

Харківський національний
університет радіоелектроніки

Kharkov National
University of Radio Electronics

Державне підприємство
"Південний державний
проектно-конструкторський
та науково-дослідний інститут
авіаційної промисловості"

State Enterprise
"Southern National Design
&
Research Institute
of Aerospace Industries"

**СУЧАСНИЙ СТАН
НАУКОВИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ
ТА ТЕХНОЛОГІЙ
В ПРОМИСЛОВОСТІ**

**INNOVATIVE
TECHNOLOGIES
AND
SCIENTIFIC SOLUTIONS
FOR INDUSTRIES**

№ 2 (12), 2020

No. 2 (12), 2020

*Щоквартальний
науковий
журнал*

*Quarterly
scientific
journal*

Харків
2020

Kharkiv
2020

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор
Бодянский Євгеній Володимирович,
д-р. техн. наук, професор

Заступник головного редактора
Айзенберг Ігор Наумович,
канд. техн. наук, професор (США);
Шекер Серхат,
д-р. техн. наук, професор (Туреччина)

Члени редколегії:

Артюх Роман Володимирович, канд. техн. наук;
Бабенко Віталіна Олексіївна, д-р. екон. наук, канд. техн. наук,
професор;
Безкорований Володимир Валентинович, д-р. техн. наук,
професор;
Гасімов Юсіф, д-р. мат. наук, професор (Азербайджан);
Гопсєнко Віктор, д-р. техн. наук, професор (Латвія);
Го Цян, д-р. техн. наук, професор (КНР);
Джавад Хамісабаді, канд. техн. наук, доцент (Іран);
Зайцева Єлена, д-р. техн. наук, професор (Словаччина);
Зачко Олег Богданович, д-р. техн. наук, доцент;
Коваленко Андрій Анатолійович, д-р. техн. наук, доцент;
Костін Юрій Дмитрович, д-р. екон. наук, професор;
Левашенко Віталій, д-р. техн. наук, професор (Словаччина);
Лемешко Олександр Віталійович, д-р. техн. наук, професор;
Малєєва Ольга Володимирівна, д-р. техн. наук, професор;
Момот Тетяна Валеріївна, д-р. екон. наук, професор;
Музыка Катерина Миколаївна, д-р. техн. наук, професор;
Назарова Галина Валентинівна, д-р. екон. наук, професор;
Невлюдов Ігор Шакирович, д-р. техн. наук, професор;
Павлов Сергій Володимирович, д-р. техн. наук, професор;
Перова Ірина Геннадіївна, д-р. техн. наук, доцент;
Петленков Едуард, канд. техн. наук (Естонія);
Петришин Любомир Богданович, д-р. техн. наук, професор
(Польща);
Рубан Ігор Вікторович, д-р. техн. наук, професор;
Семенець Валерій Васильович, д-р. техн. наук, професор;
Сетлак Галина, д-р. техн. наук, професор (Польща);
Терзіян Ваган Якович, д-р. техн. наук, професор (Фінляндія);
Тєлєтов Олександр Сергійович, д-р. екон. наук, професор;
Тімофєєв Володимир Олександрович, д-р. техн. наук,
професор;
Філатов Валентин Олександрович, д-р. техн. наук, професор;
Чумаченко Ігор Володимирович, д-р. техн. наук, професор;
Чухрай Наталія Іванівна, д-р. екон. наук, професор;
Юн Джин, канд. фіз.-мат. наук, професор (КНР);
Ястремська Олена Миколаївна, д-р. екон. наук, професор.

