodskoho universytetu, seria "Medicina". – 2015. – №1(51). – 284 – 289 s.
 4. Makarova G.A. Sportyvna medicina: uchebnyk [Sport medicine: textbook] / G.A. Makarova. – M.:Sovetskyi sport, 2003. – 480 s.
 5. Sarafynuk P.V. Osoblyvosti ultrazvukovykh rozmiriv sertsya u zdorovykh miskykh pidlitkiv riznykh somatotypiv [Features of ultrasound heart size of healthy city adolescents with different somatotypes] / P.V. Sarafynuk, I.D. Kuhar // Visnyk morfologii. — 2004. — №1. — S. 193 — 197.
 6. Furman Y.M. Korelyatsiyni vzaemozvyazki aerobnoy ta anaerobnoy (laktatnoi) productyvnostry organizmu z yakisnymy parametramy ruhovoi diyalnosti studentiv cholovichostry stati (17-19 rokiv) [Correlation relationship of aerobic and anaerobic (lactate) productivities of organism with qualitative parameters of motor activity of male students (17-19 years)] / Y.M. Furman, S.P. Drachuk // Pedagogika, psychologia ta medico-biologichni problemy physychnoho vyhovannya I sportu: Zb. nauk. pr./ Za red. Yermakova S.S. – Kharkiv: HDADM (HHPI), 2005. - №15. – S. 51-55.
 7. Anaerobic capacity determined by maximal accumulated O₂ deficit / J.I. Medbo, A.C. Mohn, J. Tabata [and others] // J. Appl. Physiol. — 1988. — P. 50 — 60.
 8. Gaul C.A. Differences in anaerobic performance between boys and men / C.A. Gaul, D. Docherty, R. Cicchini // Int. J. Obes Relat. Metab. Disord. - 2000. – Vol. 24. – P.7841-7848.
 9. Green S. Measurement of anaerobic work capacities in humans / S. Green // Sports Med. - 1995. – Vol. 19. – P.132-142.
 10. Habitual physical activity and peak anaerobic power and in elderly women / T. Kostka, M. Bonnefoy, L. Arsac [and others] // Eur. J. Appl. Physiol. — 1997. — Vol. 76. — P. 181 — 187.
 11. Shogy A. Minutentest auf dem fanradergometer zur bestimmung der anaeroben capazitar Eur / A. Shogy, G. Cherebetin // J. Appl. Physiol. – 1974. – Vol. 33. – P. 171 – 176.
 12. Testing Anaerobic Power and Capacity / C. Bouchard, A.W. Taylor, G. – A. Simon [and others] // Physiological Testing of the High-Performance Athlete. – Human Kinetics. – 1992. – P.185-222.

Comparative characteristic of anaerobic productivity of boys with different somatotypes, which are living in mountain and lowland areas of Transcarpathia

O. A. Dulo, K. P. Melega, L. O. Lyachovets

Abstract. The work is devoted to study the level of physical health of boys of the age of 17-21 which are living in the mountainous and lowland areas of Transcarpathia. Level of anaerobic productivity of boys is addicted to their somatotypes. Determinating the power of alactate 10-WAT and lactate 30-WAT anaerobic processes by the relative value showed us probably low level of the results of mountain boys with ectomorphic somatotype and lowland boys with endomezomorphic somatotype, also showed high level results of boys with mezomorphic somatotype from any living area. High avarage results of MCEW_{abs} had persons with ectomorphic and mezoectomorphic somatotypes. Low results of MCEW_{rel} had boys with endomezomorphic somatotype from any living area. The presence of fat in lowland and mountain living boys (under hypoxic) is like ballast because they need more oxygen for oxidation this fat which cause less results of work for 1 min to boys with endomezomorphic somatotype.

Key words: anaerobic productivity, physical health, somatotype

Сравнительная характеристика анаэробной продуктивности у юношей с разным соматотипом, которые проживают в горных и низинных районах Закарпатской области

Е. А. Дуло, К. П. Мелега, Л. А. Ляховец

Аннотация. Работа посвящена изучению уровня физического здоровья юношей 17-21 года, которые проживают в горных и низинных районах Закарпатья. Уровень анаэробной продуктивности юношей зависит от соматотипа. Определение мощности алактатных ВАНТ₁₀ и лактатных ВАНТ₃₀ анаэробных процессов энергообеспечения организма по относительным величинам, показывает вероятно низкий уровень данных значений у юношей горных районов с эктоморфным соматотипом, а у юношей низинных районов с эндomezоморфным соматотипом, а высокий у юношей с мезоморфным соматотипом независимо от района проживания. Достоверно высокие средние значения МКВР_{абс.} имеют представители эктоморфного и мезоэкторморфного соматотипа. Низкие значения МКВР_{отн.} наблюдаются у юношей с эндomezоморфным соматотипом независимо от района проживания. Наличие жирового компонента у юношей-жителей низинной и горной местности (в условиях гипоксии) является неким балластом, так как возрастает потребность в дополнительном объеме кислорода, необходимого для окислительных процессов, что у эндomezоморфов снижает максимальное количество выполненной работы за 1 мин.

Ключевые слова: физическое здоровье, анаэробная продуктивность, соматотип.

TECHNICAL SCIENCES

Інтегративний підхід у процесі фундаментальної підготовки з математики із застосуванням засобів інформаційно-комунікаційних технологій здобувачів вищої освіти

В. І. Клочко, О. В. Клочко, А. А. Коломієць

Вінницький національний технічний університет, Вінницький національний аграрний університет
Corresponding author. E-mail: klochko_vitaly@mail.ru, klochkoob@gmail.com, alona.kolomiets.vnt@gmail.com

Paper received 09.12.16; Accepted for publication 20.12.16.

Анотація: Стаття присвячена дослідженню проблеми формування змісту фундаментальної математичної підготовки студентів із застосуванням засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Уточнено суть понять математична підготовка, фундаментальна математична підготовка, інтегративний підхід; досліджено проблему застосування інтегративного підходу у процесі математичної підготовки студентів із використанням засобів ІКТ, узагальнено напрацювання вчених в даній області. Продемонстровано застосування математичного апарату до розв'язування прикладних задач із використанням MS Excel.

Ключові слова: інтегративний підхід, інтеграція, фундаменталізація, математична підготовка, інформаційно-комунікаційні технології.

Вступ. Сьогоднішній ринок праці вимагає від випускників високого рівня розуміння міждисциплінарних зв'язків, вміння застосовувати математичний апарат моделювання об'єктів, явищ, процесів, систем, для вирішення професійних задач. Важливими вміннями у професійній діяльності є вміння логічно мислити і знаходити рішення у нестандартних ситуаціях. Актуальними засобами у вирішенні задач математичного моделювання є інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ). Досягнення цілей, що поставлені перед випускниками вищих навчальних закладів, практично не можливе без певних змін у навчальному процесі, без застосування інтерактивних форм та засобів навчання, новітніх принципів, методів та підходів до навчання, інформаційно-комунікаційних технологій. Одним з таких підходів є інтегративний підхід у процесі формування фундаментальної підготовки з математики засобами ІКТ.

Огляд публікацій за темою статті. Інтеграцію дисциплін, розглядають в своїх працях Р. Гуревич, І. Колзловська, Л. Максимчук та інші. Важливі досягнення у дослідженнях фундаментальної математичної підготовки висвітлено в роботах М. Ковтонюк, Г. Дутки, С. Семерікова. Питання підготовки фахівців засобами інформаційно-комунікаційних технологій розглядали вчені В. Биков [11], Б. Гершунський, Р. Гуревич [10], М. Жалдак, Н. Морзе, Ю. Рамський, А. Спінін та інші. У своїх працях фахівці підкреслюють важливе значення застосування засобів ІКТ у інтегрованому підході до навчання, забезпечення системи взаємозв'язку навчально-методичних, науково-технічних, організаційних компонент освітнього процесу, результатом функціонування якої є інформаційне і обчислювальне забезпечення процесу освіти, підкреслюють високий потенціал розвитку освіти в даному напрямку.

Проте питання застосування інтегративного підходу у процесі фундаментальної математичної підготовки у вищому навчальному закладі освіти із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій є недостатньо розкритим.

Метою статті є дослідження і визначення суті поняття математичної підготовки, дослідження проблеми застосування інтегративного підходу у процесі математичної підготовки із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій, узагальнення напрацювань вчених у даній області, демонстрація шляхів реалізації інтегративного підходу у процесі формування змісту фундаментальної математичної підготовки майбутніх фахівців із застосуванням ІКТ.

Матеріали та методи. Для досягнення поставленої мети ми використали такі теоретичні методи дослідження: аксіоматичний метод, метод узагальнення, аналізу, синтезу, порівняння; моделювання, системного аналізу з метою розробки концепції застосування інтегративного підходу до навчання із застосуванням засобів ІКТ.

Результати та їх обговорення. Математична підготовка є частиною природничо-наукової (фундаментальної) підготовки для багатьох спеціальностей вищих навчальних закладів України. Вона передбачає вивчення основних фундаментальних теорій у їх взаємозв'язку з метою набуття навичок оперувати і застосовувати одержані знання як цілісну систему на практиці.

Категоріями математичної підготовки є математична грамотність, вміння математично мислити, застосовувати математичний апарат у професійній підготовці. Будемо визначати математичну підготовку як *сукупність набутих індивідом (суб'єктом навчання) компетенцій, що виникли внаслідок цілеспрямованої системи дій і застосовуються у подальшій професійній діяльності*. [6]

Фундаментальна підготовка з математики передбачає набуття майбутніми фахівцями компетентностей широко використовувати методи математичного апарату у відповідних галузях діяльності, а також бачити взаємозв'язки між моделями та математичним описом цих моделей [3]. Набуття таких компетентностей обумовлене структуруванням загальних математичних

фундаментальних законів, структуруванням принципів, правил, що входять до переліку базових у професійній підготовці. Цей процес є ознакою фундаменталізації математичної підготовки.

Передумови для процесу фундаменталізації створює інтеграція. На думку Ермоловського Н. А.

фундаменталізація і інтеграція - це дві сторони однієї і тієї ж сутності, “причому фундаменталізація відіграє роль своєрідного “силового поля”, яке визначає вектор інтеграційних процесів у науці” [2, с.160]. Інтеграційні процеси та процес фундаменталізації освіти перебувають в діалектичній єдності.

За визначенням І. Козловської “інтеграція – це процес взаємодії елементів із заданими властивостями, що супроводжується встановленням, ускладненням і зміцненням істотних зв’язків між цими елементами на основі достатньої підстави, в результаті якої формується зінтегрований об’єкт (цілісна система) з якісно новими властивостями, в структурі якого зберігаються індивідуальні властивості вихідних елементів” [4, с. 36]. Дослідник І. Яковлев [9] вважає, що під інтеграцією слід розуміти “процес об’єднання в ціле” яких-небудь елементів, у результаті чого висвітлюються їхні нові властивості.

У своїй роботі ми скористалися думкою І. Козловської про те, що процес інтеграції сприяє узагальненню, ущільненню та зростанню інформаційної ємності наукового знання [5], а це практично означає, що окремі закони і теорії переходять у ранг загальних і дозволяють пояснити більшу кількість властивостей та зв’язків. Взаємопроникнення елементів, що відбувається у процесі інтеграції, викликає створення нового об’єкта, з власними індивідуальними властивостями.

Використання інтегративного підходу у процесі навчання передбачає впровадження таких форм та методів навчання, які вдосконалюють впровадження у навчальний процес модельованих задач, сприяють вивченню та систематизації понять, що входять до курсу вивчення дисциплін, що інтегруються. Важливим компонентом інтегрування знань є виділення у змісті освіти фундаментальних, генералізуючих понять, теорій та законів, за допомогою яких виявляються існуючі у системі причинно-наслідкові зв’язки, що зв’язки теоретичного матеріалу з практикою, виникнення та побудову певних теорій.

Метою інтеграційного процесу у вищих навчальних закладах, зокрема технічних університетах, є сформування у студентів цілісного уявлення про світ, в тому числі і цілісного уявлення про структуру навчального процесу, допомогти зрозуміти життєві явища в їх взаємозв’язку. Тому результатом використання інтегративного підходу у навчанні є розуміння студентами взаємозв’язку між дисциплінами, цілісність знань, розуміння важливості і практичності вивчення понять, набуття студентами методів здобуття знань. Важливим напрямом процесу інтегрування сьогоденної вищої школи є об’єднання і комбінація способів вирішення певної проблеми, а також об’єднання знань різних дисциплін для вирішення цієї проблеми. Зокрема, під час розв’язування задачі з предметним змістом певної дисципліни (наприклад “Методи оптимізації в економіці”) будується математична модель (наприклад сис-

тема лінійних алгебраїчних рівнянь), обчислення реалізується засобами ІКТ, зокрема, Excel, MatLab, MathCad, Maple тощо [4].

Елементарною одиницею в інтеграційному процесі є інтегроване заняття. оскільки ця форма навчання є самодостатньою та цілісною і не залежить від структури усього навчального процесу.

Інтегроване заняття допомагає викладачеві різномірно і ґрунтовно сформувані конкретні поняття у студентів, а також дає можливість усвідомити важливість цих понять, робити власні умовиводи. Наведемо класифікацію інтегрованих занять *дидактичною метою* [1]: 1) інтегровані заняття засвоєння нових знань; 2) інтегровані заняття формування практичних умінь і навичок; 3) інтегровані заняття узагальнення і систематизації знань; 4) інтегровані контрольні заняття [1]; за *етапами навчальної діяльності*: 1) вступні інтегровані заняття; 2) інтегровані заняття первинного ознайомлення з матеріалом; 3) інтегровані заняття формування понять, вивчення законів і правил; 4) інтегровані заняття застосування знань на практиці; 5) інтегровані заняття формування практичних умінь і навичок; 6) інтегровані заняття повторення і узагальнення матеріалу [7, С. 296]. Перед тим як проводити інтегроване заняття викладач чітко визначає *мету*, яку він прагне досягнути впроваджуючи заняття у навчальний процес, виходячи з цього формує *зміст* інтегрованого заняття та *способи діяльності*.

Доцільно виділити методичні принципи, на основі яких будуть об’єднуватися, синтезуватися поняття, теми інтегрованих дисциплін. До *методичних принципів* об’єднання дисциплін можна віднести: опора на знання з багатьох дисциплін; взаємозв’язок в змісті окремих дисциплін; зближення однорідних дисциплін; розвиток загальних рис для ряду дисциплін.

На сьогоднішній день найбільш поширеними у застосуванні є електронні таблиці MS Excel, у яких забезпечується процес розв’язування математичних задач.

