

MONOGRAFIA
POKONFERENCYJNA

SCIENCE,
RESEARCH, DEVELOPMENT #29

TECHNICS AND TECHNOLOGY.

Gdańsk

30.05.2020 - 31.05.202

U.D.C. 004+62+54+66+082

B.B.C. 94

Z 40

Zbiór artykułów naukowych recenzowanych.

(1) Z 40 Zbiór artykułów naukowych z Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej (on-line) zorganizowanej dla pracowników naukowych uczelni, jednostek naukowo-badawczych oraz badawczych z państw obszaru byłego Związku Radzieckiego oraz byłej Jugosławii.

(30.05.2020) - Warszawa, 2020.

ISBN: 978-83-66401-53-2

Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour»

Adres wydawcy i redakcji: 00-728 Warszawa, ul. S. Kierbedzia, 4 lok.103

e-mail: info@conferenc.pl

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Powielanie i kopiowanie materiałów bez zgody autora jest zakazane. Wszelkie prawa do artykułów z konferencji należą do ich autorów.

W artykułach naukowych zachowano oryginalną pisownię.

Wszystkie artykuły naukowe są recenzowane przez dwóch członków Komitetu Naukowego.

Wszelkie prawa, w tym do rozpowszechniania i powielania materiałów opublikowanych w formie elektronicznej w monografii należą Sp. z o.o. «Diamond trading tour».

W przypadku cytowań obowiązkowe jest odniesienie się do monografii.

Publikacja elektroniczna.

«Diamond trading tour» ©

Warszawa 2020

ISBN: 978-83-66401-53-2

Redaktor naukowy:

W. Okulicz-Kozaryn, dr. hab, MBA, Institute of Law, Administration and Economics of Pedagogical University of Cracow, Poland; The International Scientific Association of Economists and Jurists «Consilium», Switzerland.

KOMITET NAUKOWY:

W. Okulicz-Kozaryn (Przewodniczący), dr. hab, MBA, Institute of Law, Administration and Economics of Pedagogical University of Cracow, Poland; The International Scientific Association of Economists and Jurists «Consilium», Switzerland;

С. Беленцов, д.п.н., профессор, Юго-Западный государственный университет, Россия;

Z. Ćekerevac, Dr., full professor, «Union - Nikola Tesla» University Belgrade, Serbia;

Р. Латыпов, д.т.н., профессор, Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Россия;

И. Лемешевский, д.э.н., профессор, Белорусский государственный университет, Беларусь;

Е. Чекунова, д.п.н., профессор, Южно-Российский институт-филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы, Россия.

N. Yuriychuk, Ph. D in Pedagogics, Assistant Professor, Assistant Professor at the Chair for Ukrainian Linguistics and Methods of Education SHEI «Pereiaslav-Khmelnytskyi State Pedagogical Hryhorii Skovoroda University», Ukraina

KOMITET ORGANIZACYJNY:

A. Murza (Przewodniczący), MBA, Ukraina;

A. Горохов, к.т.н., доцент, Юго-Западный государственный университет, Россия;

A. Kasprzyk, Dr, PWSZ im. prof. S. Tarnowskiego w Tarnobrzegu, Polska;

A. Malovychko, dr, EU Business University, Berlin – London – Paris - Poznań, EU;

S. Seregina, independent trainer and consultant, Netherlands;

M. Stych, dr, Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, Polska;

A. Tsimayeu, PhD, associate Professor, Belarusian State Agricultural Academy, Belarus.

I. Bulakh PhD of Architecture, Associate Professor Department of Design of the Architectural Environment, Kiev National University of Construction and Architecture

Recenzenci:

L. Nechaeva, PhD, Instytut PNPU im. K.D. Ushinskogo, Ukraina;

М. Ордынская, профессор, Южный федеральный университет, Россия.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ХАОСУ В ШИФРУВАННІ ЗОБРАЖЕНЬ Андрусевич А. В., Соколова В. С.....	6
ADAPTIVE METHOD OF TRAINING NEURAL NETWORKS Onyshchenko A., Onyshchenko K.....	9
GITHUB PROSPECTS AND ITS ALTERNATIVES Zhyvaiev A. V.....	12
ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЇВ ВИБОРУ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ДАНИХ МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ Петренко І.Ю.	15
MODERN TRENDS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF OPERATIONAL SYSTEMS Averbakh D. M.....	18
THE LIFE CYCLE OF OPERATING SYSTEMS Hranytsia A. V.....	21
ДВОРІВНЕВЕ ПРИХОВУВАННЯ ЗАШИФРОВАНОГО ЗОБРАЖЕННЯ Кладов Д.І., Івашин С. С.....	23
ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ ВИЯВЛЕННЯ ПЕРЕШКОД КВАДРАКОПТЕРАМИ Гребенчук Є.С.....	26
ANALYSIS OF KNOWN DESIGN SOLUTIONS OF INCREASING TURNING VIBRATION STABILITY Vakulenko S.....	30
THEORETICAL STUDIES OF THE MACHINE TOOLS DYNAMIC QUALITY Vakulenko S.....	36
THEORETICAL RESEARCH OF THE CUTTING PROCESS DYNAMIC CHARACTERISTICS Vakulenko S.....	39
ВПЛИВ ВОДНОТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПЛЮЩЕНОГО ЯДРА З ПШЕНИЦІ Соц С.М., Кустов І.О., Кузьменко Ю.Я.	44

FEIGE-FIAT-SHAMIR IDENTIFICATION SCHEME

Liutova K. 46

PROGRAMMING IN AN AUTOMATED INFORMATION SYSTEM

Potapkina L.V. 48

NATURE AND ADVANTAGES OF INTERACTIVE MEDIA

Pushkar M.G. 50

**ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ ПРИ
ВИРОБНИЦТВІ ОРГАНІЧНОГО ХЛІБА**

Борковський З. А., Фалендиш Н. О., Зінченко І. М., Федорова Т.О. 52

**RESEARCH OF FAST INITIAL RESPONSE FEATURE FOR BRAIN
SEGMENTATION ON MR IMAGES WITH CUSUM FILTER**

Alkhimova S.M., Diumin O.D. 59

GAMIFICATION OF TOUCH TYPING TRAINING

Stanchyk K.V. 64

**НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОЧИЩЕННЯ
ВІДПРАЦЬОВАННИХ ГАЗІВ НА СУДНАХ**

Удолатій В.Б. 66

**РЕВІТАЛІЗАЦІЯ ЯК ЛОКАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ ВІДНОВЛЕННЯ
МІСЬКОЇ ТКАНИНИ**

Козакова О.М. 70

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ХАОСУ В ШИФРУВАННІ ЗОБРАЖЕНЬ

Андрусевич А. В., Соколова В. С.

Харківський національний університет радіоелектроніки

***Анотація:** Для захисту цифрового зображення реалізовано багато методів, серед яких найважливіший – шифрування цифрового зображення. Зважаючи на особливості хаотичного відображення та сильної кореляції між сусідніми пікселями зображень, запропоновано алгоритм шифрування зображення, заснований на теорії хаосу.*

Ключові слова: хаотичне відображення, шифрування зображень, захист зображень на комп'ютері

Keywords: chaotic mapping, image encryption, computer image security

Наразі для шифрування зображень застосовуються чотири основних методи, які використовують різні принципи. Цими методами є: послідовна перестановка, таємна сегментація та обмін, сучасна криптографія та хаотичні динамічні системи. За допомогою них можна легко реалізувати технологію шифрування зображень на основі заміни. Однак конфіденційність такої технології низька. Також ця технологія не відповідає сучасній криптосистемі, тобто специфікації Керкхоффа.

Технологія шифрування зображень на основі хаотичних динамічних систем [3-4] – це технологія шифрування паролів, що швидко розвивається в останні роки. Хаотичне відображення дозволяє подолати недоліки традиційних алгоритмів оптимізації, які схильні потрапляти в локальний оптимум під час оптимізації хаосу.

Хаос – це явище, яке виникає в нелінійних динамічних системах та схо-

же на стохастичний процес. Цей процес не є ні періодичним, ні конвергентним і має чутливу альтернативу початковому значенню. З точки зору часу, послідовність, отримана шляхом хаотичного відображення, є випадковою послідовністю зі слабкою кореляцією. Отже, цей процес можна використовувати для генерації деяких псевдовипадкових кодів. Для цього потрібно лише збільшити кількість чергувань. Таким чином, завдяки чутливій заміні початкових значень і структурних параметрів хаотичної системи може бути забезпечена невелика кількість некорельованих, випадкових, але відтворюваних сигналів. Отже, хаос може використовуватися як зашифрована послідовність.

Є багато факторів хаотичної оптимізації, і оператор хаотичного відображення є таким фактором. Методи хаотичної оптимізації на основі хаотичного відображення мають високу ефективність оптимізації.

Хаотичне відображення називають також відображенням тент, а його математичний вираз наведено у формулі 1.

$$x_{k+1} = \begin{cases} 2x_k, & 0 \leq x_k \leq 1/2 \\ 2(1-x_k), & 1/2 \leq x_k \leq 1 \end{cases}$$

(формула 1)

Відповідно до хаотичного відображення, частка i генерує хаотичний порядок точок у певній області відповідно до наступних кроків алгоритму:

Відобразити кожен вимір x_{ij} , $j = 1, \dots, n$, позиції x_i де змінна розташована між 0 та 1 згідно формули 1. У формулі 2 $[a_j, b_j]$ представляє область j -ого виміру x_{ij} .

$$cx_{ij} = \frac{x_{ij} - a_j}{b_j - a_j}$$

(формула 2)

Використовуючи вищенаведене рівняння (формула 1) для M ітерацій, згенерувати послідовність хаотичного відображення $cx_{ij}^1, cx_{ij}^2, \dots, cx_{ij}^M$.

Зобразити точки в хаотичній послідовності на вихідному просторі за формулою 3, що наведено нижче.

$$x'_{ij} = a_j + cx'_{ij} (b_j - a_j)$$

(формула 3)

Через ці хаотичні послідовності отримати хаотичну послідовність x_i після хаотичного відображення:

$$x_i^s = (x_{i,1}^s, x_{i,2}^s, \dots, x_{i,n}^s)^T, s = 1, \dots, M$$

(формула 4)

Перейдемо до самого шифрування зображення. Зображення у відтінках

сірого може бути виражене у вигляді матриці $M \times N$ зі значеннями пікселів $\in [0, 255]$, а сусідні пікселі мають сильну кореляцію у просторовій області.

Метод, що використовується в цій роботі, полягає у застосуванні глобальної скремблюючої трансформації для перетворення зображення, подальшому використанні хаотичної послідовності на вихідному зображенні, виконанні перестановки пікселів та зміну порядку розташування пікселів у вихідному зображенні, так що оригінальне зображення стає хаотичним зображенням.

Конкретними кроками алгоритму є:

Надати вхідне квадратне цифрове зображення $XInImage$ файлу, де матриця представлена як $I_{N \times N}$, а висота та ширина зображення дорівнює N .

Ввести натуральне число n та виконати n перетворень Арнольда на вихідному зображенні, щоб отримати скрембльоване зображення $YZhImage$.

Ввести змінну a та початкове значення x^0 та згенерувати послідовність за допомогою рівняння тент $\{h_k \mid k = 1, 2, 3, \dots, N^2\}$ довжиною N^2 . Для забезпечення хаосу та безпеки частину хаотичної траєкторії потрібно приховати, тому значення h_k можна взяти з інтервалу хаотичної траєкторії.

Нарешті, скремльоване зображення $YZhImage$ обчислюється з хаотичною послідовністю $\{h_k \mid k = 1, 2, 3, \dots, N^2\}$ для отримання остаточного зашифрованого зображення $ZOutImage$. Нехай значення пікселя в $YZhImage$ виражається в $zh[i, j]$. Тим часом значення пікселів у $ZOutImage$ виражається з $[i, j]$.

Для дешифрування зображення потрібно провести це зворотний процес алгоритму шифрування, який полягає у відновленні зображення, захищеного шифруванням. Користувач повинен мати дозвіл на отримання зашифрованої хаотичної послідовності $\{h_k \mid k = 1, 2, 3, \dots, N^2\}$. Спочатку застосовується перетворення Арнольда n разів. Зворотна операція виконується на кроках 4 і 2 в алгоритмі шифрування для відновлення вихідного зображення.

Таким чином, хаотичне шифрування зображення, як важлива технологія в галузі захисту комп'ютерних зображень, широко вивчається. У цій роботі згадується два основні принципи алгоритму шифрування зображення, а саме перетворення Арнольда та хаотичне відображення. Алгоритм шифрування зображення простий та легкий для реалізації. Він має такі пере-

ваги, як великий набір ключів, хороша безпека та шумостійкість. Завдяки цим критеріям алгоритм відповідає сучасній криптосистемі, тобто гіпотезі Керкхоффа.

Список використаних джерел

1. Amnah Firdous, Aqeel ur Rehman, Malik M. Saad Missen. «A highly efficient color image encryption based on linear transformation using chaos theory and SHA-2[J].» *Multimedia Tools and Applications*, 2019
2. Wang J, Fei L, Ou W. «CNN-based color image encryption algorithm using DNA sequence operations[C]» 2018.
3. Qin Y, Wang Z, Wang H, et al. «Binary image encryption in a joint transform correlator scheme by aid of run-length encoding and QR code[J].» 2018, 103.
4. Junxin Chen, Zhi-liang Zhu, Li-bo Zhang, et al. «Exploiting self-adaptive permutation-diffusion and DNA random encoding for secure and efficient image encryption[J].» *Signal Processing*, 2017, 142:340-353.

ADAPTIVE METHOD OF TRAINING NEURAL NETWORKS

Onyshchenko A.

Kharkiv National University of Radio Electronics
Student of Artificial Intelligence Department
e-mail: alla.onyshchenko@nure.ua

Onyshchenko K.

Kharkiv National University of Radio Electronics
Assistant of Software Engineering Department
e-mail: kostiantyn.onyshchenko@nure.ua

Keywords: artificial intelligence, artificial neural networks, synaptic weights, adaptive learning, regressive neural networks, cluster.

Modern science does not even reveal itself without such an understanding, like Artificial Intelligence. On the current day of technology, piece neural measures are often completed and successfully victorious at the folding collapses without a singing analyzation. On today's day, it's neural to have all the widest options for the most varied views, such as: signal processing, optimization, optimal and adaptive control, recognition of the image, identification, etc.

The main goal is to describe the adaptive training methods for artificial neural networks. It makes possible to adjust not only the synaptic scales and parameters of the activation functions, but also the architecture in the on-line mode [1].

Image and sound processing systems have become a very common use of ANN. This is exactly what we face every day in our daily lives. Also, medical diagnostics has recently become very popular. Another fairly common field of use is economics. After all, forecasts are of great importance in this area. Of course, artificial intelligence is not only used for forecasting in this area. ANNs have gained popularity in planning, management, market and risk analysis, exchange rate forecasting, technical analysis, information retrieval, and credit card identification. It is not possible to describe in general all the industries where ANNs are used, because the data list is spreading with extraordinary speed.

Consider regressive neural networks. Due to its high interpolation properties, simplicity and speed of learning on the principle of "neurons at data points", this type of neural networks has become widespread. Regressive neural networks are mostly used to solve problems of prediction and identification [2].

One of the significant advantages of this type of neural networks is: the simplicity of the architecture, which was formed by R -neurons with two summation blocks and one distribution block, with a multidimensional input signal:

$$x(k) = (x_1(k), x_2(k), \dots, x_n(k))^T \in R^n$$

, where k – is the number of observations in the training sample or the current discrete time.

With the help of R-neurons, a layer of images is created. Nuclear activation functions are also used [3]:

$$\varphi_l^G(x(k)) = \varphi_l^G(k), \quad l = 1, 2, \dots, k$$

The layer of images is translated into a space of increased dimension. The formation of the output signal of the network is carried out using the blocks of summation and division:

$$\hat{y}^G(k)$$

The network response to an arbitrary background signal is as follows:

$$\hat{y}^G(x) = \frac{\sum_{l=1}^k y(l) \varphi_l^G(x)}{\sum_{l=1}^k \varphi_l^G(x)} = \frac{\sum_k y(k) \exp\left(-\frac{\|x - x(k)\|^2}{2\sigma^2}\right)}{\sum_k \exp\left(-\frac{\|x - x(k)\|^2}{2\sigma^2}\right)} = \frac{NG(k)}{DG(k)},$$

Where $y(l)$, $l = 1, 2, \dots, k$ – external training signal.

σ^2 – parameter of the receptor field of the nuclear activation function.

It is known that training is carried out instantly. It is carried out by the method of establishing the centers of activation functions at points with the coordinates of the vectors of the training sample.

To achieve instant learning, online learning was applied as observations of the training sample were received:

$$x(k), y(k),$$

the number of R-neurons in the network is equal k . For a numerical implementation of the training sample should not use a large enough amount of data, because because of this the sample becomes quite cumbersome and it complicates the implementation.

Thus, an adaptive method for training neural networks is described. The parameters and the number of external training signals that provide an architecture that did not succumb to “great abilities” are also considered.

References:

1. Specht, D.E. A general regression neural network / D.E. Specht // IEEE Trans. on Neural Networks. – 1991. – 2. – P.568-576.
2. Бодянский, Е.В. Модульная радиально-базисная нейронная сеть и гибридный

алгоритм ее обучения / Е.В. Бодянский, А.А. Дейнеко, Н.А. Тесленко // Международная научно-практическая конференция Информационные технологии и информационная безопасность в науке, технике и образовании "ИНФОТЕХ-2011": 5-9 вересня 2011г.: сб. науч. трудов по материалам междунар. научн.-практ. конф. – Севастополь: СевНТУ. – 2011. – С. 12-14.

3. Friedman, J. The Elements of Statistical Learning. Data Mining, Inference, and Prediction / J. Friedman, T. Hastie, R. Tibshirani – Berlin: Springer. – 2003. – 552 p.

GITHUB PROSPECTS AND ITS ALTERNATIVES

Zhyvaiev A. V.

Student of the Department of Software Engineering, Kharkiv National University of Radio Electronics

Keywords: hosting, open-source, software development, project management, social hub,

Open-source software development has already turned the world upside down. After people began to share their practices, the solutions to many difficult tasks became quite real. The GitHub platform plays a large role in disseminating this approach as it is a powerful communication tool in the technology world. The service provides opportunities for managing one project to different actors and at the same time controlling various versions of the program. Thus the success of the platform is related to its versatility and user-friendliness, but GitHub is not one of a kind. Are there any real competitors in the market?

Mainly hosting repositories in GitHub is implemented through Git, distributed version-control system for tracking changes in source code during software development[5]. Such a method is widespread and therefore some kind of competition among web-services exists, though “social hub for programmers” is still in the lead. But times are changing and companies introduce innovations, usually successful.

In 2018 GitHub was acquired by one of the biggest companies in the tech world Microsoft. Users of the platform had been discouraged by this state of affairs. The majority of IT specialists had

assumed that the purchase will ruin the GitHub, mostly due to making it less accessible. For this reason, many legal entities and individuals began to transfer their repositories to GitHub’s direct competitors such as GitLab and BitBucket. However, suspicions were not confirmed, moreover, Microsoft started taking great care of promoting a new branch, which is quite logical. GitHub thereby has recently allowed the free use of an unlimited number of private repositories and a lot of features aimed at better integrating with Microsoft products [3]. For example, users can leverage the Azure Active Directory to access the platform. A new Visual Studio subscription was also announced that will give access to GitHub Enterprise for Microsoft’s Enterprise Agreement customers. Finally, the Azure Boards app will be available on GitHub’s marketplace.