ЗАСНОВНИКИ

Харківський національний університет радіоелектроніки,
Державне підприємство "Південний державний
проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут
авіаційної промисловості"

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:

Україна, 61166, м. Харків, проспект Науки, 14
Інформаційний сайт: <http://itssi-journal.com>
E-mail редколегії: journal.itssi@gmail.com

EDITORIAL BOARD

Editor in Chief
Bodyanskiy Yevgeniy,
Dr. Sc. (Engineering), Professor, Ukraine

Deputy Chief Editor
Igor Aizenberg,
PhD (Computer Science), Professor (United States)
Serhat Seker,
Dr. Sc. (Engineering), Professor (Turkey)

Editorial Board Members:

Artiukh Roman, PhD (Engineering Sciences) (Ukraine);
Babenko Vitalina, Dr. Sc. (Economics); PhD (Engineering Sciences),
Professor (Ukraine);
Bezkorovainyi Volodymyr, Dr. Sc. (Engineering), Professor
(Ukraine);
Gasimov Yusif, Dr. Sc. (Mathematical Sciences), Professor
(Azerbaijan);
Gopeyenko Victors, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Latvia);
Guo Qiang, Dr. Sc. (Engineering), Professor (P.R. of China);
Javad Khamisabadi, PhD (Industrial Management), Associate
Professor (Iran);
Zaitseva Elena, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Slovak Republic);
Zachko Oleh, Dr. Sc. (Engineering), Associate Professor (Ukraine);
Kovalenko Andrey, Dr. Sc. (Engineering), Associate Professor,
(Ukraine);
Kostin Yuri, Dr. Sc. (Economics), Professor (Ukraine);
Levashenko Vitaly, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Slovakia);
Lemeshko Oleksandr, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Ukraine);
Mal'yeyeva Olga, Dr. Sc. (Economics), Professor (Ukraine);
Momot Tetiana, Dr. Sc. (Economics), Professor, (Ukraine);
Muzyka Kateryna, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Ukraine);
Nazarova Galina, Dr. Sc. (Economics), Professor (Ukraine);
Nevliudov Igor, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Ukraine);
Pavlov Sergii, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Ukraine);
Perova Iryna, Dr. Sc. (Engineering), Associate Professor (Ukraine);
Petlenkov Eduard, PhD (Engineering Sciences) (Poland);
Petryshyn Lubomyr, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Poland);
Ruban Igor, Dr. Sc. (Engineering), Professor, (Ukraine);
Semenets Valery, Dr. Sc. (Engineering), Professor, (Ukraine);
Setlak Galina, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Poland);
Terziyan Vagan, Dr. Sc. (Engineering), Professor, (Finland);
Teletov Aleksandr, Dr. Sc. (Economics), Professor (Ukraine);
Timofeyev Volodymyr, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Ukraine);
Filatov Valentin, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Ukraine);
Chumachenko Igor, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Ukraine);
Chukhray Nataliya, Dr. Sc. (Economics), Professor (Ukraine);
Yu Zheng, PhD (Physico-Mathematical Sciences), Professor
(P.R. of China);
Iastrem'ska Olena, Dr. Sc. (Economics), Professor (Ukraine).

ESTABLISHERS

Kharkiv National University of Radio Electronics,
State Enterprise "National Design & Research Institute
of Aerospace Industries"

EDITORIAL OFFICE ADDRESS:

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauka Ave, 14
Information site: <http://itssi-journal.com>
E-mail of the editorial board: journal.itssi@gmail.com

Журнал включено до "Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук" наказом Міністерства освіти і науки України від 16.07.2018 №775 (додаток 7).

Затверджений до друку Науково-технічною Радою Харківського національного університету радіоелектроніки (Протокол № 7 від 24 червня 2020 р.).

Свідectво про державну реєстрацію журналу Серія KB № 22696-12596P від 04.05.2017 р.