Наведемо приклад застосування інтегративного підходу під час вивчення лінійної алгебри із використанням засобів ІКТ. Тема заняття “Матриці, визначники та системи лінійних рівнянь”. Вивчення даної теми доцільно здійснювати шляхом поєднання розв’язування студентами завдань вручну із розв’язуванням з використанням електронних таблиць. На сьогоднішній день найбільш поширеними є електронні таблиці MS Excel, у яких забезпечується процес вирішення математичних задач. Розв’язування задач лінійної алгебри за допомогою комп’ютерних систем значно зменшує трудомісткість етапів пошуку рішення, витрати часу, забезпечують можливість управляти процесом розв’язування задачі. Застосування комп’ютерних систем дозволяє спростити процедуру добору параметрів методу, дослідити вплив певних змін в умові задачі на хід розв’язування, здійснити порівняльну характеристику застосування різних методів до розв’язування задачі тощо. На сьогоднішній день широко використовуються для пошуку рішення математичних задач комп’ютерні системи, зокрема, MS Excel, MatLab, MathCad, Maple, Mathematica і інші. Для цих систем характерним є зручний інтерфейс, підтримка виконання математичних операцій за допомогою набору функцій

та/або спеціальних модулів, потужні графічні засоби, підготовка математичних текстів, забезпечення імпорту та експорту даних. Математичні комп'ютерні системи дозволяють реалізувати декілька методів розв'язування математичних задач залежно від специфіки цих задач.

Отже, перед поясненням студентам теми «Розв'язування систем лінійних рівнянь» доцільно продемонструвати приклад реальної задачі з планування виробництва.

Задача. На підприємстві виготовляють продукцію трьох видів. Використовують для цього сировину: 1 (N), 2 (P) і 3 (K). Норми використання сировини на виготовлення одиниці продукції подані у таблиці 1. Обсяг запасів сировини відповідно m_1, m_2, m_3 поданий у таблиці 3. Який обсяг продукції кожного виду можна виготовити маючи запаси сировини $m_1=300, m_2=200, m_3=450$?

Таблиця 1. Норми використання сировини на виготовлення одиниці продукції

Продукція	Сировина		
	1 (N)	2 (P)	3 (K)
Продукція 1	0,08	0,50	0,08
Продукція 2	0,40	0,03	0,30
Продукція 3	0,30	0,20	0,80

Системи лінійних рівнянь можна розв'язувати за допомогою оберненої матриці. Запис

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ \dots \\ a_{n1}x_1 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

є рівнозначний до запису

$$A \cdot \bar{x} = \bar{b}, \quad \text{де}$$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}, \quad \bar{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix}, \quad \bar{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ \dots \\ b_n \end{pmatrix}.$$

Розв'язок $\bar{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix}$ системи $A \cdot \bar{x} = \bar{b}$ знаходиться за допомогою множення зліва двох частин рівності на обернену матрицю A^{-1} :

$$A^{-1} \cdot A \cdot \bar{x} = A^{-1} \cdot \bar{b},$$

$$E \cdot \bar{x} = A^{-1} \cdot \bar{b},$$

$$\bar{x} = A^{-1} \cdot \bar{b}.$$

Розв'яжемо поставлену задачу. Позначимо через x_1, x_2, x_3 обсяги продукції кожного виду, які потрібно знайти з урахуванням наявної кількості сировини. Математична модель даної задачі є такою:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1; \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2; \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3. \end{cases}$$

Підставивши початкові дані задачі у систему рівнянь, отримаємо

$$\begin{cases} 0.08x_1 + 0.5x_2 + 0.08x_3 = 300; \\ 0.4x_1 + 0.03x_2 + 0.3x_3 = 200; \\ 0.3x_1 + 0.2x_2 + 0.8x_3 = 450. \end{cases}$$

Студентам потрібно зауважити, що матриця A для даної задачі обов'язково повинна бути продуктивною. Продуктивність перевіряється за відповідними критеріями.

I. Знайдемо обернену матрицю за допомогою MS Excel (рис. 1):

1. Введемо матрицю коефіцієнтів A у діапазон комірок, наприклад A2:C4, вектор вільних членів b – у діапазон E2:E4.

2. Виділяємо область вільних комірок, де буде створена нова матриця, наприклад, A7:C9. Використовуємо функцію МОБР(), у поле аргументів якої вводимо масив A2:C4, тобто відповідні значення елементів матриці A. Натискаємо одночасно клавіші Ctrl+Shift+Enter. Отримуємо матрицю A^{-1} .

II. Знайдемо розв'язок системи рівнянь за формулою $x = A^{-1} \cdot b$. У результаті множення матриці на вектор розрахована матриця має розмірність вектора.

1. Вектор вільних членів b введемо у діапазон E2:E4.

2. Множимо матрицю A^{-1} на вектор b. Для цього використовуємо функцію МУМНОЖ (Масив1; Масив2), причому кількість стовпців аргументу Масив1 має бути такою, як і кількість рядків аргументу Масив2. Результатом множення матриць є масив з такою самою кількістю рядків, що і Масив1, і з такою самою кількістю стовпців, що й Масив2. Виділяємо діапазон комірок F7:F9, у якому буде створена матриця, у нашому випадку це вектор x розв'язків системи рівнянь. Використовуємо функцію МУМНОЖ(), у поле аргументів якої вводимо масив A7:C9 діапазонів матриці A та масив F7:F9 вектора b. Натискаємо одночасно клавіші Ctrl+Shift+Enter. Отримуємо вектор b.

Таким чином, розв'язок системи рівнянь: $x_1=188,77; x_2=511,59; x_3=363,81$. Тобто з даних обсягів сировини можемо виготовити відповідну кількість продукції кожного виду.

	A	B	C	D	E
1	Матриця A (коефіцієнти)				Вектор b
2	0,08	0,5	0,08		300
3	0,4	0,03	0,3		200
4	0,3	0,2	0,8		450
5					
6	Обернена матриця A⁻¹				Вектор x
7	0,320856	3,42246	-1,31551	$x^1=$	188,7701
8	2,049911	-0,35651	-0,0713	$x^2=$	511,5865
9	-0,6328	-1,1943	1,761141	$x^3=$	363,8146

Рис. 1. Розв'язування задачі у системі MS Excel

Отже, розв'язування систем лінійних рівнянь матричним методом можна здійснити у такий спосіб і він прийнятий у математиці, як один з важливих методів.

Покроковий опис здійснених дій можна описати наступним чином:

1. Будуємо математичну модель. В нашому випадку – система лінійних алгебраїчних рівнянь.

2. Розв'язок шукаємо методом оберненої матриці під час вивчення на практичних заняттях теми "Обернена матриця".

3. Обчислення здійснюються за допомогою MS Excel.

4. Крім того доцільно ознайомити студентів із засобами розв'язання СЛАР за допомогою відповідних функцій СКМ MatLab, MathCad, Maple і ін.

Таким чином проектування і конструювання дидактичного комплексу міжпредметних інтеграційних процесів має на меті створення викладачем професійно-орієнтованого навчального середовища [7 с. 295] результатом якого є глибинне усвідомлення студентами певних понять, розуміння важливості вивченого матеріалу, набуття знань, умінь, навичок. Створення такого дидактичного комплексу обумовлюється синтезом понять, тем і розділів окремих дисциплін.

Висновки. Інтегративний підхід до навчання здобувачів вищих навчальних закладів, зокрема під час вивчення вищої математики, інформатики, сприяє глибшому усвідомленню студентами суті введених понять

та розумінню їх прикладного застосування, допомагає зрозуміти причинно-наслідкові зв'язки теоретичного матеріалу, виникнення та побудову певних теорій. Зроблено висновок про те, що Оскільки інтегративний підхід розкривається через синтез і взаємопроникнення елементів різних галузей знань, він є формотворчою та рушійною силою для формування змісту фундаментальної математичної та інформативної підготовки здобувачів ВНЗ. Необхідність інтегрованого, системного впровадження сучасних ІКТ у навчальний процес забезпечить формування інформаційної компетентності, більш якісне навчання та інтелектуальний розвиток студентів.

Важливим напрямом подальших наукових розвідок є дослідження застосування інтегративного підходу під час впровадження засобів інформаційно-комунікаційних технологій в навчальний процес під час вивчення окремих розділів математичних та інформаційних дисциплін, як методу впливу на фундаменталізацію навчального процесу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Енциклопедія освіти / Академія педагогічних наук України; голов. ред. В.Г. Кремень – К.: Юрінком Інтер, 2008, – 1040 с.
2. Ермоловский Н. А., Методологические основания фундаментализации высшего образования. // Ермоловский Н.А., Гриценко В.П., Ермоловская Л. П., Гриценко Л. В. Фундаментализация высшей освіти необхідна умова випуску конкурентоспроможних фахівців: Матеріали міжнародної науково-методичної конференції 11-13 квітня 2001 року. - Харків: НТУ «ХПІ», 2001. - С.159-162.
3. Клочко В.І. Комп'ютерне моделювання у підготовці учителів математики / В.І. Клочко // Науковий часопис НПУ ім. М.П.Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць/ Редрада. – К.:НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2015. – 153 с. №17(24). С. 86-90
4. Клочко О.В. Використання інформаційно-комунікаційних технологій в аграрній освіті. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. - Випуск 44 / редкол. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2016. – С. 334-338.
5. Козловська І. М. Методика інтегративного навчання фізики у професійній школі: Навчально-методичний посібник для викладачів фізики та студентів спец / І. М. Козловська, М. А. Пайкуш – Дрогобич: Коло, 2002. – 125 с.
6. Коломієць А.А. Інтегративний підхід в процесі формування змісту фундаментальної підготовки з математики майбутніх інженерів // Наукові записки. – Випуск 10. – Сенація: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Ч.3 / За аг. ред. М.І. Садового. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016 – 192 с., С.13-17.
7. Максимчук Л. В. Інтегративний підхід до професійної підготовки майбутніх економістів-міжнародників. – Педагогічний дискурс: зб. Наук. Праць / гол. ред. І.М. Шоробура. – Хмельницький: ХГПА, 2013. – Вип. 14. – 503 с. С. 294-298.
8. Проблеми інтеграції у сучасній професійній освіті: методологія, теорія, практика: Моногр. / ред.: І. М. Козловська, Я. М. Кміт; Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України, Львів. наук.-практ. центр. - Л.: Сполом, 2004. - 243 с.
9. Яковлев И.П. Интеграция высшей школы с наукой и производством. – Ленинград: Изд-во Ленинградского университета, 1989. –114 с.
10. Гуревич, Р.С. Информационно-коммуникационные технологии в профессиональном образовании будущих специалистов: монография / Р.С. Гуревич, М.Ю. Кадемия, М.М. Козяр; под ред чл.-кор. НАПН Украины Р.С. Гуревича. – Л.: изд. Сполом, 2012. – 380 с.
11. Биков В. Ю. Категорії простір і середовище: особливості модельного подання та освітнього застосування [Електронний ресурс] / В. Ю. Биков, В. Г. Кремень // Теорія і практика управління соціальними системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2013. – № 2. – С. 3-16. – Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/1188/1/Art100Text-3.pdf>.

REFERENCES

1. Encyclopedia of Education/Academy of pedagogical sciences of Ukraine; golovn. red. V.G. Kremin: Yurinkom Inter, 2008-1040 p.
2. Ermolovskij N. A., An methodological bases of fudamentalization of higher education. Ermolovskij N.a., Gritsenko V.p., It L. P., L. V. Gritsenko. Fundamentalizacii vishchoi osviti neobhidna umova vipusku kompetentnih specialistiv: Materiali Miznarodnoi naukovo-metodichnoi Conferencii, 11-13 April 2001. - Kharkiv: NTU "KhPI", 2001. - P. 159-162.
3. Klochko V. I. Computer modeling in the preparation of teachers of mathematics/V. Klochko//Scientific journal NPU. M. P. Drahomanov. Series No. 2 Computerno orientovani sistemi navchannia: Gb. Sciences. publications/Redrada. – K.: NPU name. M. P. Drahomanov, 2015. – 153 p. No. 17 (24). P. 86-90
4. Klochko O.V. The use of information and communication technologies in agricultural education. Modern information technologies and innovative teaching methods in training: methodology, theory, practice, challenges // Zb. nauk. pr. - Vypusk 44 / redkol. – Kyiv-Vinnytsia: TOV firma «Planer», 2016. – P. 334-338.
5. Kozlovska I.M. Method of integrative learning physics in high school: a teacher's Guide for teachers of physics and students spec/M. Kozlovska, M. A. Pajkush – Drogobich: Kolo, 2002. – 125 p.
6. Kolomiets A. An integrative approach in the content formation process of future engineers fundamental training in

- mathematics //Scientific notes. – Issue 10. Series: methods of physical-mathematical and technological education. Part 3/AG. Ed. And The Garden. – Kropivnickij: RVV KDPU. V. Vynnychenko, 2016 – 192 p. P. 13-17.
7. Maksymchuk L. V. An integrative approach to professional training of future economists. – Pedagogical discourse: GS. Sciences. Works/golov. red. I. M. Šorobura. -Khmelnitsky: HGPA, 2013. Vip. 14.-503 p. P. 294-298.
 8. Problems of integration in modern professional education: methodology, theory, and practice: Monogr. /Ed.: I. M. Kozlovska, I. KMIT.; Un-ty pedagogy and psychology professor. Education APN Ukraine, Lviv. Naukovo praktichnij Center. -L.: Spolom, 2004. - 243 p.
 9. Yakovlev I.P. Integration of high school with science and production. – Leningrad: Izd Leningradskogo University, 1989. – 114 p.
 10. Gurevich, R. S., Information and communication technologies in education of future specialists: monograph /R. S. Gurevich, M. Kademiâ, M.M. Kozar; redactor NAPN Ukraine R. S. Gurevich. – Lviv: Izd. Spolom, 2012. – 380 p.
 11. Bykov V.Yu. Category space and the environment: the features of the model view and educational applications [electronic resource]/V.Yu. Bykov, V.G. Kremin //Theoria i practica upravlinnia socialnih system: filosofia, psihologia, pedagogica, sociologiya. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2013. – № 2. – P. 3-16. – Access mode: <http://lib.iitta.gov.ua/1188/1/Art100Text-3>.

Интегративный подход в процессе фундаментальной подготовки по математике с использованием средств информационно-коммуникационных технологий соискателей высшего образования

В. И. Клочко, О. В. Клочко, А. А. Коломиец

Аннотация: Статья посвящена исследованию проблемы формирования содержания фундаментальной математической подготовки студентов с применением средств информационно-коммуникационной технологий (ИКТ). Уточнено суть понятий математическая подготовка, фундаментальная математическая подготовка, интегративный подход; исследована проблема применения интегративного подхода в процессе математической подготовки студентов с использованием средств ИКТ, обобщенно наработки ученых в данной области. Продемонстрировано применение математического аппарата к решению прикладных задач с использованием MS Excel.

Ключевые слова: интегративный подход, интеграция, фундаментализация, математическая подготовка, информационно-коммуникационные технологии.

An integrative approach to the process of fundamental training in mathematics with the use of means of information and communication technologies for higher education degree

V. I. Klochko, O. V. Klochko, A. A. Kolomiets

Abstract: The paper considers the issue of content formation of fundamental mathematical students training with the use of information and communicational technologies (ICT). There had been specified the essence of the concepts of mathematical training, fundamental mathematical preparation, integrative approach; there had been researched the issue of applying an integrative approach to the process of students training in mathematics using ICT, there had been generalized the achievements of scientists in this field. There had been demonstrated the use of the mathematical apparatuses to solving the applied problems using MS Excel.

Keywords: integrated approach, integration, fundamentalization, mathematical training, information and communication technologies.