One wonders, therefore, how competitors behave with the constant growth of the GitHub. Let’s look at another web-based Git-repository, which has been already mentioned, GitLab. Unlike GitHub, it has built-in Continuous Integration/Delivery. CI is a huge time saver for many development teams and a great way of QA (nobody likes pull requests that break your application). GitLab of-

fers its very own CI for free. No need to use an external CI service. So, how does CI / CD work inside the GitHub universe? Obviously, GitHub offers various 3rd party integrations – such as Travis CI, CircleCI or Codeship – for running and testing your code [1]. Also, there is a difference in the authentication level. With GitLab, you can set and modify permissions depending on the role of participants. On the other hand, using GitHub you can decide if someone gets a read or write access to a repository. Also via GitLab, you have the opportunity to provide access to the issue tracker without giving admission to the source code, which is useful for larger teams and enterprises with role-based contributors. You need to consider that GitLab fights hard for his place in the sun introducing more and more new features and sometimes using negative publicity against the GitHub. Thus, on their website, there is an official article containing advantages over the competitor. But GitHub is still better advertised and the chances of moving it out of the market are small.

Although we have reviewed competition only in comparison with GitLab, the approach of other web-based version control repositories is not much different. Bitbucket owned by Atlassian, for instance, pursues the same policy against the GitHub. Given that the service boasts integration with Jira, issue tracking product, such a feature is used by Bitbucket on its website as an advantage against GitHub among a list of other pluses of Atlassian's web-hosting service. You can complement a number of com-

petitors with companies such as SourceForge, Launchpad, AWS CodeCommit and so on, but they will all be aimed at being better than the GitHub, which, in turn, only benefits from such anti-advertising. GitHub itself has such a strong potential that it does not need to beat anyone and it forms something like a monopoly on the market.

As for GitHub's prospects, it became clear that it has all chances to be in the lead for years. Constant changes are always created in order to most satisfy the user. Recent innovations are:

By adjusting the conditions for using free accounts, GitHub also upgraded the Team's paid tariff. Only one change was made – now it can be connected not for \$ 9 per month for each user, but for \$ 4.

GitHub makes a mobile service application for iOS and Android. With the phone you can see messages about bugs, answer questions, assign tasks, do code reviews, merges. The application will automatically adapt to the screen resolution of the phone or tablet.

GitHub announced two new features meant to bring developer collaboration to a new level: Codespaces, which provide a complete, ready-to-use dev environment within GitHub, and Discussions, aimed to enable the creation of knowledge bases in a threaded Q&A format [2].

Code scanning for vulnerabilities is now integrated within GitHub's main interface, and secret scanning is extended to private repositories, too [2].

Thus, GitHub policy is everything for customer. Furthermore, platform is obvi-

ously interested in open-source development ideas, to facilitate coding with ready-made instances.

Overall, there are real players in the market of web-based version control repositories. Competition causes growth. But there is only one leader that will keep precedence for years to come, and it is GitHub.

References:

1. <https://usersnap.com/blog/gitlab-github/>
2. <https://www.atlassian.com/ru/software/jira/bitbucket-integration>
3. <https://www.cbtcnuggets.com/blog/certifications/microsoft/microsofts-purchase-of-github-one-year-later>
4. <https://www.infoq.com/news/2020/05/GitHub-codespaces-discussions/>
5. <https://en.wikipedia.org/wiki/Git>

ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЇВ ВИБОРУ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ДАНИХ МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Петренко І.Ю.

магістр Харківський національний університет радіоелектроніки

The paper presents a description of methods for analyzing marketing research data. Their advantages and disadvantages are revealed. Criteria are proposed for the quality of data analysis methods to automate the selection of the best method in specific situations.

Ключові слова: багатокритеріальний аналіз, маркетингові дослідження, критерії, методи аналізу даних

Keywords: multicriteria analysis, marketing researches, criteria, data analysis methods

Вибір методу аналізу результатів маркетингового дослідження являє собою багатопараметричну задачу, для вирішення якої необхідно визначити можливі критерії та методи оптимізації. В роботі розглянемо проблему визначення критеріїв вибору методів аналізу маркетингових досліджень.

Розглянемо детальніше деякі з методів аналізу даних маркетингових досліджень.

Конджойнт аналіз (моделюванням вибору) дозволяє порівняти атрибути продукту або послуги для виявлення факторів які найвагомніше впливають на купівельні рішення. Конджойнт аналіз успішно застосовується для оптимізації конфігурації продукту, вивчення еластичності попиту за ціною, а також при моделюванні поведінки ринку у відповідь на нові або змінені пропозиції та для діагностики конкурентних переваги і недоліків. Завдяки досить об'ємним дослідженням цей метод добре підходить для розробки нових продуктів і ціноутворення, а також

виставляє зрозумілі оціночні критерії. Зауважимо, що його неможливо використовувати, якщо характеристики товару або послуги взаємопов'язані між собою, а також цей метод має обмеження щодо кількості досліджуваних параметрів та може не зовсім точно спрогнозувати ринкову частку при дослідженні виходу на ринок нового товару або послуги.

Моделювання структурними рівняннями дозволяє виявити причинно-наслідкові зв'язки між змінними. Цей метод дає можливість включити в модель латентні змінні. Застосовується для вимірювання задоволеності і лояльності споживачів та якісного аналізу ключових чинників завдяки можливості використання даних з різними одиницями виміру. Але для проведення якісного дослідження потрібні досить об'ємні вибірки.

Кореляційний аналіз дозволяє виявити і оцінити напрямки зв'язку між параметрами. У найпростішому випадку досліджують дві вибірки, у за-

гальному – багатовимірні комплекси (групи) параметрів або об'єктів. Але слід зважати на можливість наявності мультиколінеарності (взаємозалежності факторів) та необхідності уточнення набору показників, наприклад, шляхом розрахунку парних коефіцієнтів кореляції.

Факторний аналіз – це клас методів, використовуваних, головним чином, для скорочення числа змінних і їх узагальнення та вивчення взаємозв'язків між значеннями змінних. Спрощується великий чи складний набір атрибутів завдяки скороченню кількості змінних необхідних для опису даних. Найчастіше використовується для вимірювання іміджу об'єкта завдяки розумінню психології споживача. Зауважимо на можливості суб'єктивної інтерпретації результатів та недоцільності самостійного використання, тому що він найчастіше розглядається як доповнення до інших методів аналізу.

Дискримінантний аналіз виявляє відмінні риси різних груп. Використовується для розуміння і моделювання відмінностей між групами та прогнозування купівельної поведінки, ґрунтуючись на демографічних і психологічних особливостях. Укупі з кластерним аналізом служить ефективним засобом сегментування, дозволяє більш чітко зрозуміти відмінності між сегментами ринку та є потужним інструментом для виявлення сегментів в базах даних для організації та стимулювання продажів. Але при некоректному виконанні дослідження, розро-

блені моделі не будуть працювати на нових даних.

Кластерний аналіз використовуючи одну з декількох технік групує людей, об'єкти або змінні в більш однорідні кластери. Застосовується для сегментації ринку, розуміння поведінки покупців, визначення можливостей нового товару та вибору тестових ринків, допомагає краще зрозуміти ринок. На основі даних кластерного аналізу можна вибирати різні стратегії роботи з кожним із сегментів [1]. Але слід пам'ятати, що це математична техніка, яка при різних ввідних може давати різні результати, а також можлива суб'єктивна інтерпретація результатів.

Регресійний аналіз використовується для визначення факторів, що впливають на залежну змінну і успішно застосовується для прогнозування продажів, частки ринку, рентабельності, а також моделюванню купівельної поведінки та оцінки еластичності попиту. Це один з найпотужніших інструментів прогнозування з можливістю перевірки результатів. Але цей метод чутливий до викидів і даним з високою кореляцією.

Розглянемо багатовимірне шкалювання, яке наочно показує взаємини між об'єктами, розм'ящуючи їх в багатовимірному просторі (карті). Завдяки формуванню карт можна виявити приховані взаємозв'язків в даних. Багатовимірне шкалювання отримує основні дані від суджень респондентів про подібність продукції, що є важливою перевагою, тому що не залежить від суджень дослідників [2]. Найбільш

корисний цей метод для визначення іміджу марки на підставі аналізу подібності та відмінності марок та характеристик, які сильніше асоціюються з тією чи іншою маркою. В той же час, є обмеження щодо кількості вимірів – дозволяється лише 3 виміри.

Визначимо вимоги до показників, які вважатимемо критеріями. Вони повинні бути загальними і вимірними для всіх допустимих рішень, а також визнаються ОПР як показник ступеня досягнення поставленої мети і характеризують загальну цінність рішень.

Ці вимоги, звичайно, суперечливі, але чітке уявлення про них дозволяє будувати повноцінний набір критеріїв. Проаналізувавши переваги, недоліки та сфери застосування різних методів аналізу, можна запропонувати наступні критерії якості, що повністю описують методи аналізу даних маркетингових досліджень та відповідають вимогам до критеріїв багатакритеріальної задачі:

- кількість параметрів (Parameters);
- використання різних типів даних (Data Types);
- сегментування ринку (Market Segmentation);
- нові елементи ринку (New Elements);

- чуттєвість до викидів (Sensitivity to Emissions);
- обсяг вибірок (Sample Size);
- складність моделі (Model complexity);
- рівень прогнозування (Forecasting Level);
- можливість перевірки результатів (Check the Results);
- повнота результатів аналізу (Completeness);
- об'єктивність інтерпретації результатів (Objectivity of Interpretation).

Завдяки використанню наведених критеріїв можна проаналізувати можливість та доцільність застосування методів аналізу даних та підвищити ефективність досліджень з використанням методу мультиплікативної згортки для ранжування досліджуваних методів аналізу.

Література:

1. Методы анализа данных маркетинговых исследований // FDF Group – URL: <https://fdfgroup.ru/poleznaya-informatsiya/stati/metody-analiza-dannykh-marketingovykh-issledovaniy/> (дата звернення: 20.03.2020).
2. Ядов В.А. Стратегия социологического исследования. Описание, объяснение, понимание социальной реальности. – М.: Добросвет, 2001. – 323с.

MODERN TRENDS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF OPERATIONAL SYSTEMS

Averbakh D. M.

Kharkiv National University of Radioelectronics

Keywords: modern trends, operational systems, multithreading, GUI, cloud computing

Having studied various modern operating systems, the following main areas of OS development can be distinguished.

Graphic shell. All modern operating systems have a graphical user interface. It is worth noting that the graphical shells for all OS features are approximately the same, due to increased competition between firms and developers. Due to the fact that the shells for different OS are the same, it is sometimes even difficult for the user to determine which OS they are running on. On the one hand, this similarity is convenient for end users, as it simplifies the study of the working environment. But on the other hand, using only graphical shells (without learning command languages and configuration files) is a disadvantage for system programmers, as it reduces their level of training.

Key features provided by graphical OS shells:

- Convenient graphical user interface.
- Ability to perform any system settings using the graphical interface. Of particular note are the graphical shells of the Linux OS.
- Support for new trends in the development of interfaces-multi-touch, Tablet PC, etc.

- Unification of graphical shells for various OS. Different operating systems use the graphical shells CDE, KDE, GNOME. Probably in the near future their list will be replenished.

Support for new network technologies and Web technologies. Currently, networks and the Internet are actively developing, new standards and protocols are appearing – Ipv6, HTML 5 for cloud computing), etc. The purpose of modern operation systems is the ability to support all new network technologies.

The development of wireless networks. The development of high-performance wireless networks is also reflected in the development of operating systems. Let's highlight the following advanced network technologies.

WiMAX is a telecommunications technology designed to provide universal long-distance wireless connectivity for a wide range of devices. Maximum performance up to 1 Gb / s. WiMAX is based on Wi-Fi technology, but differs in its range.

Massive MIMO is a technology in which the number of user terminals is much less than the number of antennas of a base station. A feature of Massive MIMO is the use of multi-element digital antenna arrays, with the number of antenna elements 128, 256 or more [1].

4G – mobile communication technologies allowing data transmission at a speed exceeding 100 Mbit / s for mobile and 1 Gbit / s for stationary subscribers.

5G is the generation of mobile communications with advanced requirements. It includes promising technologies that allow data transmission at a speed exceeding 1 Gbit / s for mobile and 20 Gbit / s for stationary subscribers.

Increased attention to safety and security mechanisms. All modern operating systems pay great attention to security. This is reflected, for example, in the fact that browsers when loading web pages perform their analysis for the absence of phishing (a type of Internet fraud aimed at gaining access to confidential user data: user names and passwords), as well as when downloading and installing programs from the network, only the user's explicit consent is required. This focus on security is largely due to Microsoft's secure computing initiative (the secure and secure computing initiative), announced in 2002 in response to ever-increasing cybercrime [2].

Support for multithreading and multi-core processors. To date, multi-core processors have spread very widely, in connection with this, all modern operating systems have libraries of programs that support this hardware feature. The parallel execution of threads is made possible precisely thanks to the multi-core architecture.

Virtualization of resources and hardware. Modern OS contain virtualization tools. The virtualization process is the

launch of specialized software under an operating system called the host (Host OS), which makes it possible to create virtual machines (Virtual Machine) that have the specified characteristics of real computers and run various guest operating systems on them independently of each other (Guest OS)) Virtualization is convenient in that resources between operating systems are distributed fairly quickly [3].

The development of file systems. This direction is necessary to protect information and significantly increase the size of files (for multimedia). Multimedia information is processed in such a way that older file systems cannot accommodate multimedia files for storage. For example, the maximum file size in the FAT system – 4 gigabytes – can easily be exceeded when transferring a digital videotape with a duration of 10-15 minutes to the computer. In this regard, new file systems are being developed that allow storing very large files, such as the ZFS system in Solaris OS.

Support for cloud computing is a new direction in the development of the OS, its founder is the “cloud” Windows Azure OS from Microsoft.

Prospects for the development of the OS. Operating systems are a promising, rapidly developing area. We list the main prospects for the development of operating systems.

Development towards OS integration (at the level of graphical shells, as well as at the level of the common core); development of OS families based on common code modules.

A significant increase in the reliability, security and resiliency of the OS; OS development on managed code or its analogues.

Further development of open source OS projects.

Development of virtualization: necessary to provide the ability to run or emulate any application in the environment of any modern OS.

Further convergence on the capabilities of the OS for desktop computers and the OS for mobile devices.

Further integration of OS and networks.

Transfer OS and basic tools to cloud computing environments.

References:

1. MIMO. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/MIMO>.
2. Andrew S. Tanenbaum & Herbert Bos (2015). Modern operation systems 4th Edition.
3. Virtualization Theory and Practice. URL: http://www.flcd.ru/soft/reviews/virtualization_technology/.

THE LIFE CYCLE OF OPERATING SYSTEMS

Hranytsia A. V.

Kharkiv National University of Radioelectronics

Keywords: operating systems, windows, Linux Ubuntu, virus

Each operating system has its own life cycle – a period of technical support, during which the developers first modify the system and then make sure that all the vulnerabilities found are fixed. End of support terminates the release of updates. After the end of the support period, the operating system continues to work, but the risk of infection with malicious software will increase significantly, which may lead to the loss or compromise of personal data.

A good example of the negative consequences of using outdated operating systems is the epidemic of the WannaCry ransomware virus. Due to the vulnerability of the network protocol SMB of the Microsoft Windows operating system, information on several hundred thousand computers was blocked. A significant proportion of them were computers running Windows XP, Windows 2003, and Windows 8, for which security updates were no longer delivered at the time of the epidemic. Computers with existing operating systems and an installed security update that fixes errors in the SMB protocol and was released shortly before the epidemic were not affected by the encryption virus.

To avoid a recurrence of the epidemic, Microsoft once released a special security update for operating systems with an expired support period.

To understand the danger of using operating systems with discontinued support, you first need to understand what the life cycle and types of support for the operating system consist of. Consider it on the example of operating systems of the Windows and Linux families.

The life cycle of each operating system begins when a product is launched on the market and ends when its support ceases. Knowing the key dates of the life cycle helps in making decisions about when to install the new version or making other changes to the programs used [1].

A typical life cycle for a Windows OS is as follows:

- OS release.
- Basic support for approximately 5 years.
- Extended support for approximately 5 years.
- End of extended support.

Basic support. It starts with the release of the operating system. During the period of basic support, the user's appeal on any issues related to the functioning of the operating system is considered by the developers, and errors are eliminated.

Extended support. Unlike basic support, a developer only releases security updates for free. Other types of support are available at an additional cost.

End of the extended support period. From this moment, the release of security

Tab. 1.

The period of support for Microsoft operating systems

Operating system	End of core support	End of Extended Support
Windows XP	14.04.2009	08.04.2014
Windows Vista	10.04.2012	11.04.2017
Windows 7	13.01.2015	14.01.2020
Windows 8	12.01.2016	10.01.2023
Windows 8.1	09.01.2018	10.01.2023
Windows 10	13.10.2020	14.10.2025

updates ceases, as well as other types of support previously available to the user. Such an operating system becomes vulnerable to new malware. In addition, security updates issued by the manufacturer to eliminate vulnerabilities in current versions of the operating system can indicate to an attacker about insecure places in legacy operating systems, and thereby facilitate unauthorized access to user data for any reason that has not been updated. operating system.

According to the official website of Microsoft, the most well-known operating systems of the Windows family have five-year support periods (Table 1).

After analyzing the life cycle of the Linux Ubuntu family of operating systems, we can conclude that only some versions of Linux Ubuntu have long-term support. Most operating systems stop receiving updates after the expiration of the standard support period, the duration of which does not exceed 1 year [2].

Since the release of systems with standard support occurs every six months, the advantage of such versions is the availability of modern software solutions and updated functionality. The disadvantage

is that after the release of a new operating system, errors in its operation are possible, which will be eliminated by the developers [3].

For stable operation of the operating system and the long-term availability of support, you must select the LTS version.

Working with outdated operating systems reduces the level of computer security. Modern malware is more likely to infiltrate a computer with an outdated operating system and can lead to the following consequences:

- theft of credentials or cash;
- blocking access to files stored on a PC;

Timely transition to the latest version of the operating system provides security from malicious software, as well as support for modern software.

References

1. Windows lifecycle fact sheet. URL: <https://support.microsoft.com/en-us/help/13853/windows-lifecycle-fact-sheet>
2. The Ubuntu lifecycle and release cadence. URL: <https://ubuntu.com/about/release-cycle>
3. Risks associated with continued use of the OS. URL: <https://www.365tech.ca/three-dangers-of-running-an-unsupported-operating-system/>

ДВОРІВНЕВЕ ПРИХОВУВАННЯ ЗАШИФРОВАНОГО ЗОБРАЖЕННЯ

Кладов Д.І., Івашин С. С.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Ключові слова: шифрування зображення дворівневе; захист даних
Key words: data protection; two-level image encryption

Методи шифрування зображень намагаються перетворити вихідне зображення в інше зображення, яке важко зрозуміти. Відповідно, це методи допомагають зберегти зображення як конфіденційне серед користувачів, щоб забезпечити інформаційну безпеку, коли значно чутлива інформація зберігається на комп'ютерах та надсилається через Інтернет. Наш метод пропонує використовувати для приховування растрового кольорового зображення (оригінального) в іншому растровому кольоровому зображенні (обкладинка), щоб зробити приховане зображення (таємне зображення)

більш захищеним. На першому етапі сформоване обкладинка використовується для шифрування оригінального зображення, створюючи таємне зображення (рис.1). Другий етап шифрування – це приховування секретного зображення після його зашифрування в дві обкладинки. Перше зображення використовується як обкладинка до таємного зображення, тоді як друге використовується як обкладинка для приховування першої обкладинки. Як наслідок, забезпечується дворівнева система шифрування зображення.