ЗМІСТ

Інформаційні технології

- 5 **Бондар А. В.**
Енергоентропійна цінність ресурсів організації (eng.)
- 13 **Бушусєв С. Д., Бушусєв Д. А., Бушусєва В. Б.**
Управління проєктами під час Інфодемії та Пандемії COVID-19 (eng.)
- 22 **Воронін А. В., Гунько О. В., Афанас'єва Л. М.**
Динаміка інноваційної конкуренції
- 30 **Гринченко М. А., Пономарьов О. С., Лобач О. В., Харченко А. О.**
Герменевтичні аспекти управління проєктами (eng.)
- 40 **Жолткевич Г. Г.**
Метрики для обчислення узгодженості у розподілених сховищах даних (eng.)
- 49 **Зачко О. Б., Кобилкін Д. С., Ковальчук О. І., Марков В. В.**
Модель формування інформаційної системи проєктних команд в безпеко-орієнтованій системі (eng.)
- 57 **Можсєв М. О., Мелашенко О. П., Рог В. Є., Усатенко М. В.**
Засоби поліпшення якості обслуговування комп'ютерної мережі інформаційної системи судової експертизи (eng.)
- 66 **Філіпковська Л. О., Нос М. М.**
Управління вартістю інноваційного проєкту у промисловій сфері
- 75 **Черняк О. М., Бурдейна В. М., Артюх С. М.**
Удосконалення математичної моделі поглинутої дози спеціальним одягом, що опромінюється прискореними електронами
- 82 **Шахов А. В., Пітерська В. М.**
Механізми управління ризиками при реалізації проєктів в рамках інноваційних програм (eng.)
- 90 **Шукліна В. В., Набока Р. М.**
Критерії якості ітерацій в циклі формування інформаційно-комунікаційного потенціалу підприємства

Сучасні технології управління підприємством

- 100 **Момот Т. В., Савенко К. С., Крайвський Б. Б., Тан Л.**
Інформаційно-аналітичне забезпечення економічної безпеки споживачів житлово-комунальних послуг із використанням інтегрованої звітності
- 109 **Мурасєв Є. В.**
Розвиток міст на основі концепції "smart cities" в умовах цифрової економіки: теоретико-методичні засади впровадження (eng.)
- 119 **Соколова Л. В., Верясова Г. М., Зінченко М. Е.**
Теоретичні та практичні аспекти впровадження інновацій у маркетингову діяльність підприємств (eng.)

Інженерія та промислові технології

- 127 **Аврунін О. Г., Трубіцин О. О., Ісаєва О. А., Клименко В. А.**
Можливості оцінки ефективності лікування атопічного дерматиту на основі аналізу кольорових характеристик відеодерматоскопічних зображень (eng.)
- 134 **Ковтун А. В., Табуненко В. О., Нестеренко С. І.**
Механізм вібраційного переміщення дотичних конструкцій в замкнутих об'ємах (eng.)
- 141 **Кривонос В. М., Клімішен О. О., Цемма О. В., Василенко Р. В.**
Вдосконалення систем усунення льодоутворення на елементах конструкції вертольоту
- 148 **Свита М. П., Зацепкіна Н. М.**
Експериментальне визначення коефіцієнтів напірних трубок

Телекомунікаційні системи та комп'ютерні мережі

- 157 **Долгий Ю. С.**
Оцінка результатів моделювання передачі даних по каналу з випадковим доступом
- 169 **Лемешко О. В., Євдокименко М. О.**
Метод ієрархічної міждоменої маршрутизації у програмно-конфігурованій телекомунікаційній мережі із забезпеченням міжкінцевої якості обслуговування
- 183 **Алфавітний показник**
За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор

CONTENTS

Information Technology

- 5 **Bondar, A.**
Energy-entropic value of organization's resources
- 13 **Bushuyev, S., Bushuiev, D., Bushuieva, V.**
Project management during Infodemic of the COVID-19 Pandemic
- 22 **Voronin, A., Gunko, O., Afanasieva, L.**
Dynamics of innovative competition
- 30 **Grinchenko, M., Ponomaryov, O., Lobach, O., Kharchenko, A.**
Hermeneutic aspects of project management
- 40 **Zholtkevych, G.**
Metrics for evaluating consistency in distributed datastores
- 49 **Zachko, O., Kobylkin, D., Kovalchuk, O., Markov, V.**
Model for forming an information system of project teams in a security-oriented system
- 57 **Mozhaiev, M., Melashchenko, O., Roh, V., Usatenko, M.**
Means of improving the quality of service of the computer network of the forensic information system
- 66 **Filipkovska, L., Nos, M.**
Cost management of an innovative project in the industrial sphere
- 75 **Cherniak, O., Burdeina, V., Artiukh, S.**
Improvement of the mathematical model of the dose absorbed by special clothing irradiated with accelerated electrons
- 82 **Shakhov, A., Piterska, V.**
Risk management mechanisms for project implementation within the framework of innovative programs
- 90 **Shuklina, V., Naboka, R.**
Criteria for the quality of iterations in the cycle of formation of information and communication potential of the enterprise