Spheres of high energy efficiency of energy supply systems with cogeneration heat pump installations of large power and peak fuel-fired boilers

O. P. Ostapenko

Department of Heat Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine
Corresponding author. E-mail: ostapenko1208@gmail.com.

Paper received 09.12.16; Accepted for publication 20.12.16.

Abstract: The approach, aimed at determination of the spheres of high energy efficiency of energy supply systems (ESS) with cogeneration heat pump installations (CHPI) of large power and peak fuel-fired boilers (FB), on conditions of optimal operation modes of CHPI, taking into consideration complex impact of variable operation modes, sources of drive energy for steam compressor heat pump installations (HPI) of large power, with the account of energy losses in the process of generation, supply and conversion of electric energy, is suggested.

Key words: sphere of high energy efficient operation, energy supply system, cogeneration heat pump installation, peak fuel-fired boiler.

Introduction. Taking into consideration the actuality of the given problem, in recent years a number of investigations, dealing with the efficiency of usage combined cogeneration heat pump installations in thermal schemes of energy supply sources were carried out [1 – 11]. This technology provides the application of combined cogeneration heat pump installations, that enables to reduce the consumption of natural or alternative gas by 30 – 45 %, as compared with boiler installations of the equivalent capacity [1], and obtain cheaper at cost electric energy, as compared with the grid energy (by 30 – 40 %). Cogeneration drive of HPI compressors can be provided on the base of gas engines-generators, manufactured by Ukrainian enterprises.

Publications review on the subject. In research [2 – 3] energy advantages are evaluated and efficient real operation modes of HPI with electric and cogeneration drives are determined, with the account of the impact of drive energy sources of steam compressor heat pumps and energy losses in the process of generation, supply and conversion of electric energy to HPI. In research [4 – 5] methodical fundamentals of comprehensive assessment of energy efficiency of steam compressor heat pump plants (HPP) with electric and cogeneration drives, with the account of complex impact of HPP variable operation modes, peak sources of heat of HPP, sources of HPP drive energy and with the account of energy losses in the process of generation, supply and conversion of electric energy are suggested. In [5 – 6] scientific fundamentals are suggested and comprehensive assessment of energy efficiency of steam compressor HPP with cogeneration drive with the account of complex impact of HPP variable operation modes, HPP peak sources of heat, sources of drive energy of steam compressor HPP of various power levels, with the account of energy losses in the process of generation, supply and conversion of electric energy is performed. In research [7] the assessment of ESS energy efficiency on the base of combined CHPI are realized, efficient operation modes of ESS with the account of complex impact of variable operation modes, sources of drive energy of steam compressor HPI of various power levels, with the account of energy losses in the processes of generation, supply and conversion of electric energy are determined. In research [8] energy efficiency of ESS, based on combined CHPI and peak sources of heat (PSH) is evaluated, efficient operation modes of these ESS with

the account of complex impact of variable operation modes, sources of drive energy for steam compressor HPI of various power levels, with the account of energy losses in the process of generation, supply and conversion of electric energy are determined. In research [9] methodical fundamentals are developed, assessment of energy efficiency of energy supply systems with combined CHPI and PSH, on conditions of optimal operation modes of CHPI for heat supply systems is performed, energy efficient operation modes of ESS with CHPI and PSH with the account of complex impact of variable operation modes, sources of drive energy for steam compressor HPI of various power levels, with the account of energy losses in the process of generation, supply and conversion of electric energy, is performed.

In accordance with [8 – 9], optimal distribution of loading between CHPI and PSH (for instance, hot-water fuel-fired boiler, electric boiler, solar collectors, etc.) within the frame of ESS largely determines energy efficiency of the above-mentioned ESS. Such distribution is characterized by the share of CHPI loading within the frame of ESS β , that is determined as the ratio of thermal capacity of CHPI to thermal capacity of ESS $\beta = Q_{CHPI}/Q_{ESS}$. In the paper [8] it is suggested to realize comprehensive assessment of ESS with CHPI and PSH energy efficiency by complex dimensionless criterion of energy efficiency:

$$K_{ESS} = (1 - \beta) \cdot K_{PSH} + \beta \cdot K_{CHPI} \quad (1)$$

where K_{PSH} – dimensionless criterion of energy efficiency of peak source of heat within ESS (hot-water fuel-fired boiler (FB), electric boiler (EB), solar collectors, etc.),
 K_{CHPI} – dimensionless criterion of CHPI within ESS energy efficiency from the researches [2, 7 – 8].

In research [8] spheres of energy efficiency operation of CHPI of various power levels, obtained on the base of the research [7] and determined and defined by CHPI energy efficiency dimensionless criterion K_{CHPI} , depending on real values of HPI coefficient of performance φ_r and efficient factor of gas-piston engine-generator (GPE) η_{EGPE} . Energy efficient operation modes of CHPI correspond to the condition $K_{CHPI} > 1$. High values of energy efficiency dimensionless criterion for ESS with CHPI, obtained in [8], confirm high energy efficiency of such combined energy supply systems. In [9] it is determined that energy efficiency of ESS with CHPI and peak fuel-

fired boilers almost two times exceeds the energy efficiency of modern high efficient electric and fuel-fired boilers, intended for operation in heat supply systems.

In [1–9] the authors did not determine the areas of high energy efficiency of energy supply systems with combined CHPI and FB on conditions of optimal operation modes of CHPI.

Objective. Aim of the research is the determination of the areas of high energy efficiency of ESS with CHPI of large power and peak FB on conditions of optimal operation modes of CHPI, determination of energy efficient operation modes of ESS with CHPI and peak FB with the account of complex impact of variable operation modes, sources of drive energy for steam compressor HPI of large power, with the account of energy losses in the process of generation, supply and conversion of electric energy.

Materials and methods. The research contains the evaluation of high energy efficient operation modes of ESS with CHPI and peak FB. Energy efficiency of ESS with steam compressor HPI of large power (higher than 1 MW) with cogeneration drive from GPE was studied. Fuel-fired boiler houses were provided to be used as peak sources of heat in ESS. The investigated ESS with CHPI and FB can completely or partially provide auxiliary needs in electric energy and provide the consumers needs in heating and hot water supply. Schemes of the ESS with CHPI and peak FB are presented in works [1, 10]. Methodical fundamentals of energy efficiency evaluation of ESS with CHPI and FB are given in research [8].

Areas of high energy efficiency of ESS with CHPI and FB can be determined from the dependences, suggested in the research [11 – 12], on conditions of $K_{CHPI} > 1$ and $K_{ESS} > 1$ [11]. If the above-mentioned conditions are realized, the investigated ESS with CHPI and FB can be recommended as high efficient energy supply systems that can be competitive with modern high-efficient electric and fuel-fired boilers in heat supply and energy supply systems.

In our study the areas of high energy efficiency of ESS with CHPI and FB are defined on conditions of optimal operation modes of CHPI on the base of the research, carried out [7 – 8].

Results and discussion. Application of the suggested

approaches, aimed at determination of the areas of ESS with CHPI and FB high energy efficiency will be demonstrated on the specific examples. Figs. 1 – 2 shows the results of research, aimed at determination of the areas of high energy efficiency of ESS with CHPI and FB for energy efficient operation modes of CHPI, based on the results of the studies [7 – 8]. The values of dimensionless criterion of ESS with CHPI and FB energy efficiency for the cases of variable loading of CHPI within ESS on condition of CHPI share change within the range $\beta = 0,1 \dots 1,0$ are shown. As above mentioned, the areas of high energy efficiency of ESS with CHPI and FB can be determined on conditions of $K_{CHPI} > 1$ and $K_{ESS} > 1$ [11]. The research is carried out for energy efficient operation modes of CHPI with $K_{CHPI} = 1,1 \dots 2,1$ (on conditions of maximum efficiency of GPE) and with $K_{CHPI} = 1,1 \dots 1,6$ (on conditions of minimum efficiency of GPE), based on the results of the studies [7 – 8]. The above-mentioned values of CHPI K_{CHPI} energy efficiency criterion correspond to the values of real coefficient of performance of CHPI within the limits of $\varphi_r = 2,7 \dots 5,4$ for CHPI of large power, according to [8].

Fig. 1 shows the area of high energy efficiency of ESS with CHPI of large power and peak fuel-fired boiler house, on conditions of minimal efficiency of GPE and FB. In the given research, according to [2, 7], the following values are taken into account: value of GPE efficiency factor $\eta_{EGPE} = 0,31$ and value of electric motor efficiency with the account of energy losses in the control unit of electric motor $\eta_{ED} = 0,9$. Fuel-fired boiler house with $\eta_{FB} = 0,8$ is provided to be peak source of heat in ESS for these conditions. Value of dimensionless criterion of fuel-fired boiler energy efficiency will be $K_{PSh}^{FB} = \eta_{FB} = 0,8$. As it is seen from Fig. 1, the values of complex dimensionless criterion of ESS energy efficiency are $K_{ESS} = 1,0 \dots 1,3$ on condition on minimal efficient value of energy efficient criterion of CHPI $K_{CHPI} = 1,3$; for operation modes of ESS with $K_{CHPI} > 1,3$ the values of dimensionless criterion of ESS energy efficiency change within the limits of $K_{ESS} = 1,04 \dots 1,6$.

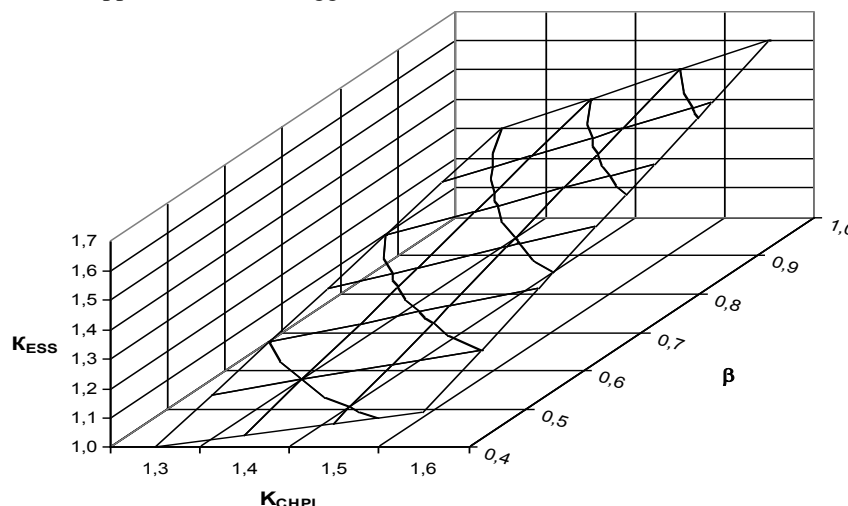


Fig. 1. Area of high energy efficiency of ESS with CHPI of large power, on conditions of minimal efficiency of GPE and peak fuel-fired boiler

As it is seen from Fig. 1, on conditions of $K_{CHPI} > 1,3$ and $K_{ESS} > 1$ [11], dependence, shown in Fig. 1, determine area of high energy efficiency of ESS with CHPI of large power and peak fuel-fired boiler (boiler house), on conditions of minimal efficiency of GPE and fuel-fired boiler (boiler house). On these conditions, the above-mentioned ESS can be recommended as high efficient systems of energy supply, as their efficiency almost two times exceeds energy efficiency of high efficient electric and fuel-fired boilers. Such ESS could be competitive with modern high efficient electric and fuel-fired boilers in the systems of heat and energy supply.

Fig. 2 shows the area of high energy efficiency of ESS with CHPI of large power and peak fuel-fired boiler, on conditions of maximum efficiency of GPE and FB. In the given research, according to [2, 7], the following values are taken into account: value of GPE efficiency factor $\eta_{EGPE} = 0,42$ and value of electric motor efficiency with the account of energy losses in the control unit of electric motor $\eta_{ED} = 0,9$. Fuel-fired boiler house with $\eta_{FB} = 0,9$ is provided to be peak source of heat in ESS for these conditions. The value of dimensionless criterion of fuel-

fired boiler energy efficiency will be $K_{PSH}^{FB} = 0,9$. As it is seen from Fig. 2, the values of complex dimensionless criterion of ESS energy efficiency are $K_{ESS} = 1,06...1,3$ on condition on minimal efficient value of energy efficient criterion of CHPI $K_{CHPI} = 1,3$; for operation modes of ESS with $K_{CHPI} > 1,3$ the values of dimensionless criterion of ESS energy efficiency change within the limits of $K_{ESS} = 1,12...2,1$.

As it is seen from Fig. 2, on conditions of $K_{CHPI} > 1,3$ and $K_{ESS} > 1$ [11], dependence, shown in Fig. 2, determine area of high energy efficiency of ESS with CHPI of large power and peak fuel-fired boiler (boiler house), on conditions of maximal efficiency of GPE and fuel-fired boiler (boiler house). On such conditions, the above-mentioned ESS can be recommended as high efficient energy supply systems, as their efficiency more than two times exceeds energy efficiency of high efficient electric and fuel-fired boilers. The studied ESS can be competitive with modern high efficient electric and fuel-fired boilers in heat and energy supply systems.

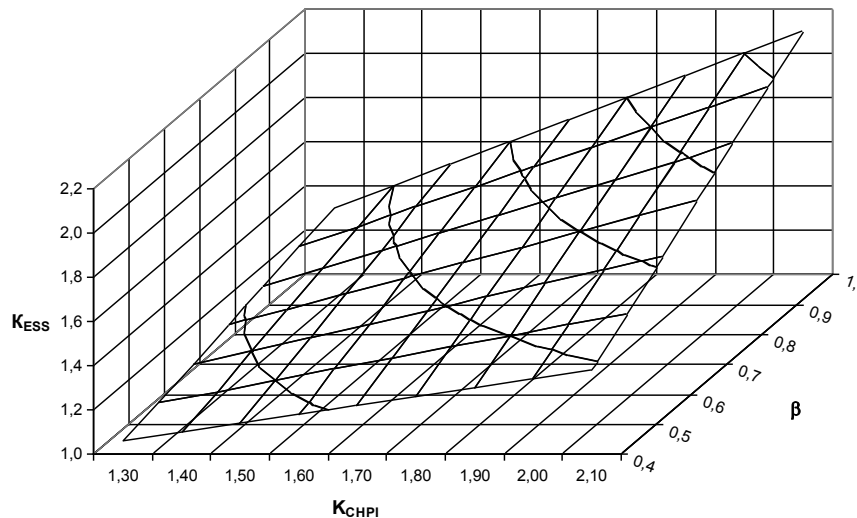


Fig. 2 – Area of energy efficiency of ESS with CHPI of large power, on conditions of maximum efficiency of GPE and peak fuel-fired boiler

It is determined, that ESS with CHPI and peak fuel-fired boilers, suggested in the research, will be high energy efficient, if the share of CHPI loading in ESS will be $\beta > 0,4$ and the value of energy efficient criterion of CHPI will be $K_{CHPI} > 1,3$; that corresponds to the results of research, shown in Figs. 1-2. At these conditions the areas of high energy efficiency of the above-mentioned ESS are determined. Under realization of these conditions, modern high efficient electric and fuel-fired boilers will be inferior by energy efficiency to the above-mentioned ESS.