Потім шифрування досягається спочатку генерацією ключа шифру-

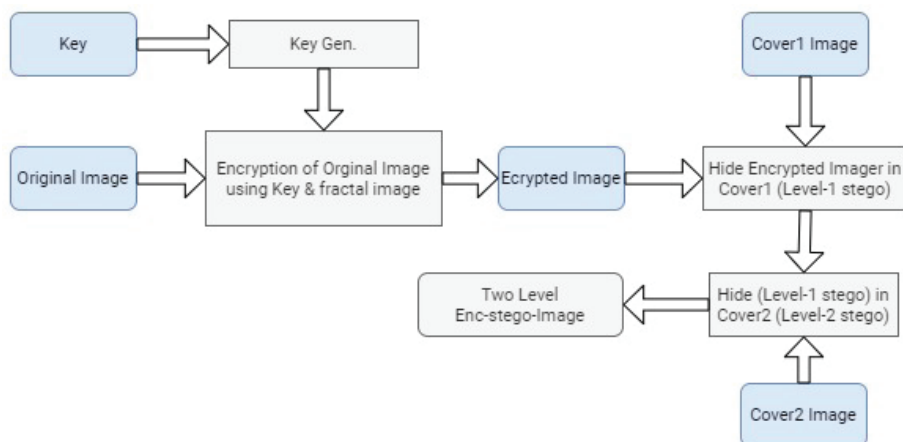


Рисунок 1: Кроки шифрування та приховування зображення

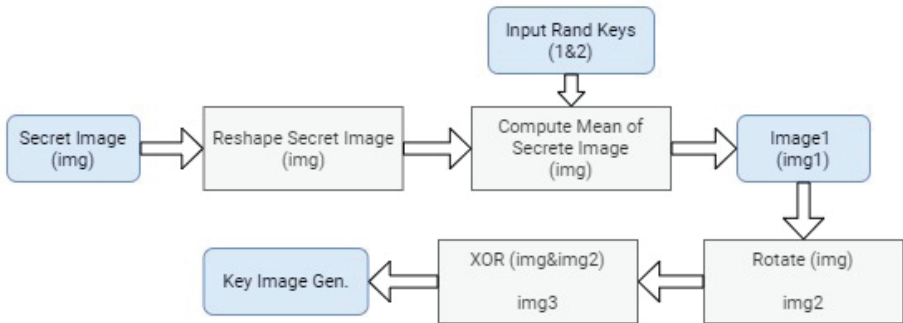


Рисунок 2: Кроки генерування зображення-ключа

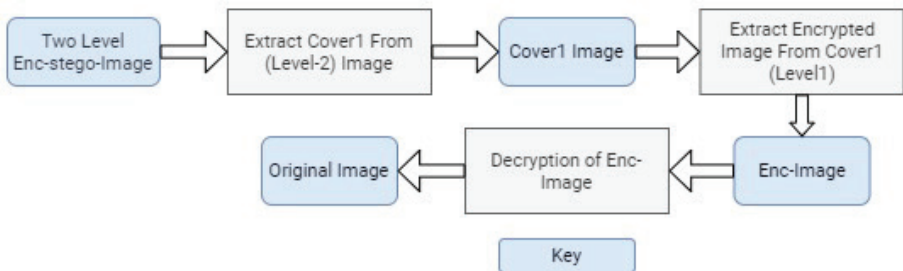


Рисунок 3: Кроки дешифрування та відображення зображення

вання за допомогою різних методів обчислення та операції XOR [1]. Потім пікселі зашифрованого зображення ховаються [2] в іншому зображенні (обкладинка 1) в LSB для створення зображення 1 рівня. Потім це зображення приховується в іншому зображенні (обкладинці 2), щоб створити зображення 2 рівня для додавання додаткового рівня безпеки (рис.2). Оскільки кожен піксель потребує 8 байт, щоб приховати його на зображенні обкладинки, таємне зображення має бути менше, ніж обкладинка (обкладинка 1) принаймні на 1/8. Крім того, обкладинка 1 повинна бути менша, ніж обкладинка 2 на 1/8; як наслідок, ці обкладинки розтягуються, щоб

бути належного розміру. Алгоритм основного шифрування та приховування узагальнений у наступних кроках (рис.1):

Алгоритм генерації зображення-ключа, згаданий у вищевказаному алгоритмі, застосовується за допомогою наступних кроків (рис. 2):

Щоб повернути початкове зображення, кроки розшифрування та розкриття застосовуються у зворотній послідовності, як показано в наступному алгоритмі (рис. 3):

Висновки. У цій статті ми використували нові алгоритми симетричної криптографії для шифрування та приховування одного кольорового зображення в іншому кольоровому зобра-

женні. Запропонована техніка шифрування забезпечить високе захищення зображення. Це повинно бути підтверджено високою кореляцією в наведених гістограмах, що запобігають нападам на таємне зображення.

Список Використаних Джерел

1. A. Nag et al., "Image encryption using af-

fine transform and XOR operation," in 2011 International Conference on Signal Processing, Communication, Computing and Networking Technologies, 2011, C.309-312.

2. S. K. Abd-El-Hafiz, A. G. Radwan, S. H. A. Haleem, and M. L. Barakat, "A fractal-based image encryption system," IET Image Process., vol. 8, no. 12, 2014, C. 742-752.

ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ ВИЯВЛЕННЯ ПЕРЕШКОД КВАДРАКОПТЕРАМИ

Гребенчук Є.С.

студентка,
Харківський національний університет радіоелектроніки,
Кафедра програмної інженерії,
група ПЗПІ-18-6

Ключові слова: квадрокоптер, виявлення перешкод, обліт перешкод, датчики, технології, SLAM, алгоритми.

Keywords: quadcopter, detection obstacles, avoiding obstacles, sensors, technologies, SLAM, algorithms.

Сьогодні квадрокоптери – це не просто розважальна іграшка як радіокерований автомобіль або пристрій, за допомогою якого можна побачити неймовірні види з висоти пташиного польоту та зробити незвичайні фото. Зараз квадрокоптери можуть стати у нагоді в багатьох областях. В першу чергу, вони дозволяють спостерігати з висоти за тим, що відбувається, – спортивні змагання, масштабні заходи, проведення дослідницьких проєктів, спостереження за певними видами тварин і рослин, контролювання руху автомобілів на дорогах тощо. Не менш важливою функцією квадрокоптерів є доставка товарів. Так, в Китаї було запроваджено відправлення поштових посилок за допомогою квадрокоптерів [1]. Також, за допомогою цих пристроїв транспортують ліки у важкодоступні місця або під час катастроф, коли вони потрібні якомога швидше.

Однак, потрібно сказати, що люди намагається все автоматизувати, і якщо раніше було достатньо того, що

управління здійснюється дистанційно через пульт, то на даний момент розглядається повністю автономний політ від точки А до точки Б. Тобто задається певний маршрут для квадрокоптера, за яким буде здійснюватися його рух.

На відкритій місцевості такі польоти можна легко здійснювати, проте в умовах міської забудови ця задача значно ускладнюється, оскільки потрібно звернути увагу на виявлення та обліт перешкод на шляху квадрокоптера.

Взагалі, схема обходження перешкод квадрокоптерами включає в себе локалізацію в просторі та побудову карти перешкод. Таким чином, до «автопілоту» квадрокоптера передаються дані щодо його положення, а також траєкторія руху з умовою обльоту перешкод. Багато квадрокоптерів мають спеціальну систему запобігання зіткнень, яка базується на використанні датчиків для виявлення перешкод та програмних алгоритмів і технологій SLAM, які дозволяють перенести зо-

браження в тривимірні карти, виявити та уникнути об'єкт [2].

Датчики виявлення перешкод дозволяють сприймати дані «навколишнього середовища», передавати до контролера польоту, який в свою чергу обробить їх та виявить перешкоди в режимі реального часу. Зазвичай, в таких системах виявлення перешкод використовується декілька датчиків, наприклад, таких як ультразвуковий та інфрачервоний датчики, лідар (технологія отримання та обробки інформації про віддалені об'єкти на основі явищ поглинання та розсіювання світла [3]), камера Time-of-flight, що дозволяє за зображенням оцінити відстань від екрану до конкретних об'єктів, та інші датчики зображення.

Технологія SLAM (Simultaneous Localization And Mapping – одночасна локалізація та побудова карти) – метод, який використовується для побудови карти в невідомому просторі або для її оновлення в заздалегідь відомому просторі «з одночасним контролем поточного місцезнаходження і пройденого шляху» [4]. Завдання SLAM складається із знаходження орієнтирів в просторі, пошук відповідностей між ними, обчислення місцезнаходження робота, уточнення положень орієнтирів на карті. За загальною схемою алгоритму, орієнтири знаходяться за даними від сенсорів, далі, відбувається пошук відповідностей в структурі, що зберігає всі орієнтири, якщо відповідність було знайдено, то за допо-

могою орієнтиру обчислюють положення, якщо ж ні – орієнтир просто додається до структури. Після цього виконується уточнення положення орієнтирів для отримання максимально коректних даних [5]. Потрібно відмітити, що існують різні способи реалізації кожної з частин алгоритму SLAM, що дозволяє поєднувати їх та досягати найкращих і найефективніших результатів.

Задача повністю автономного квадрокоптера досі залишається актуальною – пропонуються нові алгоритми та покращення вже існуючих, проводяться тестування та дослідження. Так, Ген К. та Чулін М.А в науковій статті «Алгоритм наведення руху для квадрокоптера з можливістю обльоту перешкод і відстеження запланованого маршруту на основі управління нормальним прискоренням» було запропоновано метод планування маршруту на основі дискретної хмарно-точкової карти. Головною ідеєю в рамках планування шляху квадрокоптера є створення пошукової карти, що розбивається на кілька кільцевих зон, які можуть бути безпечними або небезпечними відповідно до положення і розмірів перешкод. В результаті отримується карта, що складається з множини точок – перешкод, безпечних зон, небезпечних зон, початкової точка квадрокоптера, кінцевої (цільової) точки [6]. Далі, будується можливий маршрут за допомогою мурашиного алгоритму, покращення якого для даної задачі також розглянуто в цій статті.

Де кілька років тому DARPA (англ. Defense Advanced Research Projects Agency – агентство Міністерства оборони США, що відповідає за розробку нових технологій для використання в збройних силах США [7]) розпочала програму FLA (англ. fast lightweight autonomy – швидка, легка автономія), метою якої є розробка легких та швидких, повністю автономних квадрокоптерів, що дозволить потрапляти в середину приміщень, уникати перешкоди, ідентифікувати їх. Дослідники змогли створити таку систему, в якій «участь людини потрібна тільки для того, щоб визначити мету або об'єкт пошуку за допомогою встановленої карти, супутникового знімка або цифрового фото. Після того, як була дана команда запуску, дрон прокладає шлях до мети без додаткової інформації про територію або місцевість, самостійно огинаючи невідмічені на мапі перешкоди» [8]. Наразі, було проведено дві фази тестувань, в ході яких вдалося зменшити розмір та вагу квадрокоптерів, збільшити їх маневреність та швидкість (до 72 км/год), досягти можливості польоту між багатоповерховими будівлями та через вузькі вулиці, скласти карти простору, а також «за допомогою вбудованого комп'ютера розпізнати будівлі, машини та інші об'єкти і позначити їх на карті» [9].

Отже, повністю автономне управління квадрокоптерами з виявленням та уникненням перешкод є, дійсно, можливим і реальним. Таким чином, коло застосувань квадрокоптерів роз-

ширюється, а певні подальші вдосконалення дозволять зробити їх найбільш ефективними або навіть незамінними у деяких областях нашого життя.

Література

1. Унікальних способів применения квадрокоптеров: [Електронний ресурс] // MOYO.ua – Режим доступу: https://www.mooyo.ua/news/unikalnyh_sposobov_primeneniya_kvadrokoptero.html (Дата звертання: 24.05.2020)
2. Как работают дроны и что представляет из себя технология дронов: [Електронний ресурс] // Russian Drone. – Режим доступу: <https://russiandrone.ru/publications/kak-rabotayut-drony-i-cto-predstavlyaet-iz-sebya-tekhnologiya-dronov/> (Дата звернення: 27.05.2020)
3. Лидар: [Електронний ресурс] // Вікіпедія – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Лидар> (Дата звернення: 27.05.2020)
4. SLAM: [Електронний ресурс] // RoboCraft – Режим доступу: <http://robocraft.ru/blog/technology/724.html> (Дата звернення: 27.05.2020)
5. Д. Е. Родиков. Синхронное определение местоположения и составление 2D-карты по стереоизображению в режиме реального времени. Санкт-Петербург.: Изд-во факультета информационных технологий и программирования СПбГУИТМО, 2010. – 52 с.
6. Гэн К., Чулин Н. А.. Алгоритм наведения движения для квадрокоптера с возможностью облета препятствий и отслеживания запланированного маршрута на основе управления нормальным ускорением // Проблемы современной науки и образования.. 2016. –, № 31(73). С. 6-28.
7. Агентство передових оборонних дослідницьких проєктів США: [Електронний ресурс] // Вікіпедія – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Агентство_передових_оборонних_

- дослідницьких_проектів_США (Дата звернення: 28.05.2020)
8. Автономный квадрокоптер – никакого пульта, никакого gps! Фантастика?: [Електронний ресурс] // www.slysky.ru – Режим доступу: <https://slysky.ru/blog/darpa-fla.html> (Дата звернення: 28.05.2020)
9. DARPA успешно завершила вторую фазу тестирования новой технологии автономного полета: [Електронний ресурс] // Robo Hunter – Режим доступу: <https://robo-hunter.com/news/darpa-uspeshno-zavershila-vtoruy-fazu-testirovaniya-novoi-tehnologii-avtonomnogo-poleta-dronov12268> (Дата звернення: 28.05.2020)

ANALYSIS OF KNOWN DESIGN SOLUTIONS OF INCREASING TURNING VIBRATION STABILITY

Vakulenko S.,

senior lecturer of NTUU "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine

Keywords: lathe carriage, elastic system, toolholder, vibration.

Currently, there are known design solutions for affecting the elastic system of the machine with the adjustment of its parameters according to the principle of optimal orientation of the stiffness axes to increase the vibration resistance of lathes.

First of all, design solutions to ensure the possibility of changing the parameters of the elastic system of the machine support include the development of special tool holders of such inventors as Kuchma L.K., Orlikov M.L., Suhoviy B.F., Sunik P. and Landa L., Shevchenko O.V.. In their research papers, the authors proposed original designs of tool holders with the general possibility of changing the direction of the oriented stiffness axes of the elastic system of the tool holder and experimentally confirmed the influence of the orientation of the stiffness axes on the vibration resistance of cutting.

First of all, the original decision by Kudinova V.A. [1] and Simov V.S. in creating a polished ovality outer spindle bearing ring. The output diameter of the ring is maintained at approximately 1/10 of the circumference. Ovality is 0.02-0.04 mm. The main zone of maximum stability is located near the direction of projection of the cutting force on the plane perpendicular to the axis of the

spindle. This allowed several times to increase the vibration resistance of the machine. I. Tlustiy developed the design of the rear headstock of the lathe, where the optimal orientation is achieved by reducing the stiffness of its rear workpiece, which rests on the guide through the elastic diaphragm. The famous boring rod Kuchma L.K. [2], made in the form of a cylinder with removed leaves, was also used by the author to confirm the influence of the orientation of the main axes of rigidity relative to the direction of the vector of the cutting force on the level of vibration resistance of processing.

Only in the work of Orlikov M.L. [3] for the first time considered recommendations for the design of tooling with an oriented center of rigidity which allows machining on machines with a negative static characteristic of the dynamic system "cutting process – cutter – carriage". Schematically in fig. 1 shows the design of such tooling, which are formed by means of oriented elastic elements. An example of tool holders with an oriented center of stiffness proposed by Orlikov M.L., created to provide the required positive value of the static characteristics of the elastic cutter-carriage system, in the case when turning there is an elastic displacement

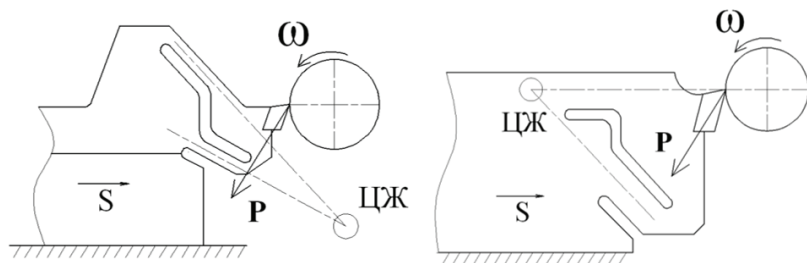


Fig. 1 Schemes of tool holders with oriented center of rigidity

from the cutting force of the cutter in the direction of the workpiece (immersion). is the cause of aperiodic loss of cutting stability with possible subsequent explosion of the cutter.

In the proposed tool holder, the position of the center of rigidity is oriented so that the overall center of rigidity of the elastic system “cutter-tool holder- carriage” will change its position so as to provide conditions for the cutter to leave the surface of the workpiece under the force of cutting. The tool holder is constructed as follows, a solid groove is made in the solid body, separates the fixed cutter from the tool holder body, leaving communication between them only through elastic hinges whose axes intersect at a point which is the center of rigidity of the elastic system of the tool holder. Thus, changing the directions of the axes of the elastic elements in the design of such a tool holder allows you to adjust the position of its center of rigidity.

The principle of operation of the described structures based on the “theory of coordinate communication” is explained by the dependence of the stability of the system on the direction of relative move-

ment of the tool in the body of the workpiece. The trajectory of this movement arises from the addition of interconnected simple oscillations. If the direction of movement along the trajectory is such that with an increase in the thickness of the cut, it is opposite to the cutting force, then a change in the latter leads to a damping effect on the vibrations arising from the action of an external action. A change in the design of the elastic system, namely, a clear identification of the orientation of its stiffness, determines a direction of movement along the trajectory at which the damping effect of the cutting process is established. This allows you to increase the vibration resistance of the processing.

For high-performance roughing with a wide cutter on a lathe, the tool design with the ability to change stiffness in the horizontal and vertical directions relative to the cutting point is known [4]. This equipment is mounted on a support of a lathe with a transverse feed movement and contains elastic fragments of a round profile with symmetrically made scaffolds. The stiffness of such fragments in bending is not the same because of this, in

the equipment design the fragments are installed at different angles with respect to the directions of the cutting force components. The tool holder is mounted on elastic fragments rigidly connected to the housing equipment, therefore, the rigidity of the tool holder is controlled by turning the fragments.