Modern Enterprise Management Technologies

- 100 **Momot, T., Savenko, K., Kraivskyi, B., Tang, L.**
Information and analytical support of economic security of housing and municipal services customers on the base of using integrated reporting
- 109 **Muraev, Ye.**
Urban development based on the concept of "smart cities" in the digital economy: theoretical and methodological principles of implementation
- 119 **Sokolova, L., Veriasova, G., Zinchenko, M.**
Theoretical and practical aspects of introducing innovations in the enterprise's marketing activity

Engineering & Industrial Technology

- 127 **Avrunin, O., Trubitsin, A., Isaeva, O., Klymenko, V.**
Possibilities for assessing the effectiveness of treatment of atopic dermatitis based on analysis of color characteristics of video dermatoscopic images
- 134 **Kovtun, A., Tabunenko, V., Nesterenko, S.**
The mechanism of vibrational movement of tangent structures in closed volumes
- 141 **Krivosos, V., Klimishen, O., Tsemma, O., Vasilenko, R.**
Improvement of ice removal systems on helicopter construction elements
- 148 **Svyta, M., Zashepkina, N.**
Experimental determination of pressure tubes coefficients

Telecommunication Systems & Computer Networks

- 157 **Dolhyi, Yu.**
Evaluation of simulation results of data transmission modeling on a channel with random access
- 169 **Lemeshko, O., Yevdokymenko, M.**
The method of hierarchical inter-domain routing in a software-defined telecommunications network with ensuring end-to-end quality of service
- 183 **Alphabetical index**

The author is responsible for the accuracy of the facts, quotations and other information

UDC 005.8

DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2020.12.049>

O. ZACHKO, D. KOBYLKIN, O. KOVALCHUK, V. MARKOV

MODEL FOR FORMING AN INFORMATION SYSTEM OF PROJECT TEAMS IN A SECURITY-ORIENTED SYSTEM

The **subject** of the study is the personnel management information system. Infrastructure design processes of the framework model of complex socio-technical systems for project management and human resource management programs, formation of a database of members of project BOS teams and their evaluation using the index method to optimize the selection of project team members in a security-oriented system were studied. **Purpose:** to develop a model of an automated personnel management information system for implementation in the projects of security-oriented system using the index method of team members' evaluation. New models should be designed with the features of a complex socio-technical system and a sequence of implementation and adaptation stages in the project environment. This model should not be expensive to implement and take into account the life cycle processes of the organization from the selection of personnel to their management. **Task:** the information system of human resource management in projects of the security-oriented system is modeled. A set of software and hardware, telecommunications and organizational tools needed by a security-oriented organization for the functioning and interaction of communication and information flows has been worked out. Automation of selection and formation of project teams in complex socio-technical organizations is being developed due to the index assessment of candidates. The following **methods** are used: human resource management using automated HRM systems, expert information systems and index numerical indicators. The following **results** were obtained: a model of information expert system was developed and the process of knowledge accumulation due to software was described, an index method was proposed on the example of military formations in security-oriented systems. **Conclusions:** a generalized model-scheme of expert information system for personnel selection in security-oriented systems based on the index method has been developed.

Keywords: information system; security-oriented system; index method; human resource management; database; project teams.

Introduction

Human resource management is an important component for planning projects and programs, achieving the goals of the organization, its strategy, and mission. In the context of digitalization and turbulent changes, project and program management tools are very important. Modern methods of effective organization management are used to combine the main management objects, such as recruiting, team building, training, reporting and analysis, and other important processes in a single information environment. The development of management models in organizations requires new and individual approaches to the implementation and development of information systems in organizations. In a unified organization management system, it is the information system of human resources management that can provide high-quality and effective strategic planning and forecasting in the need to select and form competent teams, possible risks of internal and external project environment. These methods and models should be implemented in mega projects on civil protection of the population for automation and optimization of personnel processes.