Under such conditions, the above-mentioned ESS can be recommended as high efficient energy supply systems, as even in case of minimal efficiency of GPE and boiler, energy efficiency of ESS almost two times exceeds energy efficiency of high efficient electric and fuel-fired boilers. This ESS can be competitive with modern high efficient electric and fuel-fired boilers in the systems of heat and energy supply.

Conclusions. Areas of high energy efficiency of ESS with CHPI and FB, on conditions of optimal operation

modes of CHPI are determined; energy efficient operation modes of ESS with CHPI and FB with the account of complex impact of variable operation modes, sources of drive energy for steam compressor HPI of large power, with the account of energy losses in the process of generation, supply and conversion of electric energy are determined.

The suggested approach, aimed at determination of the areas of high energy efficiency of ESS with CHPI and FB has a number of advantages:

- it takes into account variable operation modes of ESS with the change of load distribution between steam compressor CHPI and peak FB in ESS;
- it enables to determine areas and modes of high energy efficient operation of ESS with CHPI and FB, at which energy efficiency of the studied ESS almost two times exceeds energy efficiency of modern high energy efficient electric and fuel-fired boilers;
- it allows to develop recommendations, aimed at high energy efficient operation of ESS with CHPI and FB with different scheme solutions.

Under conditions of $K_{CHPI} > 1,3$ and $K_{ESS} > 1$ and modes of energy efficient operation of CHPI, areas of high energy efficiency and high energy efficient operation modes of ESS with CHPI of large power and peak fuel-fired boilers, for various ESS elements energy efficiency are determined. It is determined, that ESS with CHPI and peak fuel-fired boilers, suggested in the research, will be high energy efficient, if the share of CHPI loading in ESS will be $\beta > 0,4$ and the value of energy efficient criterion

of CHPI will be $K_{CHPI} > 1,3$. If this condition is realized, modern high efficient electric and fuel-fired boilers will be inferior by their energy efficiency to the above-mentioned ESS. Under these conditions the above-mentioned ESS can be recommended as high efficient energy supply systems, as their efficiency more than two times exceeds energy efficiency of high efficient electric and fuel-fired boilers.

REFERENCES

1. Tkachenko S. Y. Steam compressor heat pump installations in heat supply systems: monograph / S. Y. Tkachenko, O. P. Ostapenko. – Vinnytsia : UNIVERSUM-Vinnytsia. – 2009. – 176 p.
2. Ostapenko O. P. Energy efficiency of steam compressor heat pumps with electric and cogeneration drive [Electronic resource] / O. P. Ostapenko, V. V. Leshchenko, R. O. Tikhonenko // Scientific Works of Vinnytsia National Technical University. – 2014. – №4. – The access mode is to the magazine: <http://works.vntu.edu.ua/index.php/works/article/view/25/25>.
3. Ostapenko O. P. Energy advantages of application of steam compressor heat pumps with electric and cogeneration drive [Electronic resource] / O. P. Ostapenko, V. V. Leshchenko, R. O. Tikhonenko // Scientific Works of Vinnytsia National Technical University. – 2015. – №1. – The access mode is to the magazine: <http://works.vntu.edu.ua/index.php/works/article/view/437/435>.
4. Ostapenko O. P. Methodical fundamentals of complex assessment of energy efficiency of steam compressor heat pump plants with electric and cogeneration drive / O. P. Ostapenko // Scientific Works of Odesa National Academy of Food Technologies. – 2015. – Vol. 47. – Part 2. – P. 157 – 162.
5. Ostapenko O. P. Scientific basis of evaluation energy efficiency of heat pump plants: monograph / O. P. Ostapenko. – Saarbrücken, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – 64 p.
6. Ostapenko O. P. Complex evaluation of energy efficiency of steam compressor heat pump plants with cogeneration drive [Electronic resource] / O. P. Ostapenko // Scientific Works of Vinnytsia National Technical University. – 2015. – №3. – The access mode is to the magazine: <http://works.vntu.edu.ua/index.php/works/article/view/36/36>.
7. Ostapenko O. P. Energy efficiency of energy supply systems, based on combined cogeneration heat pump installations [Electronic resource] / O. P. Ostapenko, V. V. Leshchenko, R. O. Tikhonenko // Scientific Works of Vinnytsia National Technical University. – 2015. – №4. – The access mode is to the magazine: <http://works.vntu.edu.ua/index.php/works/article/view/451/453>.
8. Ostapenko O. P. Energy efficiency of energy supply systems, based on combined cogeneration heat pump installations and peak sources of heat [Electronic resource] / Ostapenko O. P. // Scientific Works of Vinnytsia National Technical University. – 2016. – № 1. – The access mode is to the magazine: <http://works.vntu.edu.ua/index.php/works/article/view/462/464>.
9. Ostapenko O. P. Energy efficiency of energy supply systems with cogeneration heat pump installations and peak sources of heat in heat supply systems [Electronic resource] / Ostapenko O. P. // Scientific Works of Vinnytsia National Technical University. – 2016. – № 2. – The access mode is to the magazine: <http://works.vntu.edu.ua/index.php/works/article/view/472/474>.
10. Ostapenko O. P. Refrigeration equipment and technology. Heat pumps: tutorial / O. P. Ostapenko. – Vinnytsia : VNTU, 2015. – 123 p.
11. Ostapenko O. P. Spheres of energy efficiency operation of energy supply systems with cogeneration-heat pump installations and peak sources of heat [Electronic resource] / Ostapenko O. P. // Scientific Works of Vinnytsia National Technical University. – 2016. – № 3. – The access mode is to the magazine: <http://works.vntu.edu.ua>.

Области высокой энергоэффективности систем энергоснабжения с когенерационно-теплонасосными установками большой мощности и пиковыми топливными котлами **О. П. Остапенко**

Аннотация: Предложен подход по определению областей высокой энергоэффективности систем энергоснабжения (СЭ) с когенерационно-теплонасосными установками (КТНУ) большой мощности и пиковыми топливными котлами (ТК), при условиях оптимальных режимов работы КТНУ, с учетом комплексного влияния переменных режимов работы, источников приводной энергии для пароконденсационных теплонасосных установок (ТНУ) большой мощности, с учетом потерь энергии при генерировании, снабжении и преобразовании электрической энергии.

Ключевые слова: область высокой энергоэффективности, система энергоснабжения, когенерационно-теплонасосная установка, пиковый топливный котел.

Повышение уровня финансовой грамотности средствами финансовой математики

Л. П. Половенко

Винницкий торгово-экономический институт Киевского национального торгово-экономического университета,
г. Винница, Украина

Corresponding author. E-mail: polovenko_l@ukr.net

Paper received 09.12.16; Accepted for publication 20.12.16.

Аннотация. В статье исследуется проблема повышения финансовой грамотности; обосновывается значимость финансовой математики в финансовом образовании; рассматривается методика и технология формирования финансовой компетентности будущих экономистов средствами финансовой математики и финансовых функций MS Excel; выделяется способность управления финансами как важная составляющая финансовой компетентности.

Ключевые слова: финансовая грамотность, финансовая компетентность, финансовая математика, финансовые функции, методика формирования, управление финансами.

Введение. Деятельность по вовлечению населения в квалифицированные финансовые отношения охватила весь мир. Финансовая образованность всё чаще рассматривается в качестве фактора повышения конкурентоспособности экономики и укрепления финансовой системы, что существенно влияет на финансовую независимость государства. Сегодня программы повышения финансовой грамотности, как результат государственной политики, активно реализуются во многих развитых странах. В результате консолидации усилий министерства науки и образования, Института инновационных технологий и содержания образования, Университета банковского дела, Национального банка Украины, в 2012 году стартовал исследовательско-экспериментальный образовательный проект по повышению финансовой грамотности населения Украины [1].

Специалисты отмечают высокий уровень «асимметрии» информации на рынках финансовых услуг [2; 3], что ограничивает способность потребителя быстро адаптироваться к изменяющимся характеристикам финансового рынка. Манипулирование финансовым сознанием населения приводит к безудержному потреблению, тотальной закредитованности, которые сегодня считаются нормой жизни. А простым умением грамотно распоряжаться личными средствами: планировать текущие расходы, сберегать заработанное и направлять свободные средства в инвестиции, владеют не все. Принимать правильные решения в современном финансовом мире становится всё сложнее, а цена ошибки – всё выше. Недостаток информированности о возможностях финансового рынка приводит к неэффективным решениям и, как результат, к высокому уровню долговых обязательств, что уменьшает доверие к финансовым институтам и их услугам.

Финансовая грамотность способствует устранению асимметрии в доступе к информации и ресурсам между потребителями и финансовыми организациями, позволяет ориентироваться в сложных финансовых услугах, даёт возможность защитить свои права. В контексте решения проблемы повышения уровня финансовой грамотности будущих экономистов речь идет о формировании финансовой компетентности, в составе которой выделяют финансово-аналитическую, финансово-посредническую, государственно-финансовую, финансово-управленческую [4]. В спектре компетенций современного специалиста финансовая компетентность обретает статус целостного качества. Перед преподава-

телем встает задача подготовки студентов к финансово-экономической деятельности; к ведению личной, семейной экономики; ознакомления с правами потребителей и основами социально-экономической защиты, овладения практикой отстаивания своих прав, выработке умения оценивать степень риска и принимать эффективные решения, что обуславливает полноценную жизнедеятельность в современных рыночных условиях.

Краткий обзор публикаций по теме. Проблема формирования финансового сознания, финансовой культуры, финансовой компетентности вызывает устойчивый интерес со стороны ученых, финансистов, педагогов. Об этом свидетельствуют исследования А. Лусарди, Е. Блискавки, Д. Демидова, А. Зеленцовой [2], С. Кирьянова [3], О. Матяш, Л. Половенко [4] и др. К настоящему времени в Украине подготовлен ряд программ, учебных пособий, методических рекомендаций для общеобразовательной школы. Но не смотря на это, за результатами исследований, приведённых агентством США по международному развитию USAID [5], 21% потребителей финансовых услуг в Украине имеют отрицательный опыт, больше половины опрошенных граждан финансово неграмотны. Низкий уровень финансовой грамотности граждан позволяет банкам и финансовым учреждениям манипулировать клиентами, влиять на принятие решений на благоприятных для банка условиях, проводить агрессивную маркетинговую политику, посредством чего потребителям могут навязываться те услуги, которые не отвечают их потребностям и возможностям. Эффективное управление финансами требует базовых финансовых знаний и способности их использовать. Овладение методами финансовой математики позволит самостоятельно производить финансовые расчеты, оценивать сложные финансовые услуги, заниматься финансовым планированием.

Цель статьи – представить методический инструментальный повышения уровня финансовой грамотности средствами финансовой математики, финансовых функций MS Excel и формирования на этой базе финансовой компетентности будущих экономистов.

Материалы и методы. В работе используются труды зарубежных и отечественных исследователей в области финансовой политики и финансового образования; приёмы и средства финансового анализа; прин-

ципы системности; методы решения финансовых задач, которые возникают при планировании финансовых операций и совершении коммерческих сделок.

Результаты и их обсуждение. Усиление роли финансовой математики в формировании финансовой компетентности приводит к пониманию необходимости более фундаментальной подготовки будущих специалистов. Финансовая математика как составляющая профессионально-практической подготовки студентов экономических специальностей в высших учебных заведениях Украины изучается по-разному. Единой программы данного курса нет, поэтому он наполняется содержанием на разных этапах получения высшего экономического образования, иногда отдельные разделы изучаются только как элементы других учебных дисциплин. В силу того, что курс “Финансовая математика” в учебных планах многих экономических специальностей отсутствует или даётся в качестве вариативного компонента, мы предлагаем при изучении специализированных разделов математики для финансистов и экономистов трансформировать задачи таким образом, чтобы можно было отразить в них финансово-экономические понятия. Приоритетность и важность роли финансовой математики в профессиональной деятельности современного экономиста требует разработки соответствующего учебно-методического обеспечения.

Опыт преподавания дисциплины “Финансовая математика” показывает, что ключевым фактором успеха усвоения данного курса является воспроизведение расчётных примеров в таблицах Excel. При этом возникает острая недостаточность количества учебных часов, выделенных на практические занятия. Проблему необходимости закрепления материала в ходе компьютерных лабораторных работ можно решать путём профессионализации, адаптации других учебных дисциплин к насущным проблемам прикладной экономики и финансовых отношений. Кроме того, можно предложить студентам дополнительный факультативный курс “Финансовая математика: финансово-экономические расчёты в Excel”, который мы апробировали в качестве курса выравнивания знаний при изучении дисциплины “Финансовая математика” для студентов второго курса специализации 6.030508 “Государственные финансы”, “Финансовое посредничество” Винницкого торгово-экономического института КНТЭУ.

Мы разработали методические предложения применительно к овладению аппаратом финансовой математики с использованием финансовых функций и пакета анализа MS Excel. 70% студентов выявили желание изучать факультативный курс и положительно отнеслись к такой форме организации учебного процесса. За решение дополнительных задач студенты имели возможность получить определённые зачётные баллы по основной дисциплине. Появилось время для овладения методикой решения задач инвестиционного анализа, финансового менеджмента, банковского дела, страхования, студенты овладели методикой оценки возможных финансовых сделок и выбора наиболее выгодного варианта, что способствовало формированию финансовой компетентности.

Изучение курса “Финансовая математика: финансово-экономические расчёты в Excel” предполагает наличие базовых понятий финансовой математики. На

первом занятии студенты овладевают методикой определения будущей стоимости средствами Excel. На этапе актуализации опорных знаний предлагаем студентам перечислить основные параметры, которые используются в финансовых расчётах. При этом объясняем, что начальную стоимость (A) в Excel определяет параметр ПС; размер периодического платежа (R) определяет параметр ПЛТ, конечной сумме (S) отвечает параметр БС, процентная ставка (i) задаётся параметром СТАВКА (следует отметить, что параметр ставка – это размер сложной процентной ставки за период); общее число периодов начисления процентов (N), который определяется по формуле $N = n \cdot m$, где n – строк сделки и m – число начисления процентов в течение года, задаётся параметром КПЕР.

Рассмотрим все известные нам формулы нахождения будущей стоимости: в схемах начисления простых и сложных процентов; при декурсивном и антисипативном методах; для случаев использования сменных процентных ставок на разных периодах начисления; наращивание с учётом инфляции; нахождение будущей стоимости при начислении процентов чаще, чем раз в год; формулы вычисления будущей стоимости для разных видов рент. Это даёт возможность, прежде чем перейти к решению задач средствами Excel, повторить выученный материал, систематизировать знания.

Для вычисления будущей стоимости в табличном процессоре Excel реализована стандартная функция БС (ставка; кпер; плт; пс; тип). Параметры финансовых функций связаны между собой уравнением финансового равновесия, которое используют функции Excel для расчёта постоянных рент: $A(1+i)^n + R(1+in)((1+i)^n - 1) / i + S = 0$, (1). Использование финансовых функций Excel подчиняется общим правилам работы с встроенными функциями, при этом требует определённой технологии. Есть основные и дополнительные аргументы финансовых функций. Одна и та же финансовая функция при разном составе аргументов может определять показатели по разным схемам начисления процентов для разных видов процентных ставок. Предлагаем студентам решить задачу.

Задача 1. Клиент банка получил сумму 9 000 грн. сроком на 1,5 года под 10% годовых. Какую сумму необходимо вернуть в банк по истечении срока займа?