Performing an experimental study allows us to establish some dependences of the transverse processing process on a metal-cutting lathe. With the beginning of processing, the workpiece is fixed in the spindle, squeezed out under the action of the induced cutting forces. At the same time, according to the elastically deformed, the carriage's occasion is such that the instantaneous thickness of the cut-off layer is equal to the feed per revolution, which is carried out by the drive link, without the values of the elastic deformations of the last and the machined workpiece at the current time. Thus, in order to realize a given feed, the forces of elastic deformations of the "support-processing workpiece" system must be balanced. The duration of this process is determined by the characteristics of the elastic system and the cutting process.

In fig. 2 shows a schematic diagram of the tool holder with adjustments of rigidity. With various installations of elastic fragments, the rigidity of the cutter changes due to the reorientation of its main axes. The main rigidity of the tool holder according to the author's experimental studies was of the order of 40 N/ μm and 100 N/ μm . The shape of the distribution of stiffness is oval, close to an ellipse. The resulting deformation of the

cutting edge in the general case does not coincide with the direction of the action vector of the cutting force.

In fig. 2 shows the results of experimental turning of a tool holder with an adjustable stiffness ellipse. Turning was carried out on the MTA1A240 machine tools with an unfavorable understanding of vibration resistance of the cutting speed of 60 m/min of workpiece made of IIX15 steel with a T14K8 cutter 16 mm wide with a feed of 0.1 mm/rev.

The first groove was carried out with a favorable orientation of the ellipse of rigidity of the attachment of the cutter relative to the direction of action of the cutting force. In this case, the axis of maximum rigidity of the ellipse was located near the direction of action of the cutting force. For subsequent grooves, the main stiffness axes were reoriented by rotating the fragments clockwise each time by an angle of 20°. The last groove was carried out by an ordinary holder. The treated surface should be traces of vibration. A clean smooth surface corresponds to the case of a stable orientation of the stiffness of the cutter. The next reorientation of the fragments led to the appearance of vibrations and the treated surface had clear traces of crushing, the depth of which increases as we approach the least stable orientation of the rigidity of the tool holder. It should also be noted that in the case of a stable orientation of the tool holder stiffness, the chips formed a solid, drain with a smooth shiny surface with a thickness of about 0.02 mm. When cutting with a conventional holder, the thickness is continuous – 0.06 mm. Its surface

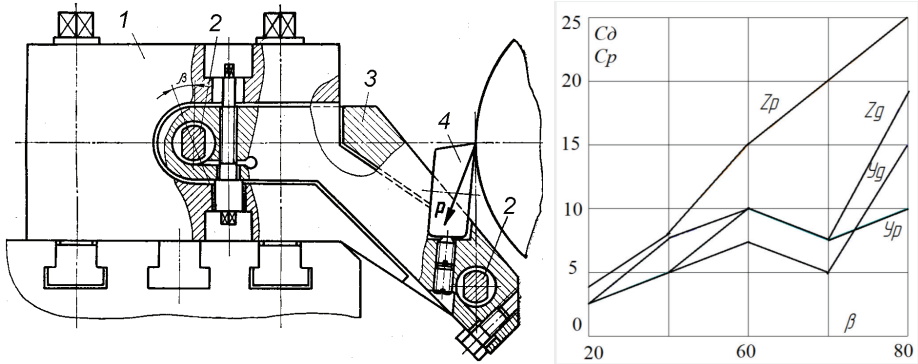


Fig. 2 The design of toolholder with adjustable stiffness and the results of an experimental study of vibration level in the cutting process

is more rough and has the appearance of individual stripes. Therefore, with the optimal orientation of the axes of rigidity of the tool holder, the quality of the machined surface increases.

The results of vibration oscillography during cutting showed that the amplitude of oscillations of the cutter and the workpiece increases as the direction of the main axis of rigidity of the cutter leaves the zone of greatest stability. The amplitude of oscillations of the cutter changes especially tangentially in the direction. It increases from a few microns to 0.025 mm. At the same time, the depth of roughnesses on the machined surfaces also reached a value of this order. The oscillation frequency of the cutter, respectively, decreases from about 1500 to 500 Hz. In addition, in the conducted studies, the influence of the orientation of the axes of rigidity of the cutter on the direction of the main vibrations of the workpiece was observed. However, this is a complex issue the author has considered in detail.

As a result of the studies, it was found that greater processing stability is ob-

served at a certain ratio of the rigidity of the cutter along the y and z axes of 400 and 1000 N/ μm , respectively. In this case, the axis of greatest rigidity is the same in the direction of action of the resulting cutting force.

So, the productivity and accuracy of the machine are to a greater extent determined by the quality of the dynamic processes that take place in the "support-workpiece" system during cutting. These processes are very complex and insufficiently studied, however, they are not indirectly related to the general problem of system stability.

The known method correction of the dynamic characteristics of the lathe with minimizing the dynamic error during cutting due to the specially introduced elastic element in the elastic system of the machine, which is implemented in a special design of the cutters. This element redistributes the elastic deformation of the cutter with compensation for processing errors in the cross section of the workpiece. Additionally, the cutters are equipped with a rubber damper for the

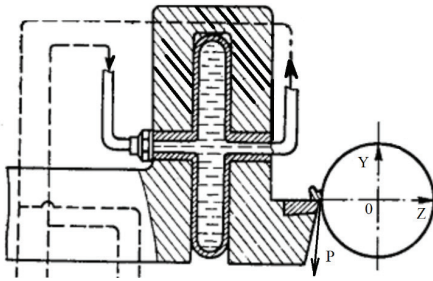


Fig. 3 Scheme of adjustable rigidity toolholder

oscillations of the cutter that occur during processing.

The known design of the tool holder [5] fig. 3 with the flexible ability to change the stiffness in the normal direction to the work surface to provide control of the level of vibration intensity during unstable cutting. Using such a tool holder, it adjusts the elastic system of the machine in such a way that its maximum stiffness coincides with the direction of action of the cutting force, and in the direction of the P_y component, the stiffness is less, which generally improves the vibration resistance of the system. The change in stiffness is carried out by measured indicators of the levels of vibration of the workpiece and tool during cutting due to changes in the excess pressure of the working fluid in the bellows chamber located between the surfaces of the elastic element.

According to the results of experimental tests using such a tool holder, it was possible to reduce the amplitude of self-oscillations several times.

So, studies of the efficiency of using tool holders with directed stiffness or in a certain way oriented position of the center of stiffness are considered, which con-

firms that the vibration resistance of the machine can be significantly increased if the directions of the stiffness axes of the system are oriented in the corresponding way with respect to the direction of action of the cutting force.

In this regard, in lathes, the tool holder is mounted on an elastic element with a configured stiffness and oriented in the direction of action of the cutting force during cutting, it works as a dynamic compensator. If the cutter is fixed in such a way that its different stiffness is provided in the directions of action of the component cutting forces, then the ratio of these roughnesses will determine the magnitude and direction of action of the elastic forces in the vicinity of the cutting edge. These forces balance the cutting force. In this case, depending on the orientation of the stiffness axes, the displacement of the cutter from the equilibrium position is determined by the action of an alternating cutting force, for example, during vibrations. In this regard, a new direction of the elastic forces of the cutter is created, which encourages the restoration of a balanced state, supports vibrational movements.

The orientation of the axes of rigidity [6,7] of the cutter relative to the vector of action of the cutting force affect the trajectory of its movement relative to the workpiece. However, the stability of the cutter- workpiece system also depends on the elastic properties of the subsystem "workpiece-chuck-spindle" subsystem. Currently, there are known studies of the influence of oriented rigidity of the spindle system on machining stability, namely,

the positive results of using structures with directional rigidity of elements such as spindle bearings and boring bars.

Thus, to ensure increased vibration resistance of turning [8], it is common to carry out the following measures: 1) increase rigidity with a decrease in the fluctuating mass of the cutter and the workpiece, increase the natural frequencies of vibrations of the forming elements; 2) providing directed and optimally oriented rigidity of the tool system with respect to the direction of the action vector of the cutting force; 3) using dampers and dynamic vibration dampers.

References

1. Кудинов В.А. Динамика станков. – М.: Машиностроение, 1967. -360с.
2. Кучма Л.К. Экспериментальное исследование вибраций на токарном станке. Труды ЦНИИТМАШ, кн.15, М., Машгиз, 1948.
3. Орликов М.Л. Динамика станков: Учеб. пособие для вузов.-2-е изд. перераб. и доп. – Киев: Выща школа, 1989. – 272 с.
4. Орликов М.Л., Суховий Б.Ф. Резцедержатель с регулируемым эллипсом жесткости. – Технология и организация производства, 1973. № 10. – с. 35 – 37.
5. Жарков И.Г. Вибрации при обработке лезвийным инструментом. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1986. -184с.
6. Vakulenko S., Yarylchenko O. The orientation of the carriage dominant system effect on vibration resistance of cutting process on a lathe // Zbiór artykułów naukowych. Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej “ Inżynieria i technologia. Badania podstawowe i stosowane: wyzwania i wyniki” Z 40, 2017. – 92 str. – p. 30-34.
7. Vakulenko S., Usatiuk I. Determining the basic form of the oscillations frequency of a potentially unstable dynamic system “carriage – tool holder” during cutting process based on wavelet technology // Zbiór artykułów naukowych. Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej “ Inżynieria i technologia. Badania podstawowe i stosowane: wyzwania i wyniki” Z 40, 2017. – 92 str. – p. 37-40.
8. Vakulenko S., Vibration study of potentially unstable elastic-system of a lathe carriage with cutting process influences // Zbiór artykułów naukowych recenzowanych. Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej “Science, Research, Development Technics and Technology. #17 Belgrade (Serbia)” Z 40, 2018. – 84 p. – p. 67-70.

THEORETICAL STUDIES OF THE MACHINE TOOLS DYNAMIC QUALITY

Vakulenko S.,

senior lecturer of NTUU "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine

Keywords: computer modeling, lathe carriage, elastic system, vibration, dynamic characteristics.

The analysis of the dynamic processes in machine tools is based on the closedness of the machine tools dynamic system [1]. The machine tools closed dynamic system is a combination of the elastic system and working processes (cutting, friction, vibration processes in electric drive) during their interaction. The machine tools elastic system includes a machine tools elastic system part, accessories part, cutting tool part, part and is a complex mechanical object with a large number of different joints, base units (feed drives, main movement spindle drives, support, bed, console, table, etc.), movement mechanisms, control systems, etc.

Work processes are processes that occur in the movable connection of two parts of the machine structure. One of the main working processes in interaction with the machine tools elastic system is the dynamic cutting process, which takes place in the movable connection of the tool and the workpiece.

The influence of work processes on the machine tools elastic system is mainly forcible, but may be of a different nature, for example, thermal exposure. It is fair to say that during processing, the elastic system can be affected by constant, periodic

(for example, during milling) and random force actions.

The effect on the elastic system causes a structural elements relative displacement, it changes the relative position of the parts to form a movable joint (cutter tool and workpiece) in which one or another working process takes place. Thus, the influence of the elastic system on work processes is expressed through a change in their main parameters: the intersection of the shear normal pressure layer on the friction surface, speed, etc. Accordingly, the forces and other types of effects of work processes on the machine tools elastic system are functions of the elastic system movement coordinates, that is like internal forces and influences in a closed machine tools dynamic system.

The work processes influence on elastic system and inverse actions of elastic system on work processes form bonds, and chains of actions involving elements and bonds between them and form the bonds contours.

According to the above, the communication loop can be closed in case of interaction between the elastic system and work processes and open in case of external impact on the system.

The closedness of a machine tools dynamic system, in contrast to an open system, entails an uncertainty in the system's behavior in terms of stability with the known behavior of its constituent elements, and the need to study the behavior of a closed dynamic system as a whole, since a closed system consisting of stable elements can be unstable and, conversely, a system containing unstable elements after closure may turn out to be stable. An important feature of the machine tools dynamic system is the direct effects of its elements, namely when the influence of one element on another is not accompanied by a reverse influence of a different nature than the one that is taken into account in this particular communication circuit.

Given these features, in most practical tasks it is possible to bring the system to a relatively simplified form with directed connections between the main elements of the system. The orientation of the links allows you to open the system and divide it into separate components for ease of analysis. Having broken the ties between the elements of the system, it is possible to isolate a specific element and study its properties separately in the form of a relationship between the input and output coordinates. Dependencies of this kind will be characteristics of an element or an entire subsystem of elements. With constant input coordinates, these characteristics will be static, and when they change over time, they will be dynamic. The characteristic dimension is determined by the ratio of the source coordinate to the input.

Static and dynamic characteristics can be obtained theoretically or experimentally. In the experimental determination of dynamic characteristics, it is necessary using a special device to create a certain change in the input coordinate and record the corresponding change in the output coordinate. In relation to the dynamic characteristics of cutting process, this means that during the cutting process it is necessary to create oscillations in the movable connection of the cutter and the workpiece (in the cutting zone) and record the corresponding changes in the components of the cutting force.

An important feature of the machine tools dynamic system is characterized by the zones distribution where work processes occur in interaction with elements of elastic system. For example, the cutting process zone is remote from the engine and from the contact surfaces of the moving parts of the machine, it allows not to take into account their mutual influence in theoretical studies and analysis. So, the machine tools dynamic system can be simplified by eliminating from consideration part of the non-essential relationships between its elements. This feature allows the use of equivalent representations of the machine tools dynamic system with a decrease in the number of connection loops in each case.

In fig. 1 presents flow chart of the machine tools equivalent dynamic system [2], which is convenient for the analysis and calculation of cutting conditions, as well as for solving problems associated with the processing of parts on this machine tool. The machine tool equivalent

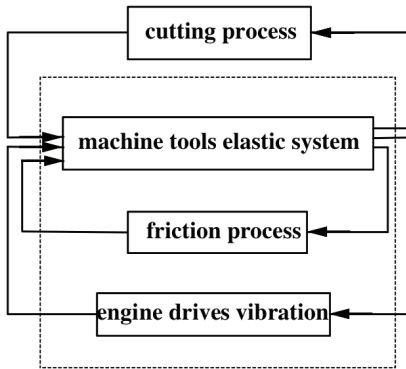


Fig. 1 The machine tools equivalent dynamic system flow chart

dynamic system includes, in addition to the elastic system and the cutting process, processes in the engine drive and friction process.

This flow chart of the machine tools equivalent dynamic system shows the conventions of concepts about element and system. Each basic element of a machine tools dynamic system is a complex system with its own internal connections that determine the dynamic properties of this element. The characteristics calculation [3,4] of equivalent systems is not difficult if there are math equations of

entire closed system. If any connection opens (that is, the relationship between two generalized coordinates is not taken into account), then other connections are preserved by the corresponding equivalent dynamic system and remain unaccounted for through the equations coefficients of system.

References

1. Кудинов В.А. Динамика станков. – М.: Машиностроение, 1967. -360с.
2. Орликов М.Л. Динамика станков: Учеб. пособие для вузов.-2-е изд. перераб. и доп. – Киев: Выща школа, 1989. – 272 с.
3. Vakulenko S., Modeling and simulating dynamic process of lathe carriage elastic systems with cutting process influences // Zbiór artykułów naukowych recenzowanych. Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej “Science, Research, Development Technics and Technology. #17 Belgrade (Serbia)” Z 40, 2018. – 84 p. – p. 64-67.
4. Vakulenko S., Vibration study of potentially unstable elastic-system of a lathe carriage with cutting process influences // Zbiór artykułów naukowych recenzowanych. Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej “Science, Research, Development Technics and Technology. #17 Belgrade (Serbia)” Z 40, 2018. – 84 p. – p. 67-70.

THEORETICAL RESEARCH OF THE CUTTING PROCESS DYNAMIC CHARACTERISTICS

Vakulenko S.,

senior lecturer of NTUU "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine

Keywords: mathematical modeling, cutting process, elastic system, vibration.

For most dynamic processes, the relationship between the workflow and the elastic system is characterized by force intention. Other types of effects on elastic system in many cases can be considered like external. Therefore, the output coordinate of the working (metal cutting) processes is the forces value and moments of forces (cutting, friction, etc.) that arise in a locked dynamic system as a result of interaction with the machine tools elastic system. The cutting force process is determined by the plastic deformation of the metal layer being cut, which is associated with processes on the surfaces of the cutters cutting edge when interacting with the chips and the workpiece.

During the cutting process, depending on material parameters being processed, tool geometry, modes and other cutting conditions, chip formation can occur stable with the formation of continuous drainage chips or unstable with the formation of breakage chips, elemental or articular. The cutting force by value in the first case is kept relatively constant, in the second it changes. The dynamic characteristic of cutting process as an element of a closed dynamic system is the dependence of change in cutting force on relative displacement of cutting tool and workpiece. Research and description of the dynamic characteristics of the cutting process is possible when the cutting process is actually stable, that is, subject to the formation of discharge chips. Also, due to the fact that in most turning operations take place on an already machined surface, that is, along the track, the formation of a dynamic cutting force occurs under conditions of simultaneous chip formation and cutting of the wave left by the cutter on the surface of the workpiece during its previous revolution. Therefore, it is important to consider additional dynamic forces with a delay property in the dynamic characteristics of cutting process.

The mathematical model's construction of a closed dynamic machine tools system [1] is one of the most important stages in the calculation of the dynamic characteristics of a metal cutting machine with the subsequent study of own vibration, forced oscillations and self-oscillations. This task is divided into the construction of a separate mathematical model of the machine tools elastic system, and the construction of a mathematical model of the cutting process.

The mathematical models developed in many scientific studies are used not only to obtain practical recommendations on improving dynamic quality, first of all, to deter-

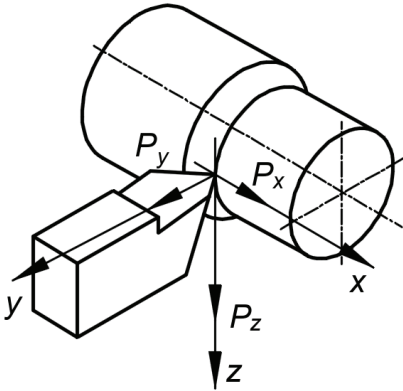


Fig. 1 Scheme of non-free oblique angular cutting

mine the stability of the cutting process and its maximum permissible characteristics.

To determine the conditions for the implementation of stable self-oscillations mode during cutting with acceptable amplitudes values in general case, it is necessary to take into account the non-linearity characteristics of cutting process.

For mathematical modeling of the dynamics of metal cutting process, the general case of non-free oblique angular cutting during turning is considered [2], and is shown schematically in fig. 1. During the cutting process, the deformation force acts on the cutters front surface, the metal layer is cut off, and the friction force of the chips

on the front surface of the tool. The reaction force and the friction force on the cutters back surface act on cutter. The sum of these forces forms the cutting force F , which can be decomposed into three mutually perpendicular projection components F_x , F_y and F_z - along the axes X , Y and Z , respectively.

With relative oscillations of cutting tool and workpiece of detail in the direction of the y axis, changes in the thickness of the shear layer y_0 occur, which leads to formation of dynamic chip formation forces on the front surface of cutting tool. At the same time, the cutting edge with the tip of the cutter penetrate into the elastic-plastic layer of metal, which leads to the formation of forces on the rear surfaces and tip of cutting tool. The ratio between these forces is different and depends on the geometry of the cutting tool and cutting conditions. So, for example, at small cutting depths y_0 (fine turning), the main contribution will belong to the forces that counteract the introduction of the wedge-shaped tip of the cutter into the workpiece. However, at large cutting depths (rough turning), the cutting force in most cases exerts on the front surface of the cutter.