In world practice, the most common information systems are: Oracle HCP cloud, SAP, ADP, Personality and others. However, the cost of implementing these systems is high, and the testing and optimization period can be years. In state-level projects, these systems are difficult to implement, they require an individual approach and taking into account the characteristics of all processes.

These methods and models should be implemented in mega projects for civil protection of the population where the number of employees is more than a thousand, in order to automate and optimize personnel processes. Socio-technical teams of complex security-oriented systems (SOS) provide services to support vital social

functions that are important for industry, the economy, the functioning of society, public safety, the well-being of citizens and the environment. The information system includes the whole range of providing the necessary resources from the stakeholders of the state and private institutions and organizations for their preparation, development and support of the "product" of the life cycle, namely the formation of SOS teams and civil defense personnel.

Analysis of research and publications

The scientific works of the following domestic and foreign scientists are devoted to the study of methods and models of implementation of information systems in personnel management: Lysenko D.E. [9], Chumachenko I.V. [3], Bushuyev S.D. [1], Mikhnova A.V. [5], Mikhnov D.K. [5], Leli Yu. G. [6], Gogot M.M. [7], Chuprina M.O. [7], Golovan D.V. [8], Zachko O.B. [12], Makarova M.V. [13], Ruchka T.I. [13], Tesla Yu. M. [4], Biloshitsky A.O. [4], Tesla N. Yu. [4], Okhrimenko V.M. [10], Voronkova T.B. [10] and others.

Lysenko D.E. in his works [9] developed methods and models for selection into project team members, using the theory of precedents as a basis for experience to implement new tasks. The developed structure of the qualimetric model allows to mathematically calculate and display the relationships between the input tasks, the base of precedents and their evaluation, candidates for the role in the project and other actors for the formation of the project team. This model should be considered for recruitment and integration of decision support system (DSS) with the information system of human resources management.

Bushuyev S.D. in his works [1] studied the processes of project knowledge management and developed a conceptual model that allows you to structure data, information and turn them into knowledge. These

developments should be taken into account when developing new models of human resource management information systems in the field of security - oriented system for data presentation in the information environment.

In the monograph of Chumachenko I.V. [3] special attention is paid to multi-projects, which are relevant in a complex socio-technical system where projects are constantly growing and require effective tools for selecting and forming teams in a dynamic environment, as well as interaction between stakeholders, distribution of tasks and project resource management.

The scientific works of Tesla A.V. [4] reflect the formalization of project management tools using an information system based on the goals and strategies of the organization, as well as on the means of project administration. When analyzing software tools for automation of project resource planning, the company operates more efficiently and for implementation in a particular area should analyze the features of the system, which will be improved by the information system.

In his work Gogot M.M. [7] explored the use of modern information technology in the context of human resource management. To achieve success in the organization, HR management must provide real-time management of the ranks of strategy, tactics and operational activities, which requires the development of new information system models for megaprojects.

The article by Golovan D.V. [8] considerable attention focuses on the improvement of automated personnel management systems through the methodical implementation of multifunctional expert systems for career guidance, selection and certification of employees.

In his work Zachko O.B. [12] paid considerable attention to the study of safety principles, security management, as well as the management of information systems in civil defense. A model of the information system should be developed using the data of experience and research.

Presentation of the main material

The choice of a human resources management information system depends on a number of criteria, such as the cost of implementing the system, the strategy and specifics of the organizations, the implementation period, the number of employees, operational features and the need for additional modules, such as recruitment.

Outdated human resource management methods lead to deteriorating performance and efficiency in general, due to the difficulty of coordination, monitoring and control of the accumulated organizational structure, as a result: low feedback speed, inefficient performance of tasks and lack of data analysis to manage and pursue the chosen mission, strategy, achieving goals. Below is a comparative table 1 of human resource management by new and standard methods.