Для расчёта в финансовой математике используется формула $S=A(1+i)^n$ (2).

Будущая стоимость долга составит $9\,000(1+0,1)^{1,5} = 10\,383,2$ грн. Для решения этой задачи воспользуемся финансовой функцией БС. Легко заметить, что при отсутствии параметра R формула (1) примет вид $A(1+i)^n + S = 0$, откуда $S = -A(1+i)^n$ (3). Из формулы (3) следует, что используемое в Excel уравнение финансового равновесия, определяет специфику задания значений аргументов финансовых функций: все аргументы, обозначающие расходные средства, считаются отрицательными числами, а аргументы, определяющие поступление денежных средств, задаются положительными числами. В итоге: $=БС(0,1;1,5;;9000) = -10\,383,2$ грн.

Задача 2. Выдано кредит в размере 100 000 грн. с 15.01.16 г. по 15.03.16 г. под 12% годовых. Какую сумму должен заплатить должник в конце срока?

Наращивание в данной задаче проводится по схеме простых процентов, так как займ краткосрочный (2 месяца): $S=A(1+i \cdot n)$ (4). При вычислении срока кредита следует обратить внимание, что операция совершалась в високосном году. Воспользовавшись таблицей номеров дней года, получим: $n=(75-15)/366=60/366$. Нарашенная стоимость равна 100 000 $(1+0,12 \cdot 60/366) = 101\,967,21$ грн. Можно ли найти решение задачи с помощью функции БС? Студенты замечают, что эта функция предназначена для наращивания по сложным процентам. А в каком случае результаты наращивания по схеме сложных и простых процентов совпадают? При $n=1$ формулы (2) и (4) совпадают, то есть для начисления по простой ставке параметр k пер должен быть равным 1. Процентная ставка, для указанного в задаче срока, определяется как произведение $i \cdot n$.

В результате: $=\text{БС}(0,12*(\text{ДАТА}(16;03;15)-\text{ДАТА}(16;01;15))/366;1;;100000)=-101\,967,21$ грн.

Задача 3. Вычислить, какая сумма будет на счету, если 27 000 грн. положили на 3 года под 14% годовых. Проценты начисляются каждые полгода.

Используем формулу наращивания при m -кратной капитализации: $S=A(1+i/m)^{nm} = 27\,000(1+0,14/2)^{3 \cdot 2} = 40\,519,72$ грн. Функция БС даёт: $=\text{БС}(0,14/2;3*2;;-27000) = 40\,519,72$ грн.

Задача 4. Учётная ставка 12% годовых. Векселедатель получил 1200 грн., вексель был выдан на три календарных месяца. Определить номинал векселя. Способ вычисления срока фактический / фактический. Считать дату расчёта по векселю 1 января 2015 г.

Нужно вычислить наращенную сумму антисипативным методом:

$$S = A / (1 - i \cdot n) = 1\,200 / (1 - 0,12 \cdot 90/365) = 1\,236,589 \text{ грн.}$$

Решить задачу в Excel можно с помощью нескольких финансовых функций. Задача определения номинальной стоимости векселя с помощью финансовой функции БС усложняется тем, что задана учётная ставка, а аргумент ставка предвидит процентную ставку. Поэтому предварительно нужно перевести учётную ставку в эквивалентную ей процентную: $i = i_y / (1 - n \cdot i_y) = 0,12 / (1 - 0,12 \cdot 90/365) = 0,12365895$. Откуда $S = \text{БС}(0,12365895; 90/365; 1; ; 1200) = 1\,236,589$ грн.

В перечне финансовых функций Excel есть группа функций для расчёта по ценным бумагам. Номинальную стоимость векселя можно определить с помощью функции ПОЛУЧЕНО, которая рассчитывает сумму, полученную в срок вступления в силу ценных бумаг при использовании учётной ставки. $S = \text{ПОЛУЧЕНО}(\text{ДАТА}(14;01;01); \text{ДАТА}(14;04;01); 1200; 0,12; 1) = 1\,236,589$ грн.

Дальше предлагаем студентам решить задачи наращивания в случае разных видов рент. Отмечаем, что параметры финансовых функций связаны уравнением финансовой эквивалентности для подсчёта постоянных рент. Для нахождения будущей стоимости других видов рент необходимо определять значение финансовой функции БС по завершению каждого периода поступлений, а результат вычислить как сумму результатов соответствующих функций БС.

Задача 5. Страховая компания, которая заключила договор с предприятием на 3 года, ежегодные страховые взносы размером 500 грн. помещает в банк под 15% годовых с наращиванием процентов каждые полгода. Определите сумму, полученную компанией в конце срока контракта.

Вычислим будущую стоимость годовой финансовой ренты s m -кратной капитализацией:

$$S = R \frac{(1 + \frac{j}{m})^{n \cdot m} - 1}{(1 + \frac{j}{m})^m - 1} = 500 \frac{(1 + \frac{0,15}{2})^{2 \cdot 3} - 1}{(1 + \frac{0,15}{2})^2 - 1} = 1745,5 \text{ грн.}$$

Решение задачи с помощью финансовой функции БС имеет вид:

$$500 + \text{БС}(15\%/2; 2; ; -500) + \text{БС}(15\%/2; 2; ; -\text{БС}(15\%/2; 2; ; -500)) = 500 + 577,81 + 667,73 = 1745,547.$$

В конце занятия, приходим к выводу, что не все задачи нахождения будущей стоимости можно решить с помощью функции БС. Например, для нахождения наращивания сменной ренты нужно воспользоваться специальной функцией БЗРАСПИС, а в некоторых случаях нужно вводить формулу самостоятельно. В результате предложенного изложения материала у студентов уже на первом занятии формируется осознанное понимание специфики технологии использования финансовых функций. При этом, у слушателей факультативного курса было отмечено отсутствие типичных ошибок, которые возникают на начальных этапах использования аппарата Excel (например, неправильно определяют знак «плюс» или «минус» параметра; путают местами параметры pl , ps и bs ; параметр k пер принимают за срок сделки в годах, а параметр ставка не согласовывают с частотой начисления процентов). Кроме того, подтверждением правильности ответа служит совпадение результата при математическом решении задачи и при вычислении с помощью финансовой функции.

В процессе формирования финансовой компетентности важно научить будущих специалистов анализировать условие задачи, определить подходящий метод вычисления, немаловажным фактором является понимание зависимостей между параметрами финансовых сделок. При изучении темы «Расчёт периодических платежей средствами MS Excel» необходимо объяснить, что размер постоянного периодического платежа состоит из двух частей: первая идёт на погашение процентов, а вторая – на погашение долга (тела кредита). В этом случае вначале кредитного периода большая часть платежа состоит из процентов и уменьшение суммы основного долга происходит медленно. То есть, нужно понимать, что при такой схеме погашения кредита размер переплаты больше, нежели в случае с неравными размерами периодических платежей.

Задача 6. Выдана ссуда на покупку недвижимости размером 125 000 \$ сроком на 30 лет под 9% годовых, проценты начисляются ежемесячно. Определить размер основных выплат по процентам а) за первый месяц; б) второй год.

А) Найдём размер годового платежа простой р-строчной m -кратной ренты, $p=m=12$:

$$R = A \cdot j / (1 - (1 + j/m)^{-n \cdot m}) = 125\,000 \cdot 0,09 / ((1 + 0,09/12)^{-360} - 1) = 12\,069,339 \text{ \$}. \text{ Месячный платёж: } R/12 = 12\,069,339/12 = 1\,005,7782. \text{ Проценты за первый месяц: } I_1 = A \cdot j/12 = 125\,000 \cdot 0,09/12 = 937,5.$$

Одна выплата по процентам за первый месяц: $\text{ОБЩПЛАТ}(9\%/12; 30 \cdot 12; 125\,000; 1; 1; 0) = -937,5$.

Это же значение будет получено при расчёте по формуле: $\text{ПРПЛАТ}(9\%/12; 1; 30 \cdot 12; 125\,000) = -937,5$.

Б) Кумулятивный платёж по процентам за второй год (с 13-го периода по 24-й) составит:

$$\text{ОБЩПЛАТ}(9\%/12; 30 \cdot 12; 125\,000; 13; 24; 0) = -11135,23\$.$$

Отдельно остановимся на вопросе принятия управленческих решений инвестиционного характера. Способность управления финансами, определение эффективности инвестиционного проекта – одна из самых важных и самых сложных проблем, так как основные перспективные цели развития предприятия могут быть реализованы только с помощью процесса инвестирования, а ограниченность инвестиционных средств требует решения задачи наиболее эффективного использования этих средств. В финансовой математике используют разные показатели эффективности инвестиций, однако любой момент оценки инвестиционного проекта связан с приведением как инвестиционных вложений, так и доходов от капиталовложений к одному моменту времени, то есть к определению соответствующих современных стоимостей. Самым обобщённым показателем целесообразности реализации проекта есть чистая приведённая стоимость. Наиболее сложным показателем оценки эффективности проекта есть внутренняя ставка доходности. Одним из базовых показателей выступает срок окупаемости проекта. Оценить степень эффективности вложений позволяет индекс рентабельности. Будущие экономисты должны понимать взаимосвязь всех этих показателей и уметь производить разностороннюю оценку на основе комплексного применения показателей эффективности. Надёжность инвестиции можно увеличить путём анализа чувствительности или использованием методов математической статистики либо экономико-математического моделирования. Эти подходы уменьшают риск, так как дают возможность учитывать параметры анализируемой системы.

Задача 7 Расходы проекта составляют 500 000 грн. Ожидаемые доходы 50 000 грн., 100 000 грн., 300 000 грн., 200 000

грн. в течение следующих четырёх лет. Оценить экономическую целесообразность проекта, если рыночная норма дохода – 12% годовых.

Воспользовавшись финансовой функцией ВСД, получим: $=\text{ВСД}(\{-500000; 50000; 100000; 300000; 200000\}; 10) = 0,0925$. Внутренняя норма доходности составляет 9,25%, что меньше рыночной нормы. Поэтому проект должен быть отклонён.

Выводы. Обязательными атрибутами современного специалиста являются финансовая образованность и финансовая культура, в формировании которых значительную роль играет финансовая математика. Потребность современного рынка труда в специалистах, способных прогнозировать, производить тщательный анализ на основе сложных моделей и определять эффективность финансовых вложений, требует постоянной модификации системы профессиональной подготовки будущих экономистов. Специалист, владеющий финансовой компетентностью, должен ориентироваться в стремительном росте ассортимента финансовых продуктов при значительном усложнении их характеристик, уметь максимально эффективно использовать доступные финансовые ресурсы, понимать принципы инвестирования и соотношения между уровнем доходности и риска, владеть основными инструментами управления бюджетом и экономии. В результате внедрения курса “Финансовая математика: финансово-экономические расчёты в Excel” уровень знаний студентов повысился на 30%. Инструментарий экономико-математических методов в сочетании с использованием компьютерных технологий даёт возможность формировать финансовую компетентность; вырабатывать умение принимать эффективные финансово-экономические решения в сложных и неоднозначных ситуациях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Про розширення бази для проведення дослідно-експериментальної роботи «Науково-методичні засади впровадження фінансової грамотності у навчально-виховний процес на 2012-2019 роки». Наказ Міністерства освіти і науки України від 17.06.2013 р. №776.
2. Демидов Д. Н., Зеленцова А. В., Блискавка Е. А. Повышение финансовой грамотности населения: международный опыт и российская практика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.kniga.com/books/preview_txt.asp?sku=ebooks328447
3. Кирьянов С.Н. Медийный императив формирования финансового сознания и повышения финансовой грамотности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://sergey-kiryanov.livejournal.com/31837.html>
4. Матяш О. И., Половенко Л.П. Компетентностная модель профессиональной подготовки будущих специалистов по экономической кибернетике // Scientific letters of academic society of Mikhail Baludansky. – №1(2). – 2012. – С.144–148.
5. Фінансова грамотність та обізнаність в Україні: факти та висновки [Проект розвитку фінансового сектору USAID FINREP] – Режим доступу : www.usaid.gov/node/70231

REFERENCES

1. About the broadening of base for the experimental work "Scientific and methodological foundations for the introduction of financial literacy in the educational process for 2012-2019 years". Ministry of Education and Science of Ukraine of 06.17.2013 №776.
2. Demidov D.N., Zelentsova A.V., Bliskavka E.A. Improving Financial Literacy of population: international experience and Russian practice [electronic resource]. - Access: http://www.kniga.com/books/preview_txt.asp?sku=ebooks3284474.
3. Kiryanov S.N. The media imperative form of financial awareness and increase of financial literacy [electronic resource]. - Access: <http://sergey-kiryanov.livejournal.com/31837.html>.
4. Matyash O.I., Polovenko L.P. Competency Model of the Economy Cybernetics Specialists' Professional Training // Scientific letters of academic society of Mikhail Baludansky. – №1(2). – 2012. – P.144–148.
5. Financial literacy and awareness in Ukraine: Facts and Conclusions [Financial Sector Development Project USAID FINREP] - Access: www.usaid.gov/node/70231.

Improving financial literacy level of financial mathematics tools

L. P. Polovenko

Abstract. In the article the problem of improving financial literacy is researched; the importance of financial mathematics in financial education is substantiated; the formation technique and technology of the financial competence of future economists is examined by financial mathematics and financial means of MS Excel functions; financial management capacity as an important component of financial competence is allocated.

Keywords: financial literacy, financial competence, financial mathematics, financial functions, methodology of formation, financial management.

Ефективність вирощування зернових культур в Україні та нормативна грошова оцінка орних земель

I. С. Смага, Р. І. Беспалько, І. І. Казімір, Р. М. Романко

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
i.smaga@chnu.edu.ua, r.bespalko@chnu.edu.ua, i.kazimir@chnu.edu.ua, r.romanko@chnu.edu.ua

Paper received 06.12.16; Accepted for publication 15.12.16.

Анотація: Наведено динаміку показників продуктивності та ефективності використання орних земель по Україні за результатами виробництва зернових і зернобобових культур (без кукурудзи) у сільськогосподарських підприємствах за період 1996-2014 рр. Визначено рентний дохід (диференціальний та загальний), що створювався при вирощуванні зернових і зернобобових культур впродовж досліджуваного періоду з використанням реальних показників урожайності та виробничих затрат за алгоритмом чинної методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення. Проаналізовано можливості дотримання методології оцінки орних земель на основі теорії земельної ренти в сучасних економічних умовах господарювання.

Ключові слова: рілля, грошова оцінка земель, диференціальний рентний дохід, продуктивність земель, ефективність використання земель, урожайність, дохідність, окупність затрат.

Вступ. Необхідність встановлення об'єктивних показників нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення зумовлена тим, що земля є головним і незамінним засобом виробництва та важливою складовою авансованого капіталу в аграрному секторі. В її основу покладено рентний дохід, який створюється при виробництві зернових культур і визначається за даними економічної оцінки земель 1988 року. З огляду на законодавчо встановлену періодичність проведення нових турів робіт з грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення - 1 раз на 5-7 років [2], важливою проблемою залишається визначення об'єктивної величини диференціального рентного доходу, зважаючи на зміни в економіці нашої держави за період після проведення останнього туру земельно-оціночних робіт.