To simulate the dynamic characteristics of the cutting process, taking into account the chip formation process itself and the contact processes on the rear surfaces of the cutting tool that occur during vibrations in the y axis, the mathematical model proposed by V.A. Kudinov [1]:

$$\Delta P_x(s) = \frac{k_{px}(1 + (T_\alpha - T_{\alpha\gamma})s + T_{ar}^2 s^2)}{1 + T_r s} y(s),$$

$$\Delta P_y(s) = \frac{k_{py}(1 + (T_\alpha - T_{\alpha\gamma})s + T_{ar}^2 s^2)}{1 + T_r s} y(s),$$

$$\Delta P_z(s) = \frac{k_{pz}(1 + (T_\alpha - T_{\alpha\gamma})s + T_{\alpha r}^2 s^2)}{1 + T_r s} y(s),$$

where: k_{px} , k_{py} , k_{pz} – cutting coefficient, a component of the static cutting force and is defined as $k_p = kb$, ($k = \sigma_0 \xi_0$ – specific cutting force, b – layer width);

s – Laplace operator;

T_α – rear angle time constant;

T_γ – front angle time constant;

T_r – chip formation time constant;

$$T_\alpha = \frac{h^2 H_\alpha}{2vK};$$

$$T_{\alpha\gamma} = T_\alpha - T_\gamma = \frac{1}{v} \left(\frac{h^2 H_\alpha}{2K} - \frac{K_\gamma a_0}{\xi_0} \right);$$

$$T_{\alpha r} = \sqrt{T_\alpha T_r} = \frac{1}{v} \sqrt{\frac{m K_\gamma a_0 \xi_0 h^2 H_\alpha}{n 2K}}.$$

The chip formation time constant is directly related to the chip shrinkage ξ_0 and the inverse depends on the cutting speed v . The values of time constants were determined when cutting steel with the following processing conditions: $a_0 = 0,13$ mm, $\xi_0 = 3$.

$v = 10^3$ mm/c, $\frac{m}{n} = 1$, $T_\gamma = 1$, $k_p = 2000$ H/mm², $T_r = 4 \cdot 10^{-4}$ c, $T_\gamma = 4 \cdot 10^{-5}$ c, $T_\alpha = 3 \cdot 10^{-6}$ c, $T_{\alpha\gamma} = -3,7 \cdot 10^{-5}$ c, $T_{\alpha r} = 3,5 \cdot 10^{-5}$ c. The dynamic characteristic takes into account the lag of the cutting force from the change in the thickness of the layer is cut off, that is, the cutting force carries out work, contributes to the excitation of self-oscillations.

During processing, the workpiece can oscillate both along the Y axis and along the Z axis. However, with a rapid change in cutting speed, that is, with vertical vibrations along the Z axis, the cutting force changes little compared to stationary cutting at the corresponding speeds. This is because the cutting speed does not affect the magnitude of the force, but the amount of heat generated through influencing the temperature change in the cutting zone, as well as the properties of the chip material and its contact interaction with the cutter [3]. Due to the thermal process's inertia, the effect of the change in speed on the cutting force is substantially insignificant. Thus, in spite of the fact that the cutting speed affects the nature of chip formation, its sufficiently rapid change with small vibrations of the elastic system is a secondary factor influencing the cutting process.

Therefore, to study stability during cutting, they are limited to vibrations of the elastic system only in the horizontal direction of the Y axis and do not take into account the cutting forces P_z during vibrations in the direction of the Y axis.

The generalized case of the dynamic characteristic of the oblique non-free cutting process is presented in [2], where the component of the cutting force F_y is presented as the sum of the dynamic characteristics of the first F_{d1} and second kind F_{d2} dependent on the coordinate and speed.

$$F_{d1}(y) = d_0 y + d_1 \dot{y} + d_2 y \dot{y} + d_3 y^2 + d_4 y^2 \dot{y} + d_5 y^3,$$

$$F_{d2}(y) = d_6 y(t - \tau) + d_7 \dot{y}(t - \tau).$$

The obtained characteristic of the process of non-free oblique corner cutting in the form of a differential equation with non-linear elements for the model takes into account the dynamics of chip formation, the effect of regeneration of vibrations during cutting along the wake, which is formalized by the dynamic characteristics of cutting with a delay, non-linear forces preventing immersion of the tip of the cutter in the elastic-plastic medium of the workpiece. The author presents the calculated values of the model parameters $d_0 \dots d_7$, obtained on the basis of experimental data with a possible error of no more than 5% for certain values of the frequencies of external vibrations. The author also analyzed the influence of these parameters on the stability of the concluded oblique cutting during interaction with the elastic system of the machine, presented as a single-mass nonlinear oscillating link of the second kind. It was revealed that the parameters d_3 with the quadratic term y^2 and d_2 with the term $y\dot{y}$ do not effect on character of the system's motion. The parameters affecting the stability of the movement of a dynamic system are reduced mass, stiffness, damping coefficient and parameters of the linear part of the dynamic characteristics of the first kind d_0, d_1 . Also, a delay in the dynamic characteristics of the second kind, d_6, d_7, τ , has a significant effect on the stability of the dynamic system.

The magnitude of the amplitude is determined by parameters of the system m, c, h , the parameters of the linear part of the dynamic cutting characteristic d_0, d_1, d_6, d_7 , and also the dissipative parameter d_4 of the nonlinear dynamic characteristic of cutting of the first kind at the term $y^2 \dot{y}$, which in physical sense is the product of a coefficient characterizing the surface area that is immersed at the tip of the cutter and the coefficient of viscous resistance of the material being processed.

Also studied for conditions covering the region of low-frequency self-oscillations, the role of changing the front and rear angles with vibrational displacements is insignificant. This means that in the expressions of the dynamic characteristics of cutting, you cannot take into account the higher terms of the operator polynomial that is written in the numerator. Only when machining with low shrinkage of materials with low ductility, and also when vibrations occur in the high-frequency region, the influence of the change in the rake angle is significant. The influence of the change in the rear angle increases with a blunted tool, therefore, in the equation, the parameters of the time constant T_α, T_y .

Summarizing the results of the research, it can be argued that when studying the vibration resistance of the machine's dynamic system during cutting in most process-

ing cases, it is advisable to use a mathematical model of the dynamic characteristics of cutting, taking into account only the inertia of the chip formation process and the effect of vibration regeneration during processing along the trace. These factors, according to the results of the above studies, are the most influential for the emergence and development of self-oscillations.

A linear mathematical model of the cutting process in a generalized form, taking into account the inertia of the process can be represented in the form [4]:

$$P + T_p \dot{P} = K_p \omega + h_p \dot{\omega},$$

where P – is the cutting force; T_p – chip formation time constant; k_p – the cutting coefficient; h_p – the damping time constant of the cutting process; ω – change the thickness of the slice. When turning steels in the speed range from 50 to 100 m / min, the time constant T_p in the x and y coordinates are the same and are experimentally determined in the range $T_p = 3,6 \cdot 10^{-4} \div 1,8 \cdot 10^{-4}$. The thickness of the shear layer also affects the chip formation constant when the layer thickness is changed by 2 times, the time constant changes by 1.5 times.

In the case of secondary excited vibrations, it is characterized by the influence on the potentially unstable dynamic system of the machine tool of external excitation with a self-oscillation frequency, a linear mathematical model of the cutting process can be represented:

$$P + T_p \dot{P} = K_p (C(t) - \omega(t - \tau)) + h_p (\dot{\omega}(t) - \dot{\omega}(t - \tau)),$$

where τ - the time lag of the system oscillations relative to the traces of vibration from pre-processing. It is known that the effect of secondary excitation is noticeably manifested under conditions of machining by cutting when the average speed increases with a decrease in the frequency of oscillations and uneven movements. On a lathe, secondary excitation does not occur at low and medium cutting speeds (less than 90-120 m / min) [5]. However, in the high-velocity zone, the effect of regeneration of self-oscillations can increase the intensity of oscillations by a factor of 2–3.

References

1. Кудинов В.А. Динамика станков. - М.: Машиностроение, 1967. - 360с.
2. Буданков А.С. Идентификация параметров математической модели нелинейной динамической характеристики процесса резания металлов : Дис. ... канд. физ.-мат. наук: - Нижний Новгород, 2009. - 95 с.
3. Vakulenko S., Konohrai V. Analysis of a closed dynamic model of lathe system // Zbiór artykułów naukowych. Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej «Science, Research, Development Technics and Technology. #5Z 40, 2018. - 112 str. - p. 68-73.
4. Кедров С.С. Колебания металлорежущих станков. -М.: Машиностроение, 1978. - 199с.
5. Vakulenko S., Prianychnykov A. The mathematical models creation based on state-space representation of the carriage elastic system with installed tool holder with oriented center of rigidity // Zbiór artykułów naukowych. Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej “ Inżynieria i technologia. Badania podstawowe i stosowane: wyzwania i wyniki “ Z 40, 2017. - 92 str. - p. 34-37.

ВПЛИВ ВОДНОТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПЛЮЩЕНОГО ЯДРА З ПШЕНИЦІ

Соц С.М.

к.т.н., доцент,

Одеська національна академія харчових технологій

Кустов І.О.

к.т.н., доцент,

Одеська національна академія харчових технологій

Кузьменко Ю.Я.

к.т.н., старший викладач,

Одеська національна академія харчових технологій

Серед усього асортименту круп'яних продуктів в Україні найбільше поширення мають пластівці та продукти вироблені на їх основі які є новими «некласичними» продуктами на вітчизняному ринку. Крупи плющені та всі види пластівців завдяки проходженню в процесі їх виробництва додаткової спеціальної обробки можна віднести до продуктів швидкого приготування, що робить їх більш привабливими для споживачів.

Аналіз існуючих технологій показує, що для зернових культур, на етапі підготовки яких до лущення не використовують пропарювання, при виробництві з них пластівців, як правило, застосовують метод ВТО за комбінованою структурою холодного та гарячого кондиціонування. Застосування методу ВТО за структурою холодного кондиціонування дозволяє збільшити вологість крупи перед пропарюванням та відповідно більш

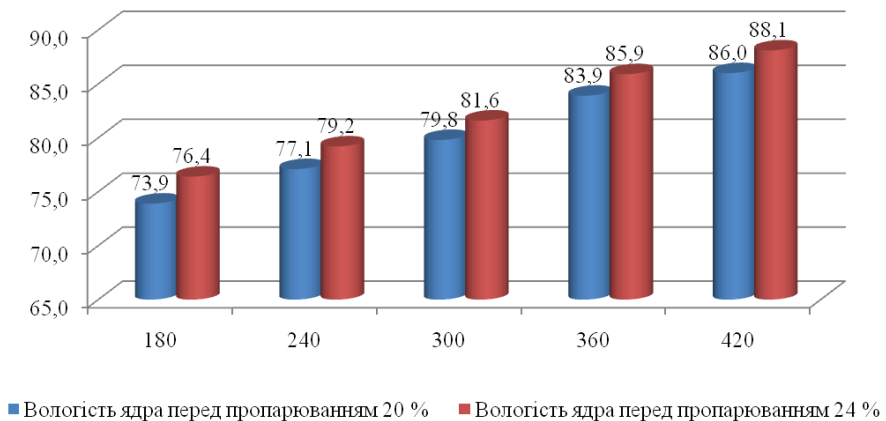


Рис. 1 – Вплив тривалості пропарювання шліфованого ядра пшениці спельти на вихід плющеного ядра при тиску пари 0,20 МПа



а)



б)

Рис. 2 – Загальний вигляд плющеного ядра отриманого при досліджених режимах: а) вологість перед пропарюванням 24 % та тиск пари 0,20 МПа, тривалість пропарювання 360 с; б) вологість перед пропарюванням 20 % та тиск пари 0,20 МПа, тривалість пропарювання 360 с

ефективно проводити зміни технологічних властивостей та хімічного складу при нетривалому пропарюванні крупи.

Умови досліді: шліфоване ядро пшениці з вологістю 12,4 % зволожували до вологості 18, 20, 24 та 25 %, відволожували протягом 180 хв та направляли на пропарювання. Пропарювання проводили при тиску пари 0,17 та 0,20 МПа, тривалість пропарювання – 180-420 с. Плющення крупи проводили на лабораторному верстаті із гладкими валками при робочому зазорі 0,3 мм. Результати досліджень впливу режимів ВТО при тиску пари 0,20 МПа та вологості 20 та 24 % на вихід плющеного ядра наведено на рис. 1.

Технологічно доцільним режимом воднотеплової обробки при переробленні шліфованого ядра в плющені продукти є вологість перед пропарюванням 24 % та тиску пари 0,20 МПа. Пропарювання ядра при такому режимі дозволяє отримувати вихід плющеного ядра на рівні 76-88 % (рис. 2).

Зменшення вологості ядра перед пропарюванням (менше 20 %) не дозво-

ляє провести необхідну зміну фізико-хімічних та технологічних властивостей крупи у повному обсязі, на що вказує значна кількість борошнця (35-45 %), яка утворюється при плющенні, що обумовлено недостатньою пластичністю та крихкістю ядра. Окрім цього при плющенні ядра із такою вологістю від пластівців відколюються частини і кінцевий продукт характеризується несиметричною розірваною формою.

Збільшення вологості (більше 25 %) в свою чергу збільшує вихід плющеного ядра, однак надмірна вологість ядра перед пропарюванням призводить до втрати пластичних властивостей. За попередньою органолептичною оцінкою, отримані при такому режимі пластівці являють собою не до кінця плющене ядро.

Список літератури

1. Правила організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах. – К., 1998. – 164 с.
2. Шутенко, Є.І. Технологія круп'яного виробництва: навч. Посібник [Текст] / Є.І. Шутенко, С.М. Соц. – К.: Освіта України, 2010. – 272 с.

FEIGE-FIAT-SHAMIR IDENTIFICATION SCHEME

Liutova K.

Student of Kharkiv National University of Radio Electronics

Keywords: digital signature, authentication scheme, public key, private key, protocol, random, signature scheme, encryption.

The topic of identification systems is relevant to this day. Identification means proving that you are who you say you are, who (or whatever) you are – a specific person, employee or representative of an organization, device, or even a software process, such as a stock sales system or a Web-based ordering system. Identification of an object unknown to us is carried out standardly based on the fact that it is, has or knows something that identifies it.

Feige-Fiat-Shamir Identification Scheme

The digital signature and authentication scheme developed by Amos Fiat and Adi Shamir is considered in [1, 2]. Uriel Feige, Fiat and Shamir modified algorithm, turning it into a zero-knowledge proof of authenticity [3, 4]. This is the best evidence. authenticity with zero knowledge.

First, the product of two large primes n is generated. To generate Peggy's public and private keys, k different numbers are first selected: v_1, v_2, \dots, v_k , where each v_i is a quadratic residue modulo n . In other words, the numbers v_i are chosen so that the equation $x^2 \equiv v_i \pmod{n}$ has a solution and the number $v_i^{-1} \pmod{n}$ exists. Line

v_1, v_2, \dots, v_k is the public key. Then the smallest numbers s_i are calculated for which $s_i = \sqrt{v_i^{-1}} \pmod{n}$. String s_1, s_2, \dots, s_k is the private key.

The following protocol is executed:

(1) Peggy chooses a random r less than n . Then she calculates the number $x = -r^2 \pmod{n}$ and sends x to Victor.

(2) Victor sends Peggy a string of k random bits: b_1, b_2, \dots, b_k .

(3) Peggy calculates the number $y = r * ((s_1 b_1)^{s_2 b_2} * \dots * (s_k b_k)) \pmod{n}$. (She multiplies the s_i corresponding to $b_i = 1$. If the first bit sent by Victor is 1, then the number s_1 will go into the product, and if the first bit is 0, then no, etc.) Peggy sends the number y to Victor.

(4) Victor checks the condition $x = y^2 * ((v_1 b_1)^{v_2 b_2} * \dots * (v_k b_k)) \pmod{n}$. (He multiplies the values of v_i based on a random binary string. If its first bit is 1, then v_1 will go into the product, and if the first bit will be 0, then no, etc.)

Peggy and Victor repeat this protocol t times, until Victor will not be convinced that Peggy knows the numbers s_1, s_2, \dots, s_k .

The probability that Peggy will be able to trick Victor t times is $1/2^t$. The authors recommend using the probability of fraud $1/220$ and suggest values of $k = 5$ and

$t = 5$. If you suffer from paranoia, then increase these values.

Patents

Fiat-Shamir is patented. If you wish to obtain a license for the algorithm, contact Yeda Research and Development, The Weizmann Institute of Science, Rehovot 76100, Israel.

Example

Take a look at the operation of this protocol in small numbers. If $n = 35$ two primes – 5 and 7), then it is possible

The quadratic residues are:

1: $x^2 \equiv 1 \pmod{35}$ has solutions: $x = 1, 6, 29, 34$.

Peggy and Victor repeat this protocol t times, each time with a new random number r , while Victor will be convinced.

Small numbers like those used in the example do not provide real security. But when length n is equal to 512 or more bits, Victor will not be able to find out about Peggy's private key except for the fact that Peggy really knows him.

Conclusion: The protocol allows one participant (proving A) to prove to another participant (verifying B) that he has

secret information without revealing a single bit of this information.

The security of the protocol is based on the difficulty of extracting the square root modulo a sufficiently large composite number n , the factorization of which is unknown.

There are some improvements to the main version of the protocol that reduce the complexity of interactions between participants or integrate identification data into the scheme.

References:

1. A. Fiat and A. Shamir, "How to Prove Yourself: Practical Solutions to Identification and Signature Problems," *Advances in Cryptology CRYPTO '86 Proceedings*, Springer-Verlag, 1987, pp. 186-194.
2. A. Fiat and A. Shamir, "Unforgeable Proofs of Identity," *Proceedings of Security and Privacy in Communications Systems (Securicom 87)*, Paris, 1987, pp. 147-153.
3. U. Feige, A. Fiat, and A. Shamir, "Zero Knowledge Proofs of Identity," *Proceedings of the 19th Annual ACM Symposium on the Theory of Computing*, 1987, pp. 210-217.
4. U. Feige, A. Fiat, and A. Shamir, "Zero Knowledge Proofs of Identity," *Journal of Cryptology* v. 1, n. 2, 1988, pp. 77-94.

PROGRAMMING IN AN AUTOMATED INFORMATION SYSTEM

Lesia Volodymyrivna Potapkina

Cand. P.Sc., teacher of special disciplines of Khmelnytskyi Polytechnic College of Lviv Polytechnic National University Khmelnitckiy, Ukraine

1C: ENTERPRISE

The innovative development of the economy, which has become Ukraine's strategic choice, has created real prerequisites for the renewal of the entire Ukrainian education system, which is nowadays considered as a model of education for the knowledge-based economy. Currently, the solution to most economic problems lies within the realm of the vocational education system. The integration of Ukraine into the world economic and educational space, the development of nanotechnologies, the emergence of high-tech industries and territories of advanced economic development dramatically change the professional qualification structure of personnel education and the requirements of employers to the level and quality of training for specialists.