Table 1. Comparative analysis of human resource management between standard and new methods

1	(HR standards): standard methods of human resource management	(HRIS): implementation of a human resources management information system
2	Definition of system and document management requirements	Project management tools are adapted to the goals, mission and strategy of the system in the conceptual core
3	Human resources for the management of the stages of selection, adaptation, training are allocated to individual projects	Management of human resources, recruitment and the main stages of the life cycle of project team members is carried out in a single information environment, which allows you to free up resources, direct them to other tasks, quick feedback and more efficient organization of work compared to manual administrative management HR standards
4	Salary, staff turnover, control and monitoring management is entrusted to individual managers, whose interaction slows down the speed of information transfer	Remuneration management, staff turnover, monitoring and control are interrelated in the information system, which allows you to comprehensively evaluate and analyze the results and effectiveness of management.
5	Risk management is difficult to operate and analyze the potential consequences on the basis of data that do not reflect reality	Thanks to a single module of reporting and analysis of the information space, it is possible to compare the planned indicators with the planned ones, which allows to achieve the goals of projects in complex socio-technical systems.

In complex socio-technical systems, such as civil protection against emergencies, the management of available resources is an important component that influences the success of projects. Inefficient management leads to disastrous consequences, for this purpose it is necessary to analyze the current situation in order to be able to automate and optimize personnel processes through the introduction of an information system. Rational redirection of human resources will allow for more effective coordination with a security-

oriented system. Below here is fig. 1, which analyzes the priority tasks for project implementation and monitoring of the main tasks carried out through standard management methods and HRIS information systems.

The implementation of the information system is possible through five phases:

1. Planning (transition from the usual management methods to the need for an information system);
2. Analysis (current situation – "bottlenecks" for process optimization);

- 3. Development of an information system based on the selected model;
- 4. Implementation of HRIS with databases, selection module based on the index method;

- 5. System maintenance and testing.
HRIS actors need to be identified to develop an information system. The prototype is shown in fig. 2.