Короткий огляд публікацій по темі. Показники загальної та часткової економічних оцінок в розрізі окремих сільськогосподарських угідь були визначені для всіх аграрних підприємств (по господарська оцінка), а також для районних, обласних та республіканського рівнів управління станом на 1988 рік. Таким чином, була реалізована концепція економічної оцінки земельних ресурсів за отриманим ефектом. Відомо, що в процесі господарського використання при рівновеликих затратах засобів і праці на землях з вищим рівнем потенційної родючості створюється додатковий продукт I. У випадку підвищення рівня інтенсивності землеробства на таких землях може виникати додатковий продукт II. Провести їх розмежування досить складно, оскільки неможливо виокремити роль природної та штучної родючості ґрунту у формуванні врожаю сільськогосподарських культур. Методика економічної оцінки землі передбачає розрахунок показника диференціального рентного доходу (ДРД) в грошовому вираженні, який відображає загальну величину ефективності використання земель з одночасним врахуванням їх якості та рівня інтенсивності землеробства [8]. Вважається, що він співставимий на всіх землях, незалежно від умов виробництва й тому - найбільш прийнятним для обчислення диференціального рентного доходу в натуральному вираженні, який створюється при вирощуванні зернових культур, та прийнятий для розрахунку нормативної грошової

оцінки земель сільськогосподарського призначення на рівні аграрного підприємства, адміністративної області чи України. Грошова оцінка окремої агрогрупи ґрунту розраховується на основі грошової оцінки відповідного угіддя по підприємству з урахуванням її бонітету та середньозваженого бонітету даного угіддя по господарству [5].

Відомі випадки, коли землі однакової якості (одні й ті ж самі агровиробничі групи ґрунту) в сусідніх аграрних підприємствах отримують різну величину нормативної грошової оцінки [6]. Це зумовлено впливом суб'єктивних факторів, передусім рівня інтенсивності землеробства періоду проведення останнього туру робіт з економічної оцінки землі, на дохідність вирощування зернових культур. З підвищенням рівня окультуреності ґрунту стає можливим отримання більшого додаткового продукту II, а отже величина грошової оцінки буде зростати і навпаки.

Систематичне оновлення показників нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення, яке здійснюється починаючи з 2000 року через застосування єдиних для території всієї держави коефіцієнтів індексації вважається необ'єктивним, оскільки в різних суб'єктах господарювання не можуть відбуватися однакові зміни як у продуктивності сільськогосподарських угідь, так і в ефективності вкладеного у виробництво капіталу [9]. Тому дослідники пропонують методичні основи удосконалення чинної методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення [1;3;6;9], або проведення її на новій методичній та інформаційній основах [4; 10].

Ціль - прослідкувати динаміку нормативної грошової оцінки орних земель по Україні та показників урожайності, ефективності й дохідності виробництва зернових культур за період 1995-2014 рр. та проаналізувати можливості реалізації рентної концепції оцінки земель сільськогосподарського призначення в сучасних умовах.

Матеріали і методи. Показники урожайності зернових і зернобобових культур, виробничих затрат на їх вирощування, собівартості та цін реалізації зерна по Україні за період 1996-2014 рр наведено за даними Державного комітету Статистики України. Рівень ре-

нтабельності та окупність затрат визначено розрахунково. Диференціальний рентний дохід, абсолютний рентний дохід (АРД) та загальний диференціальний рентний дохід (ЗРД) визначали за прописом чинної методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення [5].

Результати і їх обговорення. Ключовим етапом здійснення нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення виступає визначення диференціального рентного доходу. Він є найбільш інтегрованим кількісним відображенням різниці в економічному ефекті від використання різних за якістю земель та показником прибутковості.

Згідно з розрахунками за алгоритмом чинного нормативного документа [5], на орних землях по Україні за середньореспубліканськими показниками господарської діяльності аграрних підприємств з виробництва зернових і зернобобових культур (без кукурудзи) за 1986-1990 рр. диференціальний рентний дохід складав 7,4 ц/га зерна. З врахуванням абсолютного рентного доходу (1,6 ц/га) величина загального диференціального рентного доходу складає 9,0 ц/га. Зазначимо, що для визначення диференціального рентного доходу з орних земель використано показники періоду, коли аграрне виробництво в нашій державі досягло найвищої ефективності, а в наступні роки її рівень був помітно нижчим.

Диференціальний рентний дохід в натуральному вираженні для інших угідь по Україні було розраховано виходячи з встановлених його значень для ріллі та диференціального рентного доходу, який створюється при вирощуванні зернових культур на даному угідді та ріллі в грошовому вираженні, який визначено під час останнього туру робіт з економічної оцінки землі. Після цього визначення диференціального рентного доходу і нормативної грошової оцінки земель здійснюється послідовно по адміністративних областях, адміністративних районах та підприємствах у відповідності з вимогами чинного нормативного документа [5].

У випадку оновлення результатів нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення за сучасною інформаційною базою, першим її етапом було б визначення диференціального рентного доходу з 1 га орних земель по Україні. Нами проведено розрахунок цього показника за результатами діяльності аграрних підприємств з вирощування зернових і зернобобових культур (без кукурудзи) за період 1996-2014 рр. за алгоритмом, наведеним у чинному нормативному документі з використанням середньої ціни реалізації зерна за відповідні роки.

У перший після 1995 року п'ятирічний період диференціальний рентний дохід формувався в межах 1,4-3,5 ц/га зерна, а в 1998 та 1999 роках його значення взагалі були від'ємними: -7,4 та -2,8 ц/га зерна відповідно (табл.). Саме в ці роки в Україні більшість галузей сільськогосподарського виробництва були збитковими. За перші 5 років після проведення нор-

мативної грошової оцінки земель середнє значення диференціального рентного доходу складає лише 1,2, а загального рентного доходу – 2,8 ц/га зерна, що в 6 та 3,2 разів нижче, ніж за період 1986-90 рр. відповідно.

В наступні роки значення диференційного, а отже й загального рентного доходу були найвищими в 2001 (7,5 і 9,1) та 2004 роках (7,6 і 9,2 ц/га зерна відповідно), тобто фактично відповідали рівню 1986-1990 рр. Проте, середнє значення цих показників за другий п'ятирічний термін 2001-2005 рр. виявилися значно нижчими – 4,9 та 6,5 ц/га зерна відповідно. Середнє значення диференціального рентного доходу в грошовому вираженні зростає з 26,6 в період 1996-2000 рр. до 203,9 грн./га (2001-2005 рр.). Це дало підстави стверджувати про необхідність розробки нової методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення, яка відображала б вищу їх дохідність [9]. Однак, з 2008 року диференціальний рентний дохід набуває від'ємних значень. Таким чином, визначати грошову оцінку землі через капіталізацію земельної ренти не видається можливим.

Показник виробничих затрат, який використовується при розрахунках усіх трьох показників економічної оцінки земель зростає впродовж досліджуваного періоду. Найістотніше підвищення його значень відмічено в останні роки, особливо в 2011, 2012, 2013 та 2014 рр. Відомо, що в середині 90-х років 20 століття показник окупності затрат (ОЗ) змінювався найменше порівняно з вартістю валової продукції та диференціальним доходом [8]. В більшості досліджуваних років його значення перевищували вихідний рівень, прийнятий за 135 грн./100 грн. затрат. У 1998, 1999, 2008-2014 роках вони були нижчими, а диференціальний рентний дохід (додатковий прибуток понад встановлений нормативний рівень) від вирощування зернових культур не створювався. Найвищі значення окупності затрат припали на 2001 та 2004 роки (190,9 та 189,1 грн./100 грн. затрат), коли формувалася найвищий диференціальний рентний дохід у натуральному вираженні, про що зазначалося вище. З 2008 року величина досліджуваного показника була нижчою від нормативно встановленого рівня. Значно динамічнішим був показник окупності затрат у натуральному вираженні у зв'язку з швидкими темпами зростання цін реалізації зерна. Його значення за досліджуваний період змінювалися в межах 0,7-10,3 ц/100 грн. затрат. Це пов'язано з швидшим зростанням величини виробничих затрат порівняно з урожайністю.

Урожайність зернових та зернобобових за досліджувані роки змінювалася від 14,7, в найбільш несприятливому за кліматичними умовами 2003 році, до 43,7 ц/га – в 2014 році. Однак, зростання її значень в останні роки не підвищило величину показника окупності затрат. Його значення знизилися до мінімальних (0,7-1,0 ц/100 грн. затрат), головним чином, внаслідок суттєвого зростання величини виробничих затрат.

Таблиця 1. Економічні показники виробництва зернових та зернобобових культур (без кукурудзи) у сільськогосподарських підприємствах по Україні

Рік	ВП, грн./га	ВЗ, грн./га	ДРД		АРД, ц/га	ЗРД, ц/га	Рівень рентабельності,%	Ціна реалізації, грн./ц	ОЗ		Урожайність, ц/га
			грн./га	ц/га					грн./100 грн. затрат	ц/100 грн. затрат	
1.07.95	535,5	303,0	126,5	7,4	1,6	9,0	275,1	17,0	176,7	10,4	31,5
1996	310,4	189,0	55,3	3,5	1,6	5,1	64,6	16,0	164,2	10,3	19,4
1997	434,3	295,0	36,1	2,1	1,6	3,7	37,5	17,1	147,2	8,6	25,4
1998	315,0	315,0	-110,3	-7,4	1,6	-5,8	1,9	15,0	100,0	6,7	21,0
1999	401,8	338,0	-54,5	-2,8	1,6	-1,2	12,0	19,6	110,8	6,1	20,5
2000	851,1	477,4	63,4	1,4	1,6	3,0	64,8	44,1	178,3	4,0	19,3
2001	961,2	503,5	281,5	7,5	1,6	9,1	43,3	37,4	190,9	5,1	25,7
2002	787,4	510,0	98,9	3,2	1,6	4,8	19,3	31,0	154,4	5,0	25,4
2003	786,5	465,3	158,3	3,0	1,6	4,6	45,8	53,5	169,0	3,2	14,7
2004	1195,9	632,3	342,3	7,6	1,6	9,2	20,1	45,3	189,1	4,2	26,4
2005	998,4	637,0	138,5	3,3	1,6	4,9	3,1	41,6	156,7	3,8	24,0
2006	1149,2	677,2	235,0	4,5	1,6	6,1	7,4	52,0	169,7	3,3	22,1
2007	1613,5	914,0	379,6	4,5	1,6	6,1	28,7	83,6	176,5	2,1	19,3
2008	2378,7	2042,0	-378,0	-4,8	1,6	-3,2	16,4	79,3	116,5	1,6	32,9
2009	2378,6	2213,8	-642,5	-8,1	1,6	-6,5	7,3	80,8	108,9	1,3	29,4
2010	2983,7	2657,7	-511,6	-5,0	1,6	-3,4	13,9	112,5	117,0	1,0	26,9
2011	5046,8	4003,4	-357,8	-2,6	1,6	-1,0	26,0	136,4	140,9	1,0	37,0
2012	4839,1	4199,5	-830,2	-5,3	1,6	-3,7	15,2	155,1	113,8	0,7	31,2
2013	5167,1	5091,2	-1766,0	-13,2	1,6	-11,6	1,5	129,5	101,5	0,8	39,9
2014	7922,8	6297,2	-578,4	-3,2	1,6	-1,6	25,8	181,3	125,8	0,7	43,7

Станом на 1.07.1995 року показники економічної оцінки землі та ціна реалізації зерна наведені в крб.

Визначена за наведеним в офіційно діючій методиці алгоритмом величина нормативної грошової оцінки 1га орних земель по Україні станом на 1.07.1995 року складала 3712,5 грн. (1950 дол.). В подальшому її значення індексувалися, виходячи з офіційно встановлених коефіцієнтів індексації. Величина нормативної грошової оцінки 1га орних земель по Україні станом на 1.01.2011 року складає 11880 грн. (1500 дол.). Кабінетом Міністрів України 31 жовтня 2011 року було прийнято постанову № 1185 «Про внесення змін до Методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів», згідно з якою з 1 січня 2012 року до показників нормативної грошової оцінки ріллі, проведеної станом на 1 липня 1995 року (з урахуванням індексації), також застосовується коефіцієнт змін у рентному доході, який складає 1,756 [7]. Отже, станом на 1.01.2012 року нормативна грошова оцінка 1 га ріллі по Україні складає майже 21000 грн. (2600 дол.). В наступні роки значення коефіцієнта індексації склали: 2013р. - 1, 2014р. - 1,249, 2015р. - 1,2. Таким чином, нормативна грошова оцінка 1га орних земель по Україні станом на 1.01.2016 року складала 31266 грн. (1250 дол.).

Провести нормативну грошову оцінку за алгоритмом офіційно діючої методики через кожні 5 років, як прописано в Законі України «Про оцінку земель», було можливим лише в 2001 та 2006 році. Зниження середньої величини диференціального рентного доходу за зазначені п'ятирічні періоди порівняно з 1986-1990 рр., призвело б до зниження величини оцінки в натуральному вираженні (ц/га зерна). Для переведення її в грошовий вираз доцільно було б скористатися середньою біржовою ціною зерна за відповідні періоди.

Якщо величину нормативної грошової оцінки земель розрахувати, виходячи з середніх п'ятирічних результатів виробництва зернових та зернобобових культур і середньою реалізаційною ціною зерна за ці періоди за прописом чинного нормативного документа, то станом на 1.01.2001 року її величина виявилася б нижчою порівняно з отриманими за попередніми двома методами (2070грн./га, або 380 дол./га) станом на 1.01.2006 р. вона була б близькою до величини, отриманої за офіційно діючою методикою з урахуванням коефіцієнта індексації (8966 грн./га), або 1700 дол./га).

В умовах економічної кризи, як показують результати проведених розрахунків на рівні України, загальний диференціальний рентний дохід має дуже низькі, або від'ємні значення. Отже, визначення нормативної грошової оцінки орних земель в нинішніх умовах господарювання за чинним нормативним документом є неможливим, оскільки грошова оцінка набуде від'ємних величин. Тому, необхідно, або продовжувати практику індексації нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення, або проводити її на новій інформаційній основі.