Fierce competition and globalization that have spread across the globe, call for new approaches to the qualitative change of the whole system of national vocational education, which should correspond to the modern development of the economy and prepare professionals who have the initiative, autonomy, mobility, and readiness for permanent professionalism. Therefore, graduates of higher education institutions (HEI) should be able to integrate into innovation processes, have innovative cul-

ture that is formed from the student years. The transition to a market economy requires the activation of innovative processes in the Ukrainian economy. However, according to statistics, the innovation activity of enterprises has been declining lately. One of the reasons for the low innovation activity in Ukraine, together with the lack of financial and other resources, as well as the uncertainty and risk of innovation activity, is the lack of adequate experience in managing innovation activity in the current market economy, which is attributed to the lack of preparedness of specialists to exercise activities in the field of economics and programming.

Willingness to innovate activities, ability to program in economical automated systems is a tool that shapes the innovative position of a professional. Such readiness by structure is a complex formation that encompasses a variety of qualities, characteristics, knowledge, abilities and personal skills.

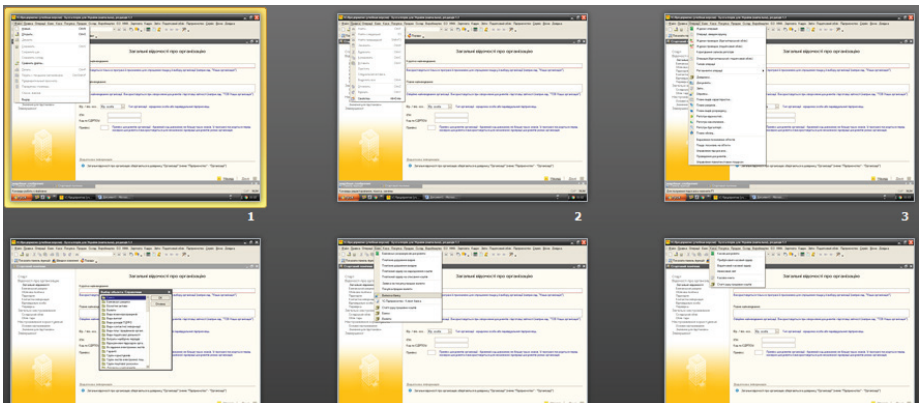
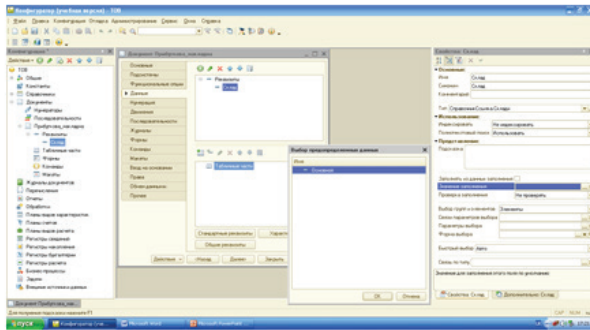
The method of programming in accounting systems is complex and specific, involves understanding the purpose, objectives and qualifications of future professionals. Therefore, in this study, we comprehensively approached the consideration of this issue, namely: made a description of the purpose, the tasks of programming in

1C: Enterprise; outlined the theoretical and practical knowledge base of programming in an automated accounting system; described the program interface for programming (work in the configurator); presented a brief description of the creation and implementation of the database.

The purpose of programming in automated information systems is to form a system of theoretical and practical knowledge in the field of construction and operation of information systems and computer technologies and the possibilities of programming in these systems.

The task of programming in an automated accounting information system (AIS) is: the development of logical and

analytical thinking and basic mental activities: the ability to use induction, deduction, analysis, synthesis, draw conclusions, generalizations; preparation of students for participation in competitions, contests, tournaments, scientific and practical conferences, competitions-defenses of research works of different levels and other intellectual competitions in the field of programming in AIS, for example, in 1C: Enterprises; students' vision of the possibilities of using the acquired knowledge in their future profession; integration of AIS with other subjects taught in educational institutions and the possibility of using the acquired knowledge in the process of professional activity.



NATURE AND ADVANTAGES OF INTERACTIVE MEDIA

Pushkar M.G.

Student

Kharkiv National University of Radioelectronics

Keywords: book, interactive book, video game, quest, writing, reading, playing.

Протягом всієї історії людини його супроводжували різні способи розваги, починаючи від перших музичних інструментів і закінчуючи симуляторами віртуальної реальності. Окремої згадки гідні книги. Спосіб передачі інформації в текстовому вигляді, шляхом запису букв і слів існував віддавна. Згодом папір витіснив глиняні таблички і пергамент, а в сучасному світі він поступився місцем цифровим носіям інформації. Проте, сам спосіб передачі інформації текстом не втратив актуальності, через свою простоту та ефективність.

Це саме стосується і сфери розваг. Незважаючи на наявність кінематографа і комп'ютерів, книги все ще вважаються популярним засобом провести час.

З часом з'явилася мода на інтерактивні розваги, в яких оточення реагує на дію гравця. Книги з розгалуженим сюжетом прийнято називати інтерактивними книгами або квест-кінгами. Квест-книга – літературний твір, який дозволяє читачеві брати участь у формуванні сюжету. Найчастіше читачеві пропонується стати головним героєм книги, і, в залежності від прийнятих рішень, він переміщується між сторінками або главами.

Таким чином у читача виникає додаткове відчуття залученості: він не

просто читає історію персонажа, він творить її. Від його дії залежить доля героя, що змушує сприймати описані події більш особисто і сприяє зануренню. Адже читачеві набагато простіше асоціювати себе з героєм якщо його вибір впливає на хід сюжету.

У сучасному світі дані тези підтвердилися: інтерактивність оточує нас всюди: від веб-сайтів в інтернеті до відеоігор на комп'ютерах і приставках. Серед відеоігор є безліч представників, здатних занурити у себе гравця. На то багато причин: детальний світ, якісні механіки, цікавий сюжет. Не менш важливою є рольова система: можливість самому приймати всередині гри рішення, наслідки які вплинуть на оточення та майбутнє. Саме тому безліч рольових пригод дозволяють гравцеві прожити невелике віртуальне життя всередині однієї гри.

В наші дні цифрові книги поступово витісняють своїх паперових побратимів. Вони компактніше, зручніше і зовсім не псуються. Те ж саме відбувається і з інтерактивними книгами: перехід по пронумерованим абзацами в тексті зараз здається пережитком минулого. Тому інтерактивні книги теж перебираються в цифровий вигляд. Але як реалізувати навігацію користувача?

На даний момент існує велика кількість різних рішень, наприклад гібрид книг і відеоігор, який називають текстовим квестом. Це різновид комп'ютерних ігор, в яких взаємодія з гравцем здійснюється за допомогою текстової інформації. У текстових квестах гравець також, як і в книгах-іграх, переміщується між сторінками, обираючи один з варіантів дій.

Але що якщо додати в інтерактивні книги ще більше глибини? Зробити її більш схожою на популярні рольові ігри? Наприклад додати змінні, які будуть відстежувати дії гравця і на їх основі показувати або ховати варіанти дій. Такі змінні можуть бути видно гравцеві або не помітні, в залежності від бажання творця книги.

Також можна додати рольову систему, при якій гравець не тільки вибирає шлях, а й має свого особисто створеного персонажа зі своїми характеристиками. Від цих характеристик будуть залежати можливості гравця, що ще більше поглибить взаємодію зі світом.

Ще можна виділити елемент випадковості, властивий багатьом настільним іграм. Як приклад – кидок кубика, який в разі відеоігри може бути віртуальним. При виконанні певної дії гравець повинен буде пройти перевірку і зможе продовжити, тільки якщо випало значення не нижче необхідного.

Можна створити систему для читання і створення інтерактивних книг. У цій системі основним об'єктом буде книга, що складається з певної кількості сторінок. У кожній сторінки буде свій текст і набір посилань, за якими читач може перейти далі. Посилання, в свою чергу, можуть вимагати від читача пройти перевірку кидком кубика, мати певні параметри персонажа або витратити деякий ресурс.

Такі механіки дозволять зробити ігровий процес набагато глибшим і дозволять створювати повноцінні пригоди, здатні захопити гравця. Для багатьох людей на першому місці стоїть сюжет і тому відсутність графіки або динаміки не стане для них проблемою.

ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ОРГАНІЧНОГО ХЛІБА

Борковський З. А.

магістрант,
Національний університет харчових технологій

Фалендиш Н. О.

кандидат технічних наук, доцент
Національний університет харчових технологій

Зінченко І. М.

кандидат технічних наук, доцент
Національний університет харчових технологій

Федорова Т.О.

кандидат технічних наук, доцент
Національний університет харчових технологій

Анотація. *Виготовлення та споживання органічних продуктів на сьогодні є дуже важливим та актуальним за своїм впливом на здоров'я нації. Як відомо, існує прямий зв'язок між здоров'ям людини, якістю продукції та якістю довкілля.*

У даній статті обгрунтовано можливість використання органічного борошна кіноа світлого та фітоекстракту ромашки для виробництва органічного хліба з пшеничного сортового борошна. Використання борошна з кіноа та фітоекстракту ромашки дає можливість підвищити поживну та харчову цінність хліба за рахунок підвищення кількості білків, ненасичених жирних кислот, вітамінів та мінеральних речовин.

Метою досліджень було визначення раціонального дозування борошна з кіноа світлого та фітоекстракту ромашки при виробництві органічного хліба із пшеничного сортового борошна та встановлення впливу борошна кіноа світлого та фітоекстракту ромашки на технологічний процес, якість тіста та хліба.

Для досягнення поставленої мети, в ході досліджень, були використані стандартні, загальноприйняті методи дослідження напівфабрикатів, готової продукції; спеціальні методи дослідження фізико-хімічних та технологічних процесів.

Встановлено, що внесення 10 % борошна з кіноа сприяє інтенсифікації бродіння тіста та скорочує тривалість вистоювання тістових заготовок.

Встановлено, що використання борошна з кіноа світлого у поєднанні з фітоекстрактом ромашки дозволяє отримати вироби не лише з високими органолептичними і фізико-хімічними показниками якості, а й надати виробам певних фізіологічних властивостей.

Ключові слова: борошно кіноа, фітоекстракт ромашки, екстрагування, якість виробів, хлібобулочні вироби, фізіологічні властивості.

Keywords: quinoa flour, chamomile phytoextract, extraction, quality of products, bakery products, physiological properties.

Постановка проблеми. У системі людських цінностей здоров'я справедливо посідає особливе місце, воно усвідомлюється як неоціненне благо, незамінна умова щасливого існування, добробуту і реалізації індивідуальної програми життя. Тому інвестиції в програми оздоровлення нації є запорукою розвитку держави, її національної безпеки і конкурентоздатності у світовій спільноті [3].

В умовах сьогодення людина зазнає несприятливого впливу різних шкідливих факторів. До них можна віднести складну екологічну ситуацію, вплив певних шкідливих факторів під час виконання професійних обов'язків, нераціональне харчування, величезні психофізіологічні, емоційні навантаження, стресові ситуації [2].

Тому, на теперішній час, в світі зростає попит на якісні та безпечні продукти харчування, і особливої популярності набувають органічні продукти.

Органічні продукти харчування є значно безпечнішими, містять більше поживних речовин, а також краще смакують, ніж конвенційні продукти. Слід також відзначити, що органічне виробництво є сприятливішим для навколишнього середовища та гуманним для тварин. Дослідники з усього світу доводять, що органічні продукти мають вищий рівень вмісту фосфору, цинку, магнію, вітаміну С, кальцію, калію, заліза [4].

Органічне виробництво є одним з найперспективніших альтернативних методів господарювання, що спрямований на економічне зростання. Органічна продукція має можливості для задоволення зростаючої суспільної потреби на екологічно безпечний продукт [1].

Вибір здорового та екологічного способу харчування також вимагає зосередження уваги на регіональних сезонних харчових продуктах, які оброблюються так, щоб зберегти їхню поживну цінність, і упаковані та доставлені до вашого столу у такий спосіб, щоб не шкодити довкіллю.

У розв'язанні проблеми поліпшення здоров'я населення України важливу роль можуть відігравати функціональні хлібобулочні вироби, оскільки хліб є одним із самих масових продуктів харчування.

Хліб можна вважати перспективним продуктом для збагачення на есенціальні інгредієнти завдяки тому, що він є загальноживаним і доступним за ціною.

Водночас хімічний склад хліба не досконалий і потребує збільшення кількості та досягнення збалансованості найважливіших нутрієнтів.

Поліпшити споживні властивості хліба можна з використанням нетрадиційної зернової сировини та продуктів її переробки [7].

Перспективною сировиною для хлібопечення є борошно з насіння кіноа.

Таблиця 1

Показники технологічного процесу та якості готових виробів

Показники	Контроль	Внесено борошна з кіноа світлого, % на заміну пшеничного борошна		
		5	10	15
1	2	3	4	5
Тісто				
Вологість тіста, %	36,0	36,5	37,0	38,0
Титрована кислотність, град: початкова кінцева	1,8	1,9	2,0	2,1
	2,2	2,4	2,5	2,7
Тривалість бродіння, хв	60	63	65	69
Тривалість вистоювання, хв	62	57	54	50
Питомий об'єм тіста, см ³	3,18	2,71	2,91	2,78
Розпливання кульки тіста, мм	110	104	102	100
Газоутворення за час бродіння тіста та вистоювання тістових заготовок, см ³ /100 г тіста	1160,0	1172,0	1192,0	1225,0
Хліб				
Питомий об'єм, см ³ /г	2,82	2,76	2,70	2,60
Пористість, %	77,0	76,0	74,0	69,0
Кислотність, град	2,2	2,3	2,5	2,7
Формостійкість, Н/D	0,46	0,44	0,39	0,37
Кришкуватість, % через: 4 год. 24 год. 48 год.	2,9	2,8	2,8	2,7
	4,2	3,9	3,8	3,5
	6,7	6,2	5,9	5,2
Кількість води, яку поглинає м'якушка, % через: 4 год. 24 год. 48 год.	435	432	442	447
	388	370	410	431
	339	341	380	401
Форма хліба	Правильна	Правильна		
Стан поверхні	Гладка, рівна,	без тріщин і підривів		
Колір скоринки	Світлий	Світло – жовтий	Жовтий з вкрапленнями б/к	жовтий з вкрапленнями б/к

Кіноа – вид лободи, що походить з Андів та вирощується як зернова культура. Крупа буває білою, чорної і червоної – в залежності від кольору кіноа ділиться на три основних види. В да-

ний час ця зернова культура часто присутня в меню вегетаріанців. Її відварюють і подають як гарнір або додають в супи.

У зернах кіноа світлого міститься

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
Колір м'якушки	світлий	Світла з сіруватим відтінком	Світло – жовтий з сіруватим відтінком	Світло – жовтий з сіруватим відтінком
Еластичність м'якушки	Еластична			Менш еластична
Смак і аромат	Властиві пшеничному хлібу	Властиві пшеничному хлібу з приємним ароматом	Властиві пшеничному хлібу з приємним ароматом доданої добавки	

від: 11,0% до 14,0 % білків; 60,0% до 64,0 % вуглеводів, в тому числі харчових волокон; 5,5 % до 6,1 % жирів; 2,38 % зольних речовин. Також зерна кіноа багаті на вітаміни групи В, а також Е, РР, холін, корисні макро- і мікроелементи: кальцій, калій, магній, мідь, цинк, марганець, фосфор, натрій, селен, залізо. Кіноа – це безглютеновий продукт, саме тому її часто призначають людям, з целиакією. Амінокислотний склад білків кіноа максимально збалансований і близький до складу білків молока.

Одним з пріоритетних напрямків в створенні збагачених хлібобулочних виробів є використання лікарської сировини, що містить цілий ряд біологічно активних речовин, які володіють лікувальними, антимікробними та антиоксидантними властивостями і має широку поширеність і економічну доступність. Тому, нами було запропоновано до використання фітоекстракт ромашки.

Квітки ромашки містять олію ефірну (не менше 0,3 %), до складу якої входить хамазулен, прохамазулен, а також флавоноїди, кумарини, каротин, кислоту аскорбінову, холін, кислоти органічні.

У лікувальних цілях використовують ромашковий чай, відвар. Настій з квіткових кошиків використовується як антисептик, засіб з жовчогінним, заспокійливим, протисудомним. Настій ромашки призначають внутрішньо при спазмах кишечника, запаленні в печінці, жовчному міхурі, нирках і сечовому тракті, при істеричних реакціях, при судомах і стані неврозу.

Метою досліджень є вивчення впливу борошна кіноа світлого та фітоекстракту ромашки на властивості тіста та якість органічного хліба.

Матеріали та методи. У процесі дослідження використовували органічне борошно із насіння кіноа світлого фірми ТМ PeruvianONE Superfoods, Перу, яке сертифіковане за Європейською системою сертифікації.

Під час виконання роботи були використані стандартні, загальноприйняті методи досліджень.

Для визначення впливу борошна з кіноа світлого та фітоекстракту ромашки на перебіг технологічних та біохімічних процесів в тісті, а також на якість готових виробів проводили пробні лабораторні випікання. В якості контрольного зразка для досліджен-

ня використовували рецептуру хліба із борошна пшеничного першого сорту.

Замість тіста для хліба проводили за безопарного способу тістоприготування шляхом внесення всієї рецептурної кількості сировини.

Газоутворення в напівфабрикатах оцінювали за кількістю CO_2 , волюмометричним методом [5].

Для дослідження і порівняння структурно-механічних властивостей тіста в ході роботи визначали його газоутримувальну здатність та в'язкопластичні властивості тіста з додаванням борошна з кіноа світлого та фітоекстракту [5].

Усі дослідження проводились в лабораторних умовах кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій.

Результати. Для встановлення оптимального дозування борошна кіноа проводили часткову заміну борошна пшеничного вищого сорту на борошно кіноа в кількості 5, 10 та 15 %, для фітоекстракту обрали оптимальне дозування шляхом повної заміни води фітоекстрактом.

Контролем слугував зразок без додавання борошна кіноа та фітоекстракту ромашки.

Результати проведених досліджень представлено в табл. 1

Результати досліджень (табл.1) показали, що за умови внесення борошна з кіноа у кількості 5, 10 та 15 % до маси борошна, початкова кислотність тіста підвищується на 0,3-0,4 град по відношенню до контрольного зразка. Що

може бути наслідком вищої кислотності самого борошна кіноа, ніж пшеничного борошна вищого сорту, і обумовлена його хімічним складом. Відповідно підвищується і кінцева кислотність тіста.

Дослідження впливу борошна з кіноа на процеси бродіння тіста показали, що спиртове бродіння в тісті з його доданням дещо інтенсифікується. Було встановлено, що при внесенні борошна з кіноа та фітоекстракту у кількості 10 та 15 % до маси борошна сумарна кількість виділеного діоксиду вуглецю збільшується на 2,8 та 6,4 % відповідно. Це можна пояснити покращенням живильного середовища для дріжджів за рахунок внесення із борошном кіноа світлого, вітамінів, білкових і мінеральних речовин.

При внесенні борошна з кіноа світлого у кількості 10-15 % спостерігається скорочення тривалості вистоювання тістових заготовок на 8 та 12 хв, що корелює з інтенсифікацією процесу бродіння.

Аналіз готових виробів показав, що використання борошна кіноа позитивно впливає на органолептичні показники виробів, а саме на еластичність м'якушки, смак і запах, колір скоринки набув приємного злегка коричневого забарвлення. Вироби з додаванням борошна кіноа відрізняються приємним смаком та ароматом але мають дещо шорохувату поверхню.