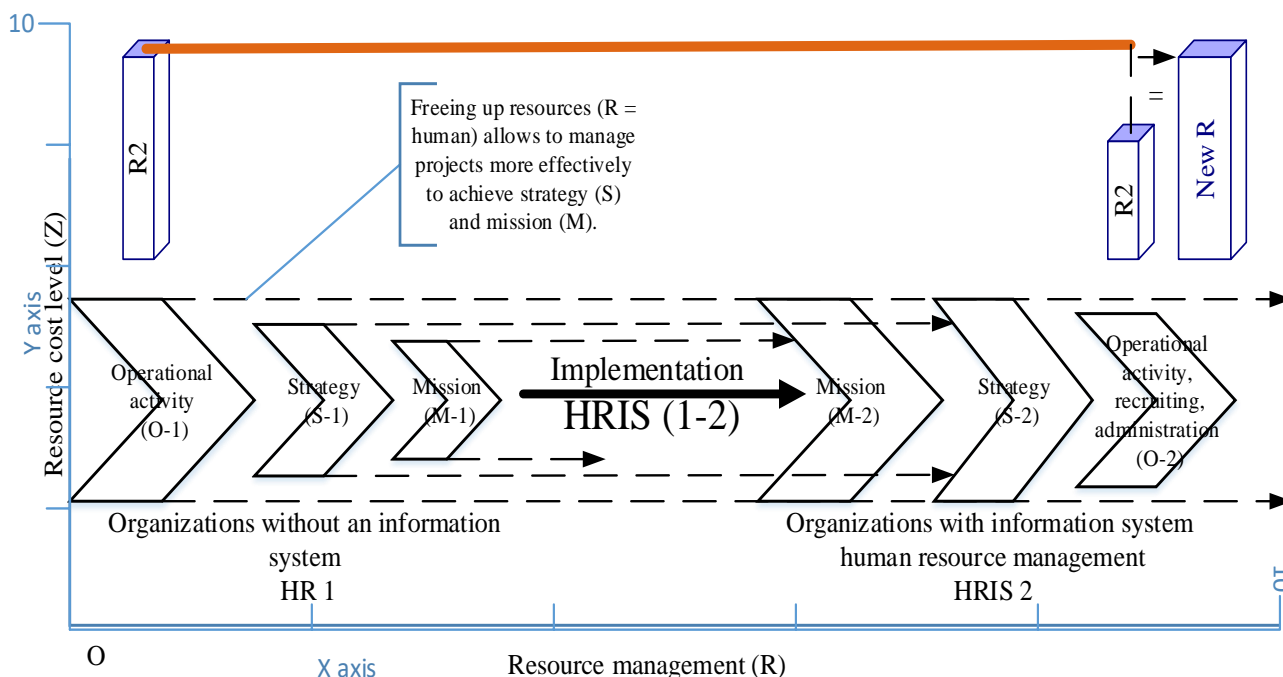


Fig. 1. Model of optimization of human resources management in SOS

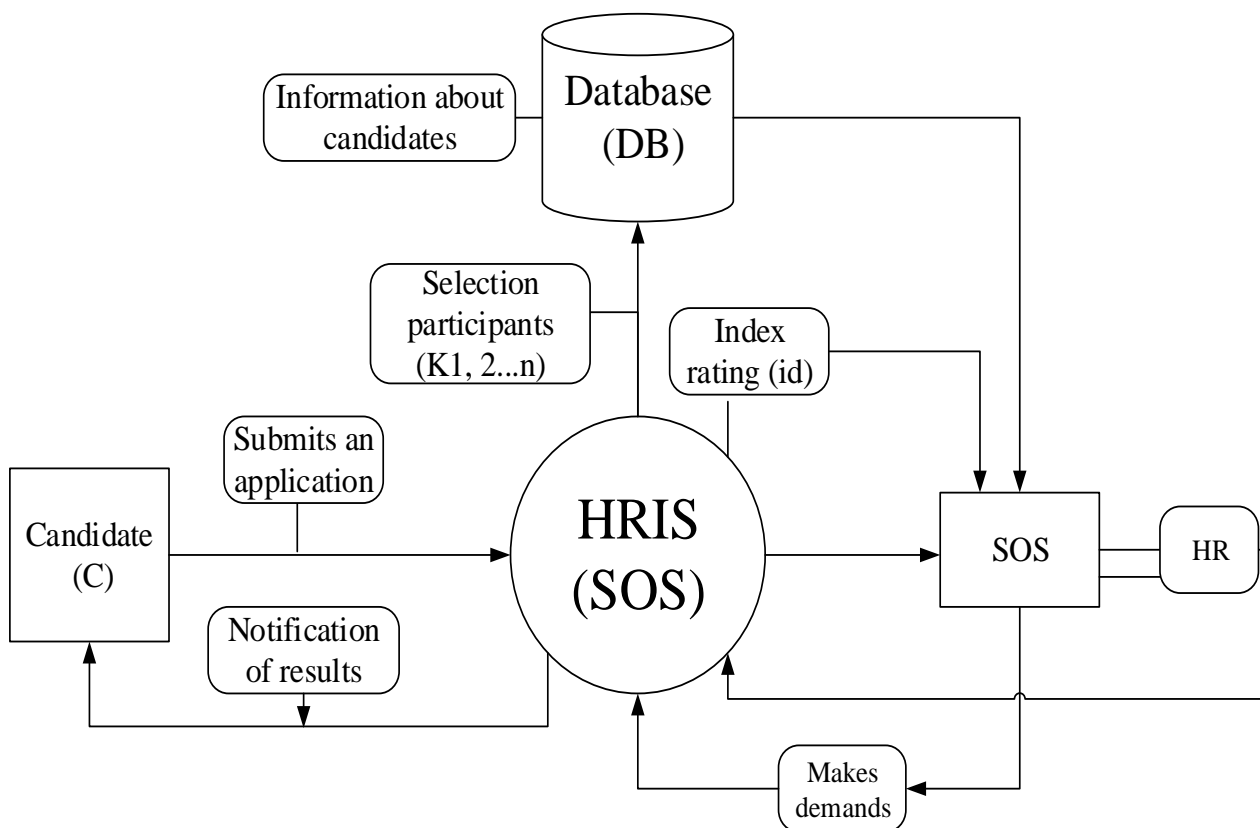


Fig. 2. Model-scheme of interaction of information system users in SOS

The input data should be information about the candidates: name, surname, date of birth and other items

that with the flow of data will form the relationship of databases (fig. 3) for the information system.