Висновки. Величини диференціального рентного доходу з 1 га орних земель по Україні, а отже й їх нормативної грошової оцінки згідно з прописом офіційно діючої методики, залежать від показників ефективності вирощування зернових та зернобобових культур (без кукурудзи), рівень якої зумовлюється низькою соціально-економічних та природно-кліматичних факторів. Формування низьких, а в окремі роки й від'ємних значень диференціального рентного доходу унеможливує реалізацію рентної концепції та отримання об'єктивних результатів грошової оцінки орних земель України в сучасних умовах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Добряк Д.С. Методичні основи затратного підходу в економічній і грошовій оцінці сільськогосподарських земель Автономної Республіки Крим / Добряк Д.С., Мартин А.Г., Вітвіцька В.М. // Землеустрій і кадастр. - 2009.- №2.- С.3-10.
2. Закон України «Про оцінку земель» від 11 грудня 2003 року № 1378-ІУ // Відомості Верховної ради України від 9 квітня 2004 року. - №15.
3. Канаш О.П. До питання про вдосконалення нормативної грошової оцінки сільськогосподарських земель / О.П. Канаш // Землеустрій і кадастр.-2012.-№2.-С.32-36.
4. Мартин А.Г. Оновлення методичних засад нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення / А.Г. Мартин // Землеустрій і кадастр. - 2013.- №3.- С.30-51.
5. Методика грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів (тимчасова) // Земельні відносини в Україні. – К.: Урожай, 1998. – С.385–391.
6. Мессель-Веселяк В.Я. Удосконалення грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення / Мессель - Веселяк В.Я., Федоров М.М. // Економіка АПК.-2002.- №8.- С. 10-16.
7. Про внесення змін до методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів: Постанова Кабінету Міністрів України від 31 жовтня 2011 року № 1185 [Електронний ресурс].- Режим доступу:<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1185-2011-%D0%BF>.
8. Федоров М.М. Методичні підходи коригування показників економічної оцінки земель /М.М. Федоров // Економіка АПК.-1998.-№7.- С.28-31.
9. Федоров М.М. Нормативна грошова оцінка земель як складова механізму регуляторної політики держави / М.М. Федоров // Економіка АПК.-2009.-№11.- С.3-10.
10. Юхновський І.Р. Землекористування в Україні: ефективність управління / І.Р. Юхновський, А.М.Третяк // Вісник аграрної науки. – 2005. - №7. – с.5-10.

REFERENCES

1. Dobriak, D.S. Methodical bases of the charges approach in economic and monetary valuation of farmlands of Autonomous republic Crimea / Dobriak, D.S., Martyn, A.H., Vitvitska, V.M. // Land Management and Cadastre, 2009. #2. P. 3–10.
2. Law of Ukraine "On Land Valuation" December 11, 2003. # 1378-IV // Bulletin of the Supreme Council of Ukraine, April 9, 2004. - #15.
3. Kanash O.P. On the improvement of normative monetary value of agricultural land / Kanash, O.P. / Land Management and Cadastre, 2012. #2. P. 32–36.
4. Martyn, A.H. Methodological principles update of the normative valuation of agricultural lands / Martyn, A.H. // Land Management and Cadastre, 2013. #3. P. 30–51.
5. Method of monetary valuation of agricultural land and settlements (temporary) // Land relations in Ukraine. - K. : Urozhai, 1998 - P.385-391.
6. Messel-Veselyak, V.Ya. Improving monetary valuation of agricultural land / Messel – Veselyak, V.Ya, Fedorov, M.M. // Economy APK (The Economy of Agro-Industrial Complex). - 2002. - #8. - P. 10-16.
7. On Amendments to the methodology of normative monetary value of agricultural land and settlements: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine, October 31, 2011. # 1185. – Retrieved from <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1185-2011-%D0%BF>.
8. Fedorov, M.M. Methodological approaches adjustment indicators of economic valuation of land / Fedorov, M.M. // Economy APK (The Economy of Agro-Industrial Complex). - 1998. - #7. - P.28-31.
9. Fedorov, M.M. Monetary valuation of land as part of the mechanism of the state regulatory policy / Fedorov, M.M. // Economy APK (The Economy of Agro-Industrial Complex). - 2009. - #11. - P.3-10.
10. Juhnovskiy, I.R. Land tenure in Ukraine: management efficiency / Juhnovskiy, I.R., Tretiak, A.M. // News of agrarian sciences. – 2005. - #7. – P.5-10.

Dynamics of the parameters of efficiency and normative monetary evaluation of Ukrainian arable lands

I. S. Smaga, R. I. Bepalko, I. I. Kazimir, R. M. Romanko

Abstract: Dynamics of productivity and efficiency of arable land in Ukraine by the results of the production of grains and legumes (without maize) in agricultural enterprises for the period 1996-2014 are shown. Determined rental income (total and differential), created in growing grain and leguminous crops for the studied period using real indicators of productivity and production costs for the current method of normative monetary value of agricultural land. The methodology compliance possibilities are examined for assessment of arable land through land rent theory in current economic conditions management.

Key words: arable lands, monetary evaluation of lands, differential rental income, productivity of lands, land use efficiency, crop capacity, profitability, economic return.

Эффективность возделывания зерновых культур в Украине и нормативная денежная оценка пахотных почв

И. С. Смага, Р. И. Беспалько, И. И. Казимир, Р. Н. Романко

Аннотация: Представлена динамика показателей продуктивности та эффективности использования пахотных земель по Украине за результатами возделывания зерновых и зернобобовых культур (без кукурузы) в сельскохозяйственных предприятиях за период 1996-2014 гг. Определён рентный доход (дифференциальный и общий), что создавался при возделывании зерновых и зернобобовых культур (без кукурузы) на протяжении исследуемого периода с использованием реальных показателей урожайности и производственных затрат за алгоритмом действующей методики нормативной денежной оценки земель сельскохозяйственного назначения Украины.

Ключевые слова: пашня, денежная оценка земель, дифференциальный рентный доход, производительность земель, эффективность использования земель, урожайность, доходность, окупаемость затрат.

The splitting of properties of geometric images associated with affine vector field

P. Tadeyev¹, O. Kravchuk²

¹The National University of Water and Environmental Engineering, ²Khmelnitsky National University
Corresponding author. E-mail: ptadeyev@gmail.com, kravchukoa@mail.ru

Paper received 09.12.16; Accepted for publication 15.12.16.

Abstract. The authors have been constructed the splitting of the basic geometric images vector field (points, straights, hyperplanes and hyperquadrics) in transition from n-dimensional affine space to the space of affine connection. All investigations have been fulfilled in the moving coordinate system of zero order.

Keywords: vector field, splitting of geometric image, affine space, hyperplane, hyperquadric.

Introduction. Problem formation. The research of manifolds of homogenous and generalized spaces is connected with definition of invariant geometric images of affine connection (straights, points, k-dimensional planes, hyperquadrics, etc). It is also related to the research of vector fields in n-dimensional space of affine connection.

Publication review on the subject. The investigation of vector fields and associated with them chapters in equi-affine space is connected with the activities of a number of scientists. We should mention Yurii A. Aminov [1], D.A. Sintsov [2], S.S.Bushgues [3] and many others. In case of three-dimensional affine space this problem was investigated by V.V.Sluchayev [4] and Ch. Gheorgiev [5]. The bases of differential geometry of vector field in n-dimensional affine space have been built in [6], in this case accompanying moving coordinate system is chosen by means of the case when one of the vectors coincides with vector of vector field.

Besides the previous information we remark that the last mentioned work deals with building of invariant linear models: points, straights, hyperplanes and hyperquadrics.

Formation of the aims of research: to build invariant models for vector field in n-dimensional affine space with help of G.F.Laptiev [7] method.

The objective of the article is to receive the splitting of basic geometric images, vector fields in transition from n-dimensional affine space to n-dimensional space of affine connection.

Materials and methods. Classical space of affine connection $A_{n,n}$ is determined by system forms ω^α and ω_β^α satisfy the structure equations:

$$(1.1) \quad \begin{aligned} D\omega^\alpha &= [\omega^\beta \omega_\beta^\alpha] + R_{\beta\gamma}^\alpha [\omega^\beta \omega^\gamma] \\ D\omega_\beta^\alpha &= [\omega_\beta^\gamma \omega_\gamma^\alpha] + R_{\beta\gamma\delta}^\alpha [\omega^\gamma \omega^\delta], \quad (\alpha, \beta, \gamma, \delta = \overline{1, n}) \end{aligned}$$

In equations (1.1) values $R_{\beta\gamma}^\alpha$ are skewsymmetric on subscript indexes and in a set they form torsion tensor of $A_{n,n}$ space, values $R_{\beta\gamma\delta}^\alpha$ are skewsymmetric on indexes γ, δ and they form tensor of curvature of space $A_{n,n}$

The space of affine connection A_n is the fibering space which base is considered to be any differential manifold M_n , and its layers are some central affine spaces $A_n(u)$ related to affine moving coordinate system $\{A_0(u), \bar{e}_i(u)\}$.

In this case n independent first integrals u^1, u^2, \dots, u^n of fully integrated system of forms ω^i are local coordinates of point $A(u^i)$ of base M_n space $A_{n,n}$.

The forms $\omega^\alpha, \omega_\beta^\alpha$ invariantly denote infinitively close affine reflection of neighbouring local space (layer) into the given one with the help of moving coordinate system reflection

$$(1.2) \quad \begin{aligned} A(u + du) &\rightarrow dA(u) = \omega^\alpha \bar{e}_\alpha(u), \\ e_\alpha(u + du) &= e_\alpha(u) + de_\alpha(u) = \bar{e}_\alpha(u) + \omega_\alpha^\beta \bar{e}_\beta(u) \end{aligned}$$

Definition. Vector field in space $A_{n,n}$ is called the function in which every point $A(u)$ base of space $A_{n,n}$ corresponds definite vector $\vec{v}(u)$ which belongs to n-dimensional affine space $A_n(u)$ related to moving coordinate system $T_n = \{\bar{A}(u), \bar{e}_\alpha(u)\}$. This space, as it is obvious, is a layer over point $A(u)$.

System of differential equations of vector field in moving coordinate system of zero order (starting point $A(u)$ of vector field coincides with the end of vector \bar{A} , and vector \vec{v} coincides with ℓ_n have the form

$$(1.3) \quad \omega_n^\alpha = A_{n\beta}^\alpha \omega^\beta \quad (\alpha, \beta, \gamma, \dots = \overline{1, n}).$$

Continuing the system of differential equations (1.3) we'll receive the system of differential equations of fundamental object of the first order of vector field of space $A_{n,n}$ in the form

$$(1.4) \quad d\Lambda_{n\beta}^\alpha = \Lambda_{n\gamma}^\alpha \omega_\beta^\gamma - \Lambda_{n\beta}^\gamma \omega_\gamma^\alpha + \Lambda_{n\beta\gamma}^\alpha \omega^\gamma$$

where

$$(1.5) \quad \Lambda_{n[\beta\gamma]}^\alpha + \Lambda_{n\delta}^\alpha R_{\gamma\beta}^\delta + R_{n\beta\gamma}^\alpha = 0.$$

Continuing the system of differential equations (1.3) we'll have

$$(1.6) \quad d\Lambda_{n\beta\gamma}^\alpha = \Lambda_{n\delta}^\alpha \omega_\beta^\delta + \Lambda_{n\beta\delta}^\alpha \omega_\gamma^\delta - \Lambda_{n\beta\gamma}^\delta \omega_\delta^\alpha + \Lambda_{n\beta\gamma\delta}^\alpha \omega^\delta.$$

Succession of fundamental objects $\{\Lambda_{n\beta}^\alpha, \Lambda_{n\beta\gamma}^\alpha, \Lambda_{n\beta\gamma\delta}^\alpha, \dots\}$ lies on the basis of differential geometry of vector field in space $A_{n,n}$.

Remark. Apart from n-dimensional affine space tensors $\Lambda_{n\beta\gamma}^\alpha, \Lambda_{n\beta\gamma\delta}^\alpha, \dots$ loose symmetric properties on two down subscript indexes.

Results and discussion. Find differential equations of some invariant geometric objects joint to vector field.

Field of points. Consider point $P(x^\alpha)$ in affine space A_n . If \vec{P} – is radius-vector of this point, in this case related to affine moving coordinate system $(\vec{A}, \vec{e}_\alpha)$ it can be expressed with the following correspondence

$$(2.1) \quad \vec{P} = \vec{A} + x^\alpha \vec{e}_\alpha$$

After differentiation of (2.1) taking into account equation of structure, receive

$$(2.2) \quad dx^\alpha + x^\beta \omega_\beta^\alpha = x_\beta^\alpha \omega^\beta,$$

or in fixation of main parameters

$$(2.3) \quad \delta x^\alpha + x^\beta \pi_\beta^\alpha = 0.$$

Consider values

$$(2.4) \quad N^\alpha = \Lambda_{mn}^\alpha.$$

If differential equations values (2.4) have the form $dN^\alpha + N^\beta \omega_\beta^\alpha = N_\beta^\alpha \omega^\beta$ according to (2.2) they define invariant point.

Field of straights. Straight, which crosses the point A with directed vector $\vec{R} = v^\alpha \vec{e}_\alpha$ define as $l = [A, \vec{R}]$.

Conditions of invariance of straight will be

$$(2.5) \quad \delta \vec{R} = Q \vec{R}, \quad dQ = 0.$$

From the previous data

$$(2.6) \quad \delta v^\alpha + v^\beta \pi_\beta^\alpha = Q v^\alpha,$$

or

$$(2.7) \quad \begin{aligned} \delta v^i + v^j \pi_j^i &= Q v^i, \\ \delta v^n + v^i \pi_i^n &= Q v^n, \quad (i = 1, \overline{n-1}). \end{aligned}$$

Sometimes it is convenient to promote norm of vector \vec{R} in which $v^n = 1$.

Then

$$(2.8) \quad Q = v^i \omega_i^n.$$

Putting (2.8) in the first equation (2.7) we have

$$(2.9) \quad \delta v^i + v^j \pi_j^i - v^i v^k \pi_k^n = 0.$$

Thus, differential equations of invariance of straight have the form

$$(2.10) \quad dv^i + v^j \omega_j^i - v^i v^k \omega_k^n = v_\alpha^i \omega^\alpha.$$

Build values $V_{n\alpha}^\beta$ in condition of $(def // \alpha_\beta^\alpha // \neq 0)$

$$(2.11) \quad \Lambda_{n\alpha}^\gamma V_{n\gamma}^\beta = \delta_\alpha^\beta,$$

and with their help values

$$(2.12) \quad \begin{aligned} M^\alpha &= -V_{n\beta}^\alpha \Lambda_{nm}^\beta, \\ dM^\alpha &= -M^\beta \omega_\beta^\alpha + M_\gamma^\alpha \omega^\gamma. \end{aligned}$$

If differential equations of (2.12) we have the equations' structure (2.6), the pair $[A, \vec{M}]$, where $\vec{M} = M^\alpha \vec{e}_\alpha$ defines invariant straight.

Theorem 1 In differential neighborhood of the first order exists straight invariant with vector field which is determined by tensor M^α .

Field of hyperplanes. Equation of condition of invariance of hyperplane $v_\alpha x^\alpha + v = 0$ related to moving coordinate system $(\vec{A}, \vec{e}_\alpha)$ has the following form

$$(2.13) \quad \begin{aligned} \delta v_\alpha + v_\beta \pi_\alpha^\beta &= Q v_\alpha, \\ \delta v &= Q v. \end{aligned}$$

Q – a linear form, which means $dQ = 0$. Two cases are possible.

1. Hyperplane doesn't cross point A.

It's possible to put in this case $v = 1$, then $Q = 0$

Conditions of invariance of hyperplane take the form

$$(2.14) \quad \delta v_\alpha + v_\beta \pi_\alpha^\beta = 0.$$

2. Hyperplane crosses point A.

In this case $v = 0$. Conditions of its invariance have the form

$$(2.15) \quad \delta v_\alpha - v_\beta \pi_\alpha^\beta = Q v_\alpha.$$

Putting $v_n = 1$ conditions (2.15) have the form

$$(2.16) \quad \delta v_i - v_j \pi_i^j - \pi_i^n = 0.$$

Build values $g^{\alpha\beta} = N^\alpha M^\beta$.