Із внесенням борошна з кіноа колір м'якушки набуває світло-жовтого з сіруватим відтінком при дозуванні 10 та 15 %.

Уповільнення черствіння може відбуватися у разі включення в рецептуру сировини, яка володіє високими водопоглинальними та водоутримувальними властивостями. Можна спрогнозувати, що борошно з кіноа, яке виготовлене із цільнозмеленого зерна, буде сприяти уповільненню черствіння хліба.

З метою визначення збереження хлібом свіжості досліджували кришкуватість та водопоглинальну здатність м'якушки через 4, 24 та 48 годин зберігання.

Встановлено, що кришкуватість хліба, з доданням борошна з кіноа у кількості 5, 10 та 15 %, через 48 год зберігання менша порівняно з контрольним зразком на 7-23 % відповідно.

Визначення гідрофільних властивостей м'якушки хліба показали, що при внесенні 10 та 15 % борошна з кіноа світлого, через 48 годин зберігання, поглинають на 12 та 18 % більше води, по відношенню до контрольного зразка. Отримані дані свідчать про зменшення черствіння хліба з додаванням борошна з кіноа та можливість подовження терміну його зберігання.

Отже, можемо зробити висновок про те, що найкращий питомий об'єм та пористість готових виробів спостерігається у зразку з додаванням 10 % борошна з насіння кіноа та фітоекстракту ромашки. Крім того, таке дозування не призводить до суттєвого погіршення органолептичних показників. Отримані показники також свідчать про зменшення черствіння хліба із доданням борошна з кіноа.

Однак, подальше збільшення дозування борошна з кіноа погіршує органолептичні та фізико-хімічні показники якості хліба, тому раціональним визнано дозування борошна кіноа у кількості 10% частини заміни пшеничного борошна першого сорту.

Висновки. Використання борошна з кіноа світлого в технології хлібобулочних виробів дозволить збагатити готові вироби білками, ПНЖК, харчовими волокнами, мінеральними речовинами та вітамінами, тому є доцільним використання його при виробництві хліба із сортового пшеничного борошна. Відсутність у складі борошна з насіння кіноа світлого глютену робить його перспективною сировиною для виробництва безглютенових виробів.

Встановлено, що додання 10 та 15 % борошна з кіноа світлого, інтенсифікує процес дозрівання тіста та скорочує технологічний процес приготування хліба.

Застосування борошна з кіноа світлого при виробництві органічного хліба із пшеничного борошна першого сорту у кількості 10 % до маси борошна в тісто, дозволяє отримати виріб, що за органолептичними та фізико-хімічними показниками несуттєво відрізняється від контрольного зразка. Разом з тим, додання борошна з кіноа світлого підвищує харчову та біологічну цінність хліба, за рахунок хімічного складу насіння кіноа світлого та фітоекстракту ромашки.

В результаті проведених досліджень впливу борошна кіноа світлого

та фітоекстракту ромашки на технологічний процес виготовлення хлібобулочних виробів встановлено, що збагачення хлібобулочних виробів борошном кіноа значно підвищує загальне газоутворення та подовжує процес бродіння тіста. Внесення фітоекстракту підвищує формостійкість і позитивно впливає на розпушеність м'якушки. Було встановлено, що заміна частини борошна пшеничного вищого сорту у кількості 10% забезпечує оптимальні показники якості хлібобулочних виробів. Встановлено, що саме таке дозування не призводить до погіршення органолептичних показників якості хліба. За подальшого збільшення дозування борошна кіноа в кількості 15% спостерігається погіршення як органолептичних так і фізичних показників якості хліба.

Література

1. Грановська, В.Г. Перспектива розвитку органічної продукції в Україні / В.Г. Грановська // Економіка АПК.-2017.- №4.
2. Дробот, В.И. Продукты функционального назначения / В.И. Дробот, Л.А. Михоник, А.Д. Грищенко // Мир продуктов. – 2009. – № 9. – С. 6-8.
3. Юргачова, К.Г. Хлібобулочні вироби оздоровчого призначення з використанням фітодобавок [Текст] / К.Г. Юргачова, Т.Є. Лебеденко. – К.: К-Прес, 2015. – 464 с.
4. Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://www.organic.com.ua/>
5. Дробот, В. І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв: навч. посіб. / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньєва, О. А. Білик та ін. – Київ: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.
6. Дробот, В. І. Борошно стародавніх пшениць, продуктів переробки круп'яних культур та шроти у технології хліба: монографія / В. І. Дробот, Л. А. Михонік, А. Б. Семенова, Н. О. Фалендиш. – Київ: ПрофКнига, 2018. – 188 с.
7. Сирохман, І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / І. В. Сирохман, В. М. Загородня. – Київ: ЦУЛ, 2009. – 544 с.

RESEARCH OF FAST INITIAL RESPONSE FEATURE FOR BRAIN SEGMENTATION ON MR IMAGES WITH CUSUM FILTER

Alkhimova S.M.

Associate Professor of the Department of Biomedical Cybernetics, PhD
National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

Diumin O.D.

Student of the 4th course
National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

Abstract. *Perfusion region of interest for the brain can be detected effectively on DSC perfusion MR images with CUSUM filter. This detection is based on the filtering of brain boundary points among accumulated ones at the time of moving on some trajectory. The filtering of points is provided by the CUSUM decision function. Applying of fast initial response feature for CUSUM filtering scheme gives a more rapid response to the out-of-control situation, and, as a result, provides more accurate segmentation results achieved through reduced processing time. This study aimed to analyze the impact of fast initial response feature on the results of brain segmentation on DSC perfusion MR images with CUSUM filter.*

Keywords: perfusion; magnetic resonance imaging; region of interest; brain segmentation.

PURPOSE

Nowadays, dynamic susceptibility contrast (DSC) perfusion magnetic resonance (MR) imaging actively used in the diagnostic and management of cerebrovascular and oncological diseases [1, 2]. In this technique the first pass of a contrast bolus through examined brain tissue is tracked by a dynamic series of T2-weighted or T2*-weighted MR images. Each voxel of such images represents tissue signal attenuated by a susceptibility-induced signal loss that is proportional to the amount of contrast agent in the microvasculature. Signal intensity-time curves generated from single-voxel or voxels region are used to calculate various

perfusion parameters (rCBV, rCBF, MTT etc.) and to create color maps of regional perfusion.

Poor detection of perfusion region of interest (ROI) leads to numerous artifacts on produced color maps and can cause wrong quantitative assessment of perfusion parameters [3, 4]. The general applicability of CUSUM filter in the scope of brain segmentation on DSC perfusion MR images was shown in previous studies [5, 6]. However, a fast initial response (FIR) feature for CUSUM filter can permit more rapid response to the out-of-control situation [7], as a result this feature for CUSUM filter applicable for brain segmentation on DSC perfusion MR im-

ages can decrease processing time. On the other hand, as the number of analyzed points on motion trajectory should be minimized, utilization of the FIR feature can minimize cases with loops inside one region, e.g., when motion trajectory makes a full circle inside one region without returning to the boundary. Removing such loops can positively impact segmentation results through the detection of more smoothed boundaries of the brain.

The purpose of this study is to analyze the influence of turning angle on the behavior of motion trajectory base on the assessment of the results of brain segmentation with CUSUM filter on DSC perfusion MR images.

Therefore, the aim of this study is an analysis of the impact of fast initial response feature on the results of brain segmentation on DSC perfusion MR images with CUSUM filter.

MATERIALS AND METHODS

In terms of statistics, the CUSUM filter is used to detect a change-point [8]. The change-point of a process disturbance is considered to be found when the value of the cumulative sum exceeds the decision interval. At the time of continuous monitoring of the process cumulative sum value is reset to zero after change-point detection and the search process of new change-points continues.

Usage of CUSUM filter for image segmentation is an iterative process of point detection that belong to the ROI boundaries. In the case of brain segmentation, boundary detected with CUSUM filter separates image on Ω_1 and Ω_2 regions,

which correspond to brain region and background (non-brain tissues and air pixels) region, respectively. Points for filtering are iteratively accumulated at the time of moving on a trajectory along the boundary between these two regions. At the time of image points accumulation CUSUM decision function filters them for belonging to change-points. As a point is filtered as a change point, it is considered that a moment of crossing from one image region into another has arrived and this point is marked as a boundary point.

The cumulative sum for two-sided CUSUM filter that adopted to detect brain boundaries on DSC perfusion MR images [4] is defined as follows:

$$\begin{cases} S_i^+ = \max(0, S_{i-1}^+ + I_i - \mu_2) \\ S_i^- = \min(0, S_{i-1}^- + I_i - \mu_1) \end{cases}$$

where I_i – image intensity at a point i ; μ_1 and μ_2 – mean value of the previous observations of image point intensities in brain region and background region, respectively; S^+ and S^- – cumulative sums for upper-sided CUSUM filter (moving from background into the brain) and lower-sided CUSUM filter (moving from the brain into background region), respectively. Decision function determines image points as boundary points at steps when $S^+ > \mu_1 - \mu_2$ for upper-sided CUSUM filter and $S^- > -(\mu_1 - \mu_2)$ for lower-sided CUSUM filter.

In the case of applying of FIR feature for the CUSUM filter, the cumulative sum value is not reset to zero after change-point detection. Instead, the cumulative sum value is set to something other than zero (called a “head start”) [7]. In this

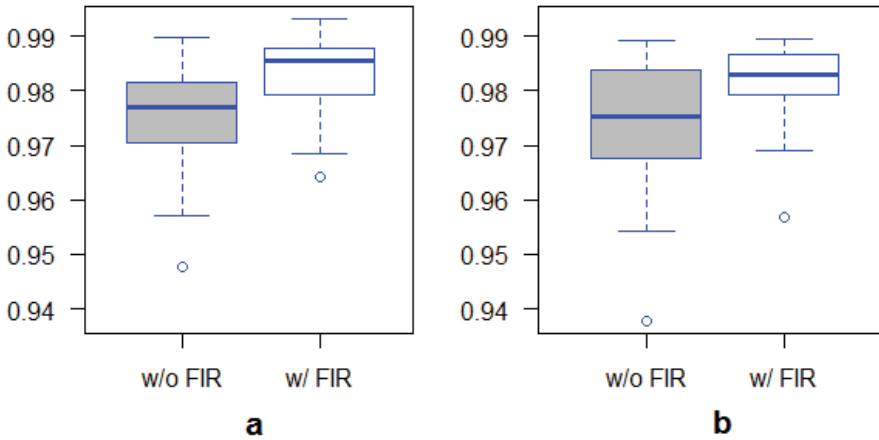


Figure 1: Box-and-whisker plot of Dice similarity indices: **a** – CUSUM statistics based on points previously obtained in the region; **b** – CUSUM statistics based on points obtained in the region from previous steps of algorithm excluding points from the current search process.

study “head start” value was set as a half of the cumulative sum value that was obtained in the region from the previous step of the algorithm.

CUSUM filtering scheme is designed to use the past information along with the current information that makes it very sensitive to shifts in the process parameters [9]. Taking into account that the CUSUM filter adopted to detect brain boundaries uses mean as process parameter [6], analysis of the FIR feature impact was done for two cases. In the first case, mean for CUSUM statistics was estimated from n previous points obtained in the region: Ω_1 region for \mathcal{S}^- statistics and Ω_2 region for \mathcal{S}^+ statistics. In the second case, mean estimation was done only from points obtained in the region from previous steps of algorithm excluding points obtained during the current search process. In the current study, the value of n was set equal to 45.

To estimate the quality of brain segmentation on DSC perfusion MR images through the applying FIR feature for the adopted CUSUM filter, DSC head MR datasets from 3 patients with cerebrovascular disease were used. 17 slices with 40 dynamic images for each slice were acquired from each patient on a 3.0 T scanner (Achieva, Philips Healthcare, Best, the Netherlands); images were collected in 12-bit DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) format. Imaging parameters of MR scanning were: RT = 1500 ms, ET = 30 ms, FA = 90°, FoV = 23 x 23 cm, image matrix = 256 x 256, slice thickness = 5 mm, and gap = 1 mm.

The results of brain segmentation with CUSUM filter were compared with a reference standard that is perfusion ROI manually marked by an experienced radiologist and confirmed by a second one. Dice similarity index was used as a valida-

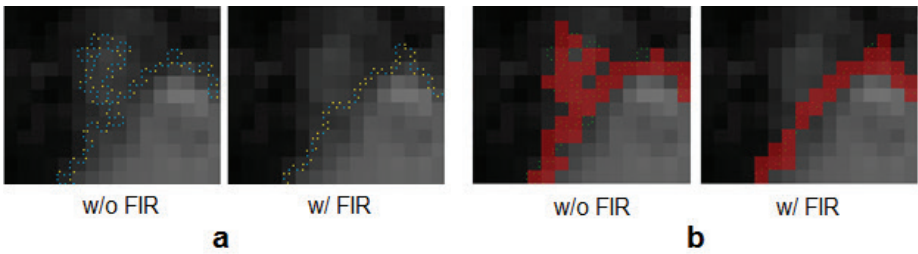


Figure 2: Impact of FIR feature on the results of brain boundary detection with CUSUM filter: **a** – motion trajectory produced by CUSUM filter; **b** – brain boundary constructed from points that were produced with CUSUM filter.

tion metric to assess the spatial overlap accuracy of segmented brain ROI and reference standard.

RESULTS

In the first analyzed case, average Dice similarity indices were 0.9739 and 0.9827 for results obtained with and without applying the FIR feature for CUSUM filter, respectively. In the second analyzed case, average Dice similarity indices were 0.9736 and 0.9807 for results obtained with and without applying the FIR feature for CUSUM filter, respectively. Box-and-whisker plot of Dice similarity indices across all analyzed images is given in Figure 1.

Results of brain segmentation on DSC perfusion MR image with the usage of CUSUM filter according to representative cases are shown in Figure 2, where zoomed-in samples of the same region show the impact of FIR feature on the brain boundary detection.

The total number of processed points was decreased by 27.01% and by 21.18% for the first analyzed case and the second analyzed case, respectively. At the same time, the total number of boundary points

was increased by 44.49% and by 66.41% for the first analyzed case and the second analyzed case, respectively.

The average processing time per image decreased after applying the FIR feature for the CUSUM filter from 32.2ms to 25.6ms for the first analyzed case and from 31.8ms to 26.2ms for the second analyzed case, respectively (Intel Core i5-460M 2.53 GHz, single-threaded).

CONCLUSION

Analysis of the FIR feature was done in the scope of its impact on the results of brain segmentation with CUSUM filter on DSC perfusion MR images. Applying “head start” as a half of the cumulative sum value obtained in the region from the previous step of the CUSUM filtering algorithm provides more rapid response to the out-of-control situation, and as a result, decreases processing time and minimizes cases with loops inside one region

REFERENCES:

1. Lanzman, B., Heit, J. J. Advanced MRI measures of cerebral perfusion and their clinical applications // Topics in Magnetic Resonance Imaging. – 2017. – V. 26, N. 2. – P.83-90.

2. Welker, K., Boxerman, J., Kalnin, A., Kaufmann, T., Shiroishi, M., Wintermark, M. ASFNR recommendations for clinical performance of MR dynamic susceptibility contrast perfusion imaging of the brain // American Journal of Neuroradiology. – 2015. – V. 36, N. 6. – E41-E51.
3. Alkhimova, S. M., Sliusar, S. V. Analysis of effectiveness of thresholding in perfusion ROI detection on T2-weighted MR images with abnormal brain anatomy // KPI Science News. – 2019. – V. 126, N. 4. – P.35-43.
4. Alkhimova, S. M. Impact of perfusion ROI detection to the quality of CBV perfusion map // Technology Audit and Production Reserves. – 2019. – V. 5, N. 2 (49). – P.4-7.
5. Alkhimova, S. M. CUSUM Filter for Brain Segmentation on DSC Perfusion MR Head Scans with Abnormal Brain Anatomy // 3rd International Conference on Frontiers of Image Processing (ICFIP 2019). – Florence, Italy, March 16-18, 2019. – P008.
6. Alkhimova, S. M., Krenevych, A. P. Brain Tissues Segmentation on MR Perfusion Images Using CUSUM Filter for Boundary Pixels // International Journal of Computing. – 2019. – V. 18, N 2. – P. 127-134.
7. Lucas, J. M., Crosier, R. B. Fast Initial Response for CUSUM Quality-Control Schemes: Give Your CUSUM A Head Start // Technometrics. – 1982. – V. 24, N. 3. – P.199-205.
8. Page, E. S. A test for a change in a parameter occurring at an unknown point // Biometrika. – 1955. – V. 42, N. 4. – P. 523-527.
9. Nazir, H. Z., Riaz, M., Does, R. J., Abbas, N. Robust CUSUM control charting // Quality Engineering. – 2013. – V. 25, N. 3. – P.211-224.

GAMIFICATION OF TOUCH TYPING TRAINING

Stanchyk K.V.

Student Kharkiv National University of Radio Electronics

Keywords: game, game design, game development, gamification, videogame, touch typing, learning, training.

The work behind the computer, either with text or any other data, tends to optimization – on average, people spend up to 4 hours each day behind the computer [1]. Much more if it is their profession: programmers, copywriters, ordinary students.

One of the easiest ways to facilitate, accelerate, and maintain health when dealing with texts is to master the skill of touch typing.

Touch typing is a skill of keyboard usage without having to lookup for keys. The highest skill level is to print using 10 fingers when each of them is responsible for a certain region of the keyboard.

Advantages of Touch typing are:

It speeds up work on the computer.

It decreases absent-mindedness: the user does not look for the keys on the keyboard – only one locus of attention [2] remains – the work on the monitor.

Reduces the load on user's neck and eyes.

The significant advantage of the skill is the users can learn it themselves. There are many specialized free and paid courses, sites, and applications for learning on the Internet.

Gamification is the introduction of game elements to non-game contexts. It raises the interest to the process, increases retention – willing to return to process,

boosts productivity, facilitates transition to the flow [3]. Unfortunately, those positive effects are not guaranteed and only possible with the correct approach.

Most existing solutions for touch typing learning are devoid of game elements. And those that contain them are outdated and do not meet the expectations of modern users.

This leads to the fact that the person who learns still needs to motivate themselves to continue, quicker loses interest and not always finishes the course.

What do you need to properly gamify the touch typing training or almost any other process?

The first and perhaps most important step to this will be understanding the subject area. In case of touch typing, gamification specialist should master the skill themselves. Ideally, learn not only the skill, but also principles that are used to teach this skill. For basic understanding, it is enough to be familiar with several existing solutions.

Secondly, it is necessary to consider how the process will be gamified. Typically, touch typing learning courses are divided into certain sections, each of which consists of some typing lessons. The simple way is the addition of some achievements in each level – a common solution in such courses.

But you can go further – create a videogame. Game environment encourages this, because the game is a problem-solving activity, approached with a playful attitude [4]. The problem-solving part can be replaced by a process that is gamified – typing can be used as primary way of control in the game, and the words that are typed by the player can be connected to enemies. To begin with, those words can be taken from same web-courses that were researched on the subject area study stage. For commercial use, this solution may not be appropriate.