In condition of $def // g^{\alpha\beta} // \neq 0$ introduce values $g^{\alpha\delta} g_{\gamma\beta} = \delta_\beta^\alpha$ and with their help

$$(2.17) \quad \begin{aligned} g_\alpha &= g_{\alpha\beta} N^\beta, \\ \delta g_\alpha - g_\beta \pi_\alpha^\beta &= 0. \end{aligned}$$

If differential equations of value g_α have structure of differential equations (2.14) then these values define hyperplane which doesn't cross point A in the form $g_\alpha x^\alpha = 0$.

Theorem 2 In differential neighborhood of the first order exists invariant hiperplane of vector field which doesn't cross its beginning and which is determined by tensor g_α .

We build invariant hyperplanes with help of fundamental tensor of the second order Λ_{nji}^α . With this aim we build tensor

$$(2.18) \quad \begin{aligned} \Lambda_{n\alpha}^1 &= \Lambda_{n\alpha\beta}^\beta, \\ \delta \Lambda_{n\alpha}^1 - \Lambda_{n\beta}^1 \pi_\alpha^\beta &= 0 \end{aligned}$$

and also tensor

$$(2.19) \quad \begin{aligned} \Lambda_{n\alpha}^2 &= \Lambda_{n\beta\alpha}^\beta, \\ \delta \Lambda_{n\alpha}^2 - \Lambda_{n\beta}^2 \pi_\alpha^\beta &= 0 \end{aligned}$$

Obviously, tensors (2.18) and (2.19) for space $A_{n,n}$ are different, and in case of affine space A_n coincide. They denote invariant hyperplanes that do not cross the beginning of forming element and they are also defined by the equations:

$$(2.20) \quad \Lambda_{n\alpha}^1 x^\alpha + 1 = 0$$

$$(2.21) \quad \Lambda_{n\alpha}^2 x^\alpha + 1 = 0$$

Hyperplanes (2.20) and (2.21) are called the main hyperplanes of vector field.

Theorem 3. In case of transition from vector field of n-dimensional space A_n to vector field in n-dimensional space of affine connection the splitting of main hyperplanes takes place.

Differential conditions of invariance of hyperquadric joint to vector field.

The equation of hyperquadric relatively to any local moving coordinate system $(\vec{A}, \vec{e}_\alpha)$ has the form

$$(3.1) \quad A_{\alpha\beta} x^\alpha x^\beta + 2A_\alpha x^\alpha + A = 0.$$

Where $A_{\alpha\beta} = A_{\beta\alpha}$.

Find differential equations which can satisfy coefficients $A_{\alpha\beta}, A_\alpha$ and A quadric is invariantly connected with vector field.

If moving coordinate system $(\vec{A}, \vec{e}_\alpha)$ changes relatively to second parameters then new coordinate system equation obtains the form

$$(3.2) \quad (A_{\alpha\beta} + \delta A_{\alpha\beta})(x^\alpha - x^\gamma \pi_\gamma^\alpha)(x^\beta - x^\gamma \pi_\gamma^\beta) + (A_\alpha + \delta A_\alpha)(x^\alpha - x^\gamma \pi_\gamma^\alpha) + A + \delta A = 0$$

Conditions of invariance of hyperquadric give the opportunity to receive differential equations on the coefficients of hyperquadric:

$$(3.3) \quad \begin{aligned} \delta A_{\alpha\beta} - A_{\alpha\gamma} \pi_\beta^\gamma - A_{\beta\gamma} \pi_\alpha^\gamma &= \Theta A_{\alpha\beta}, \\ \delta A_\alpha - A_\gamma \pi_\alpha^\gamma &= \Theta A_\alpha, \\ \delta A &= \Theta A. \end{aligned}$$

Where $\Theta, -$ is linear form, where $d\Theta = 0$.

Hyperquadric doesn't cross the beginning of definite vector element.

In this case it is possible to take $A = 1$. Thus, $\Theta = 0$. Equations of invariance of hyperquadric obtain the form

$$(3.4) \quad \begin{aligned} \delta \Lambda_{\alpha\beta} - \Lambda_{\alpha\gamma} \pi_\beta^\gamma - \Lambda_{\beta\gamma} \pi_\alpha^\gamma &= 0, \\ \delta A_\alpha - A_\gamma \pi_\alpha^\gamma &= 0, \end{aligned}$$

describing them in details receive:

$$(3.5) \quad \begin{aligned} \delta A_{ij} - A_{ik} \pi_j^k - A_{kj} \pi_i^k - A_{in} \pi_j^n - A_{nj} \pi_i^n &= 0, \\ \delta A_{in} - A_{jn} \pi_i^j - A_{nn} \pi_i^n &= 0, \\ \delta A_{nn} &= 0, \\ \delta A_i - A_j \pi_i^j - A_n \pi_i^n &= 0, \\ \delta A_n &= 0, \end{aligned}$$

The hyperquadric proper can be introduced in this case by the equation

$$(3.6) \quad A_{\alpha\beta} x^\alpha x^\beta - 2A_\alpha x^\alpha + 1 = 0.$$

or wider by the equation form

$$(3.7) \quad A_{ij} x^i x^j + 2A_{in} x^i x^n + A_{nn} (x^n)^2 + 2A_i x^i + 2A_n x^n + 1 = 0.$$

Hyperquadrics cross the beginning of forming vector element.

In this case $A = 0$ and conditions of invariance of quadric (3.3.) have the form

$$(3.8) \quad \begin{aligned} \delta A_{\alpha\beta} - A_{\alpha\gamma} \pi_\beta^\gamma - A_{\beta\gamma} \pi_\alpha^\gamma &= \Theta A_{\alpha\beta}, \\ \delta A_\alpha - A_\gamma \pi_\alpha^\gamma &= \Theta A_\alpha. \end{aligned}$$

Describing (3.8.) obtain

$$(3.9) \quad \begin{aligned} \delta \Lambda_{ij} - \Lambda_{ik} \pi_j^k - \Lambda_{kj} \pi_i^k - \Lambda_{in} \pi_j^n - \Lambda_{nj} \pi_i^n &= \Theta \Lambda_{ij}, \\ \delta \Lambda_{in} - \Lambda_{kn} \pi_i^k - \Lambda_{nn} \pi_i^n &= \Theta \Lambda_{in}, \\ \delta A_{nn} &= \Theta A_{nn}, \\ \delta A_i - A_k \pi_i^k - A_n \pi_i^n &= \Theta A_i, \\ \delta A_n &= \Theta A_n. \end{aligned}$$

Considering the general form we put $A_n = 1$. Then $\Theta = 0$. Conditions of invariance of hyperquadric that crosses the beginning of vector element will be:

$$\delta A_{ij} - A_{ik} \pi_j^k - A_{kj} \pi_i^k - A_{in} \pi_j^n - A_{nj} \pi_i^n = 0,$$

$$(3.10) \quad \begin{aligned} \delta A_{in} - A_{kn} \pi_i^k - A_{nn} \pi_i^n &= 0, \\ \delta A_{nn} &= 0, \end{aligned}$$

$$\delta A_i - A_k \pi_i^k - \pi_i^n = 0.$$

The hyperquadric proper is taken by the equation:

$$(3.11) \quad A_{ij} x^i x^j + 2A_{in} x^i x^n + A_{nn} (x^n)^2 + 2A_i x^i + 2x^n = 0.$$

Some types of invariant hyperquadrics joint to vector field.

Invariant hyperquadric which is defined by the fundamental objects of the first and second order.

1. Analyze tensor $\Lambda_{n\beta}^\alpha$. In general case.

$$(4.1) \quad \Lambda = \det|\Lambda_{n\beta}^\alpha| \neq 0.$$

It permits to introduce values $v_{n\beta}^\alpha$, that their components are defined from the correspondence,

$$(4.2) \quad \Lambda_{n\beta}^\alpha v_{n\beta}^\alpha = \delta_\beta^\alpha.$$

Differential equations of tensor have the form

$$(4.3) \quad dv_{n\beta}^\alpha = v_{n\gamma}^\alpha \omega_\beta^\gamma - v_{n\beta}^\gamma \omega_\gamma^\alpha + v_{n\beta\gamma}^\alpha \omega^\gamma.$$

Build tensor

$$(4.4) \quad \Gamma_{\beta\gamma}^\alpha = v_{n\delta}^\alpha \Lambda_{n\beta\gamma}^\delta.$$

Its differential equations in case of fixation of main parameters obtain the form

$$(4.5) \quad \delta \Gamma_{\beta\gamma}^\alpha = \Gamma_{\beta\gamma}^\alpha \pi_\beta^\delta + \Gamma_{\beta\delta}^\alpha \pi_\gamma^\delta - \Gamma_{\beta\gamma}^\delta \pi_\delta^\alpha$$

due to tensor which is defined by the correspondence (4.4.) consequently build tensors

$$(4.6) \quad \begin{aligned} \Gamma_\alpha &= \Gamma_{\beta\alpha}^\beta, \\ \delta \Gamma_\alpha - \Gamma_\beta \pi_\alpha^\beta &= 0. \end{aligned}$$

$$(4.7) \quad \begin{aligned} \Gamma_{\alpha\beta} &= \Gamma_\gamma \Gamma_{\alpha\beta}^\gamma, \\ \delta \Gamma_{\alpha\beta} - \Gamma_{\beta\gamma} \pi_\alpha^\gamma - \Gamma_{\alpha\gamma} \pi_\beta^\gamma &= 0. \end{aligned}$$

If differential equations of tensors (4.6.) and (4.7.) have structure of equations (3.4.) the equations of invariant hyperquadric which is determined by the fundamental objects of the first and second order and it doesn't cross the beginning of definite vector element has the form

$$(4.8) \quad \Gamma_{\alpha\beta} x^\alpha x^\beta + 2\Gamma_\alpha x^\alpha + 1 = 0.$$

2. Invariant hyperquadric which is determined by the fundamental object of the second order.

Owing to tensor $\Lambda_{n\beta\gamma}^\alpha$ build tensors

$$(4.9) \quad \begin{aligned} \Lambda_{n\alpha\beta}^1 &= \Lambda_{n\alpha\beta}^\gamma \Lambda_{n\gamma}^1, \\ \delta \Lambda_{n\alpha\beta}^1 &= \Lambda_{n\gamma\beta}^1 \pi_\alpha^\gamma + \Lambda_{n\alpha\gamma}^1 \pi_\beta^\gamma. \end{aligned}$$

$$(4.10) \quad \begin{aligned} \Lambda_{n\alpha\chi}^2 &= \Lambda_{n\alpha\beta}^\gamma \Lambda_{n\gamma}^2, \\ \delta \Lambda_{n\alpha\beta}^2 &= \Lambda_{n\alpha\gamma}^2 \pi_\beta^\gamma + \Lambda_{n\gamma\beta}^2 \pi_\alpha^\gamma. \end{aligned}$$

If differential equations of tensors (4.9.) and (4.10.) have structure of equations (3.4.) equation of invariant hyperquadrics which is determined by the fundamental object of the second order and it doesn't cross the beginning of definite vector element and it has the form

$$(4.11) \quad \Lambda_{n\alpha\beta}^1 x^\alpha x^\beta + 2\Lambda_{n\alpha}^1 x^\alpha + 1 = 0.$$

$$(4.12) \quad \Lambda_{n\alpha\beta}^2 x^\alpha x^\beta + 2\Lambda_{n\alpha}^2 x^\alpha + 1 = 0.$$

Definition. Quadric (4.11) and (4.12) is called the main hyperquadrics.

Theorem 3. In case of transition from vector field of n-dimensional affine space A_n to vector field of n-dimensional space of affine connection the splitting of main hyperquadric takes place.

Conclusion. It has been constructed the splitting of the basic geometric images vector field (points, straights, hyperplanes and hyperquadrics) in transition from dimensional affine space to the space of affine connection. All investigations have been fulfilled in the moving coordinate system of zero order.

ЛІТЕРАТУРА

1. Амінов Ю.А. Геометрия векторного поля // М.: Наука, 1990. – 208 с.
2. Синцов Д.М. Работы по неголономной геометрии // Київ: Вища школа, 1972.
3. Бюпігес С.С. Геометрия векторного поля // Изв.АН СССР / Серия математика, 1948. Т. 10, №1.
4. Слухаев В.В. Эквиаффинно-инвариантные неголономные поверхности потока жидкости // Труды Томского университета / Томск, 1967. – Т. 191, С.74–80.
5. Georghiev Gh. Observatii asupra geometrii afine diferentiale a cimpurilor de vectori // Academia republicii populare Romine / Lucralire constatuiriil ge-omertie topologie. – Lasi, 25 iunie, 1958, С.127–138.
6. Тадеєв П.О., Кравчук О.А. До геометрії векторного поля п-вимірного афінного простору // Вісник Київського університету / Серія фізико-математичні науки, 2006, В.4, С. 61–69.
7. Лаптев Г.Ф. Дифференциальная геометрия погруженных многообразий // Труды Московского математического общества / М., 1953. – Т.2, С. 275–382.
8. Норден А.П. Пространства аффинной связности // М.: Наука, 1975. – 432 с.

REFERENCES

1. AminovJ.A. Geometry of Vector Field // M. Science, 1990. – 208 p.
2. SintsovD.M. The Works on Non-holonomic geometry // Kyiv: Higher School, 1972.
3. BeushguesS.S. Geometry of Vector Field // Ed. of USSR / Serie: mathematics, 1948, V. 10, №1.
4. SluhayevV.V. Equiaffine invariant non-holonomic surfaces of the liquate stream // Works of Tomsk university / Tomsk, 1967. – V. 191, P.74-80.
5. Georghiev Gh. Observatii asupra geometrii afine diferentiale a cimpurilor de vectori // Academia republicii populare Romine / Lucralire constatuiriil ge-omertie topologie. – Lasi, 25 iunie, 1958, С.127–138.
6. TadeyevP.O., KravchukO.A. On Geometry of vector field of n-dimensional affine space // Journal of Kyiv University / Serie physical and mathematical sciences, 2006, V.4, P. 61–69.
7. LaptevG.F. Differential Geometry of manifolds // The Works of Moscow mathematical society / M., 1953. – V.2, P.275–382.
8. Norden A.P. Spaces of Affine Connection // M.: Science,1975. – 432 p.

Расщепление свойств геометрических образов, ассоциируемых с аффинным векторным полем

П. О. Тадеєв, О. А. Кравчук

Аннотация. Авторами построено расщепление основных геометрических образов векторного поля (точек, прямых, гиперплоскостей и гиперквадрик) при переходе от n-мерного аффинного пространства в пространство аффинной связности. Все исследования были выполнены в подвижной системе координат нулевого порядка.

Ключевые слова: векторное поле, расщепления геометрических образов, аффинное пространство, гиперплоскость, гиперквадрика.

Editor-in-chief: Dr. Xénia Vámos

The journal is published by the support of
Society for Cultural and Scientific Progress in Central and Eastern Europe

Készült a Rózsadomb Contact Kft nyomdájában.
1022 Budapest, Balogvár u. 1.
www.rcontact.hu