If you follow this concept you can already get a game like the classic Duck Hunt where player types words on a keyboard instead of shooting ducks with a physical gun. Even a such simple implementation can solve the problem of the player looking at the keyboard – the movement on screen pulls attention on itself.

The system of sections and levels from previously mentioned training courses is easily rethought in the format of game locations and levels. Each of them will have their own types of enemies that have different movement patterns and behaviors.

Modern game engines allow it to be easily implemented without a deep understanding of programming. For example, in an Unreal Engine levels are created using tools that are similar to the graphical editor's tools.

The entire game logic can be implemented using the Blueprints technology

– a visual constructor which allow designer to connect blocks of actions in required sequence. The reaction of the enemies is recorded in the components known as Blackboards, and their movement on the level is implemented by placing the waypoints on the surface of the level. The spawn of enemies at the level, player typing and switching of levels is held by Gamemode component.

If it is planned to add new languages that can be used to learn touch typing, an automation of data transfer should be considered. A common solution in video game development is the creation of balance tables in the form of spreadsheets. In case of touch typing game, the main balance item will be a list of words that player needs to enter at a certain level. These spreadsheets are exported to the appropriate format and processed when the project is building to form filling levels. Gamemode automatically assigns them to the corresponding enemies. This replaces the manual input on each level but requires additional configuration.

References

1. Screen Time: UK vs US vs the Rest of The World Compared. Retrieved April 26, 2020, from <https://businessfibre.co.uk/screen-time/>
2. Raskin, J. (2000). The humane Interface: New directions for designing Interactive Systems, 17 – 32
3. Roberto, A. (2019). Does Gamification in Education Work, doi: 10.18235/0001777
4. Schell, J. (2014). The Art of Game Design, 33 – 48, doi: 10.1201/b17723

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОЧИЩЕННЯ ВІДПРАЦЬОВАННИХ ГАЗІВ НА СУДНАХ

Удолатій В.Б.

асистент

Національний університет «Одеська морська академія»

Ключові слова: MARPOL 73/78, зони SECA, бункерне паливо, відпрацьовані гази, викиди оксиду сірки, скруббер.

Key words: MARPOL 73/78, SECA zones, bunker fuel, exhaust gases, sulfur oxide emissions, scrubber.

Індустрія морських перевезень є одним з найзначніших джерел забруднення довкілля і викидів вуглекислого газу на планеті. Більше 90% суден світового флоту обладнано дизельними двигунами. Основним типом бункерного палива для яких є мазут. Отримують його в результаті перегонки сирової нафти. Сира нафта містить сірку, яка після згорання в двигуні приводить до появи шкідливих викидів з суден.

Найбільша увага останнім часом була прикута до основного міжнародного інструменту, що регламентує викиди в атмосферу з суден, – до Додатку VI Міжнародної конвенції MARPOL 73/78. Відповідно до цього документу, значно посилилися вимоги до обмежень шкідливих викидів з суден, у тому числі і оксидів сірки (SO_x), перш за все в призначених Районах контролю викидів SECA (SO_x Emission control areas). SECA, — це зони, де діють строгіші

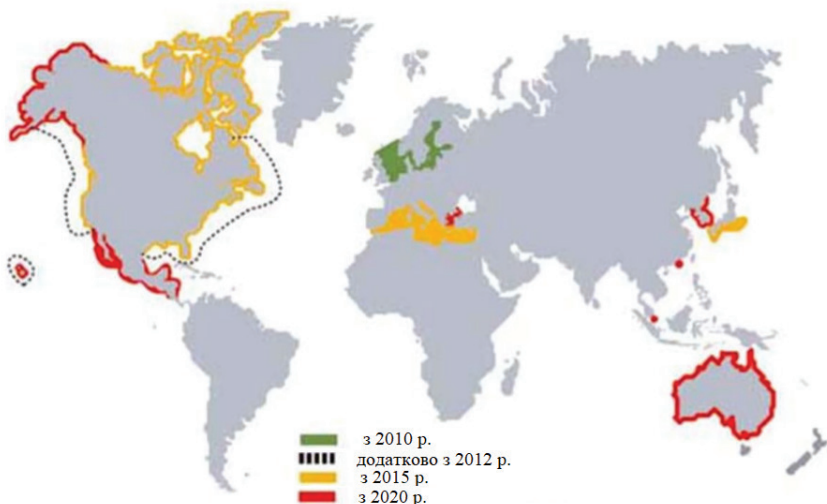


Рисунок 1 – Географічне розташування зон SECA

Таблиця 1

Динаміка зміни обмежень за змістом сірки у суднових бункерних паливах

Рік вступу обмежень в силу	Низькосірчані залишкові палива		Дистилятні палива	
	Зони SECA	Поза зонами SECA	Зони SECA	Поза зонами SECA
19 травня 2006	Не більш 1,5% Балтійське море	Не більш 4,5%		Не більш 1,5% (у портах і територіальних водах країн ЄС)
21 листопада 2007	Не більш 1,5% Балтійське море та Північне море			
1 січня 2008	Не більш 1%			Не більш 0,1% (у портах і територіальних водах країн ЄС)
1 січня 2010				
1 січня 2012		Не більш 3,5%		
1 січня 2015	Не більш 0,1%			
1 січня 2020		Не більш 0,5%		

правила і вимоги по викидах при транспортуванні вантажів. Ліміт вмісту сірки в паливі для суден в зонах SECA складає на даний час 0,1%. Посилювання вимог за змістом емісій SO_x добре відображено на рис. 1 [1,4]. Географія зон SECA нестримно розширюється. На даний час вона включає: Балтійське і Північне моря, у тому числі пролив Ла-Манш, а також Західне і Східне побережжя Північної Америки, Мексиканську затоку і Карибський басейн, що відносяться до США. У цих районах нові екологічні вимоги поетапно вводяться в дію у першу чергу.

Крім того, слід зазначити, що у зону SECA може бути доданий і будь-який інший морський район, включаючи портовий, призначений Міжнародною морською організацією відповідно до критеріїв і процедур, викладених у доповненні III до IV Додатка конвенції МАРПОЛ 73/78.

У таблиці 1 надані вимоги до обмежень вмісту сірки в акваторії світового океану і зонах SECA, а також послідовність їх введення [4,6].

З 1 січня 2020 року для всіх суден, які мають заходи у зонах SECA вміст SO_x у відпрацьованих газах не повинен перевищувати 0,1 г/(кВт·г).

Вміст SO_x у викидах, знаходиться в прямій залежності від вмісту сірки в паливі, і однією з основних напрямків його зниження є використання в дизелях низькосірчаних палив. У таблиці 2 наведена кількість шкідливих викидів при згоранні палива за досвідом середньооборотних морських дизельних двигунів, які були вироблені після 2010 р. [2].

З наведених даних видно, що при експлуатації суднових дизелів на традиційних паливах виконати вимоги конвенції не представляється можливим.

У ситуації, що склалася, судновласники, оператори суден та бункерні

Таблиця 2

Кількість викидів при згоранні різних видів палива

Тип палива	SO _x , г/(кВт-г)	NO _x , г/(кВт-г)	CO ₂ , г/(кВт-г)	Тверді частки
Мазут (3,5% сірки)	13,0	9–12	580–630	1,50
Морське дизельне паливо (0,5% сірки)	2,0	8–11	580–630	0,25–0,50
Очищене дизельне паливо (0,1% сірки)	0,4	8–11	580–630	0,15–0,25

компанії сформували три основні напрямки вирішення даної проблеми:

- перехід на більш чистіше і дорожче паливо (дистиляти, у тому числі морський газойль);
- використання устаткування по очищенню судових викидів (скрубери);
- використання зрідженого природного газу (ЗПГ).

Кожен з вказаних варіантів має недоліки. Серед основних недоліків переходу суден на морський газойль необхідно відзначити, що для частини торговельного флоту це ускладнено унаслідок зношеності паливної судової апаратури. Крім того, ціна на морський газойль має тенденцію до зростання, яка посилюватиметься із збільшенням попиту на цей вид палива.

Основними недоліками скрубєрів (пристрій, який використовується для очищення газоподібних середовищ від домішок в різних хіміко-технологічних процесах) є:

- великі розміри і вага пристрою, що дозволяє їх використовувати лише на великогабаритних суднах;
- висока вартість пристрою. Потрібні технічні рішення за системою сепарації і зниженню ваги пристрою.

Основними чинниками, що обмежують використання ЗПГ як моторного палива на суднах, є:

- відсутність берегової інфраструктури для постачання і зберігання ЗПГ;
- спроможність до роботи на газі головних двигунів і енергетичної установки;
- додаткова кубатура для зберігання бункера ЗПГ на судні;
- створення спеціальних газопаливних систем;
- необхідність перепідготовки працівників суден.

За оцінками класифікаційної спільноти Det Norske Veritas і Germanischer Lloyd (DNV GL), вжиток ЗПГ для світового бункерування до 2030 р. досягне 16,2 млрд м³ [3] (рис. 2).

Як попередня перевірка відповідності суден регламенту передбачається моніторинг викидів SO_x за допомогою дистанційних датчиків [6].

Ці дії направлені на те, щоб ідентифікувати судна, які мають бути подальше інспектовані службою державного контролю порту, — Port State Control (PSC). Необхідно відзначити, що такий моніторинг не здатний замінити бортовий відбір проб палива, оскільки служби PSC юридично зобов'язані покладатися лише на аналіз фізичних зразків палива.

Висновки

1. Нові вимоги ІМО набрали чинності з 1 січня 2020 р. і діють у всіх між-

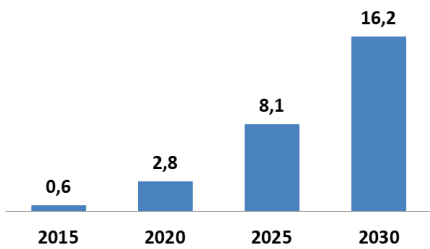


Рисунок 2 – Прогноз світового попиту на ЗПГ як бункерне паливо, млн. т. (DNV GL)

народних водах, торкаючи інтереси судновласників більше 70 тис. суден.

2. Вимоги до обмежень вмісту сірки у паливі, що використовується до 0,5 % у міжнародних водах є доповненням до обмежень, що діють, в 0,1 % у північноамериканських і американських районах Карибського басейну, Північного і Балтійського морів і інших районах SECA.

3. Скорочення викидів SO_x вимагає специфічних рішень, головними з яких є:

- перехід з високосірчаного мазуту на морський газойль або дистиліати;

- використання палива з дуже низьким вмістом сірки або сумісних паливних сумішей (0,5 % сірки);

- дообладнання суден для використання альтернативних видів палива, таких як ЗПГ або інші види, що не містять сірки;

- встановлення устаткування для очищення відпрацьованих газів (скрубів), що дозволяє працювати із звичайним високосірчанним мазутом.

4. Результатом ІМО 2020 будуть негативні економічні наслідки як для перевізників, так і для вантажовідправ-

ників, але екологічні наслідки стануть позитивним чинником. Прогнозується, що ІМО 2020 скоротить загальні викиди оксиду сірки на 85%.

Література

1. Гришкин В.В. Современные требования к судам в части минимизации воздействия на окружающую среду / В. В. Гришкин М.В. // Сборник докладов VI международный форум ЭКОЛОГИЯ, 26–27 февраля 2015, СПб. – С. 17–25.
2. Тимофеев О.Я. Особенности внедрения новых требований к экологической безопасности судов и морских установок в северных морях и на арктическом шельфе / О.Я. Тимофеев, Н.А. Вальдман, М.И. Крыжевич // Арктика: экология и экономика. – 2014. – № 3. – С. 79–85.
3. Пронин Е.Н. Использование сжиженного природного газа на водном транспорте. [Электронный ресурс] / Электронные данные. – Режим доступа: http://gazpronin.ru/LNG_Bunkering_Rview_2016.05.04.pdf / (Дата звернення 19.05.2020).
4. Sulphur 2020 — cutting sulphur oxide emissions [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.imo.org/en/mediacentre/hottopics/pages/sulphur-2020.aspx/> (дата звернення 19.05.2020).
5. Guidance to Shipping Companies and Crews on Preparing for Compliance with the 2020 'Global Sulphur Cap' for Ships' Fuel Oil in Accordance with MARPOL Annex VI. — London: Marisec Publications, 2019.
6. ISO statement on ISO 8217 and IMO 2020 0,50 % Sulphur fuels [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://shipandbunker.com/news/world/482202-iso-statement-on-iso-8217-and-imo-2020-0,50-sulphur-fuels/> / (Дата звернення 19.05.2020).

РЕВІТАЛІЗАЦІЯ ЯК ЛОКАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ ВІДНОВЛЕННЯ МІСЬКОЇ ТКАНИНИ

Козакова О.М.

кандидат архітектури, доцент кафедри Інформаційних технологій в архітектурі, Київський національний університет будівництва і архітектури
 olena.kozakova.arch@gmail.com; **orcid 0000-0003-0593-266X**



Ключові слова: ревіталізація, містобудівна тканина, промислова будівля, архітектура.

Key words: revitalization, urban fabric, industrial building, architecture.

Питання ревіталізації крупномасштабних об'єктів архітектури, розміщених в структурі міської тканини великих та великих міст, останнім часом постають на порядку денному профільних дискусій, круглих столів, конференцій та наукових досліджень. На підсилення цієї тенденції працює глобальний тренд повторного використання наявних ресурсів. Йдеться про широ-

кий спектр благ та ресурсів, від природних, коли мова йде про проблеми поводження з відходами, в тому числі з твердими побутовими відходами, одягу (повторне використання готового одягу, його видозміна), відмова від споживання продуктів тваринного походження, зокрема м'яса, задля зменшення використання водних ресурсів для вирощення худоби до крупних нерухомих

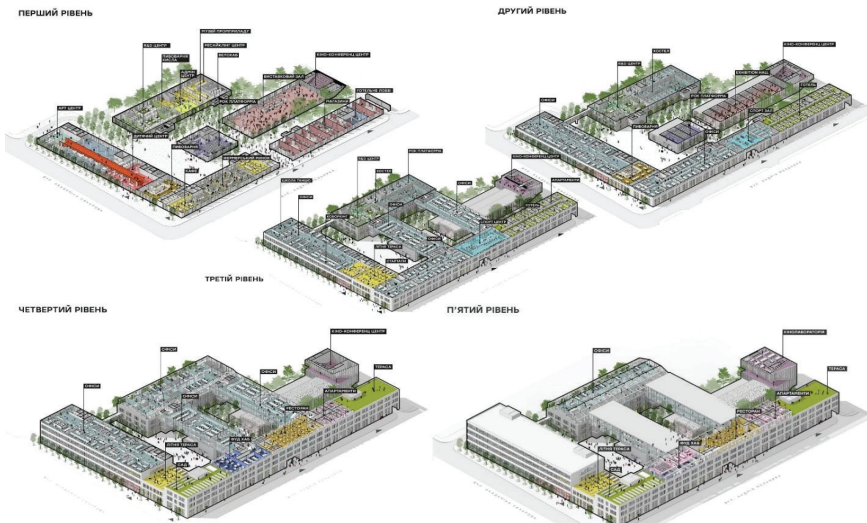


Рис.1. Функціональна організація Промприлад.Реновація.

об'єктів архітектури.

Говорячи про ревіталізацію, реновацію об'єктів архітектури, варто відзначити, що ідеологія повторного використання, рефункціоналізації існуючих архітектурних об'єктів чим далі, набуває не просто суто прагматичного сенсу в площині отримання прибутку з наявних площ, а сягає висот філософсько-етичних, коли переосмислення паттерну споживацького підходу до архітектури змінює свій вектор на більш стійкий (від англ. "sustainable"), коли оновлена архітектура не лише працює та продукує пасивний дохід, а стає осередком життя громади, епіцентром відновлення життя міста чи району, якщо брати менший масштаб. Прикладів успішної реновації об'єктів архітектури доволі багато, в Україні в тому числі. Серед найбільш відомих та успішних варто відмітити проект Промприлад. Реновація – інноваційний центр на базі старого заводу, що працює на перетині чотирьох напрямків розвитку Івано-Франківського регіону: нової економіки та урбаністики, сучасного мистецтва та освіти. Це проект імпаکت-інвестування, де інвестори одночасно вкладають в соціальний вплив на регіон та отримують повернення інвестицій у вигляді дивідендів.

Специфіка проекту Промприлад.Реновація полягає у його постійному сталому розвитку, який гарантує імпаکت-інвестування, принципи кругової економіки, на основі яких працює осередок. Тобто, Промприлад.Ренованція у м.Івано-Франківськ – це не лише оновлена, ревіталізована оболонка колиш-

нього заводу, розташованого в структурі міської тканини міста Івано-Франківськ, а оболонка, просторова програма якої є самодостатньою, сталою та стійкою до впливу зовнішніх нестабільних, непередбачуваних впливів та явищ. Це осередок, життя в якому розвивається, відповідно до рефлексій на запит громади, де перш ніж ревіталізувати, було проведено аналіз потреб містян, SWOT-аналіз локації колишнього заводу, виклики та сильні сторони останнього.

Таким чином, можна стверджувати, що вдалий, виважений, аналітичний підхід до переосмислення існуючого нерухомого майна, а саме об'єктів архітектури, вагомим своїми обсягами, плямою в межах міста, та, при цьому, позбавлених першочергової функції, природньої, закладеної при проектуванні – дозволяє трансформувати не лише життя всередині такого об'єкту архітектури, але й життя цілої громади довкола. Життя мінливе, те, що 50 років тому було на часі та актуальне, вірогідно сьогодні, в такий нестабільний час, повинно змінюватися. Такі зміни необхідні, в першу чергу, для покращення життя громади та сталого розвитку цілого регіону.

ЛІТЕРАТУРА

1. Козакова О., Кузьміна Г. ФОРМУВАННЯ СОЦІОКУЛЬТУРНИХ ВНУТРІШНЬОКВАРТАЛЬНИХ ЗОН БЛАГОУСТРОЮ / Олена Козакова // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник / Відпов. ред. М.М. Дьомін. – К., КНУБА,

2017. – Вип. 49. – 544 с. – С. 315-320.

2. Некрилова Г.С. Процесс ре-функціоналізації як один із шляхів розвитку міста / Науковий вісник будівництва.- Харків: 2017, Т. 88, №2 – 56 с.

3. Глазычев В. Городская среда. Технология развития: Настольная книга. М.: «Издательство Ладыя». 1995. — 240 с.

4. Чайко Д.С. Современные направления интеграции исторических производственных объектов в городскую среду: автореф. дис. канд. архитектуры: 18.00.02/ Д. С . Чайко. — М.: МАРХИ, 2007.

5. Bulakh I., Kozakova L., Didichenko M. The innovative trends in architecture and urban planning of health care institutions. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE). Volume 9, Issue 1, November 2019, pp. 317-323. DOI: 10.35940/ijitee.A4111.119119.

6. Bulakh I.V. Artistic and Aesthetic Formation and Evolution of Architectural and Urban Planning Space. Наука та інновації. Київ, 2019. №5(5). С. 52-61. DOI:10.15407/scin15.05.052 [http://scinn.org.ua/en/archive/15\(5\)/15\(5\)04](http://scinn.org.ua/en/archive/15(5)/15(5)04)

7. Промприлад. Реновація / Інтернет-видання Тепле місто. – Режим доступу до ресурсу: <https://warm.if.ua/projects/promprylad>