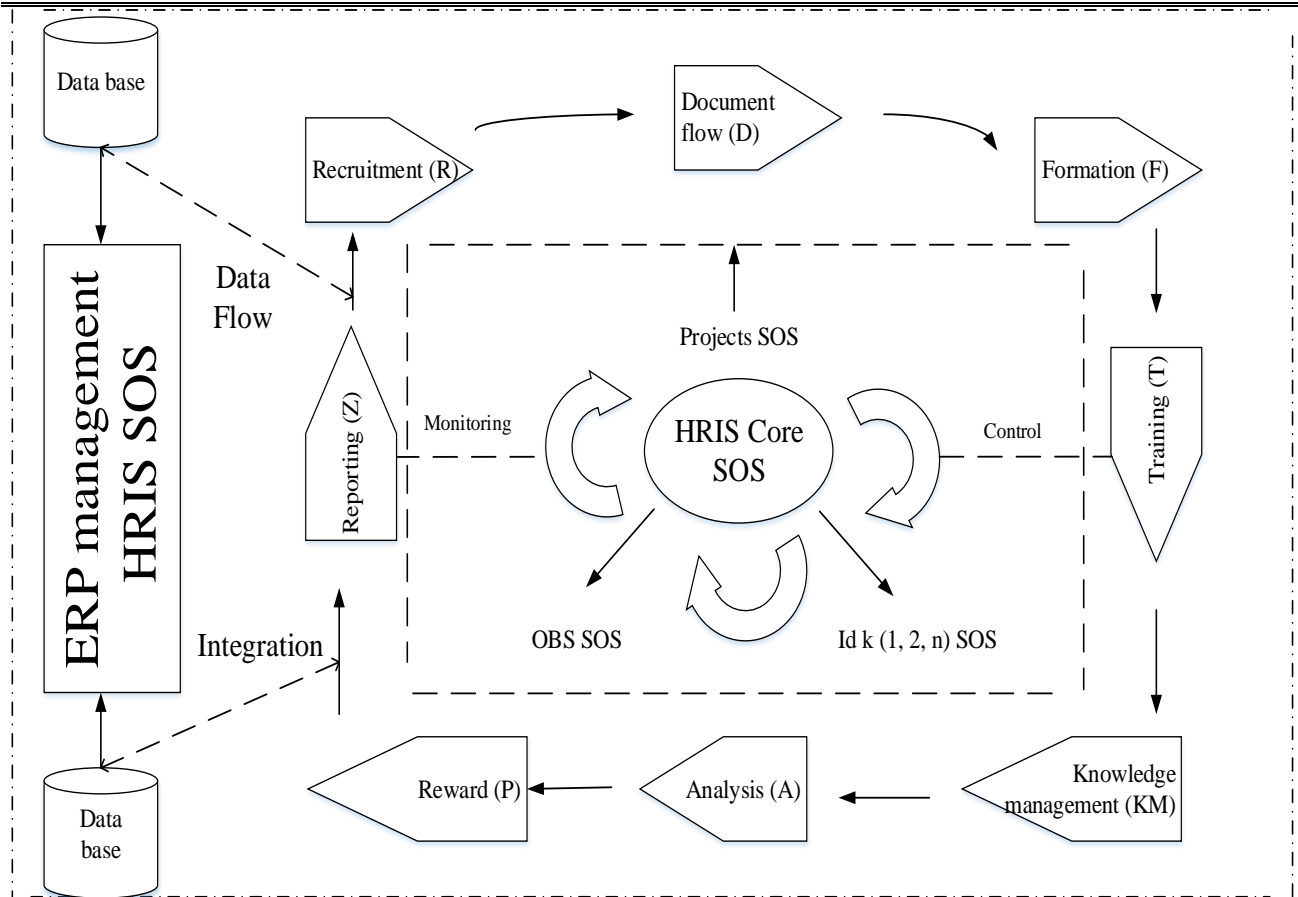


Fig. 3. Model of database integration with information system processes

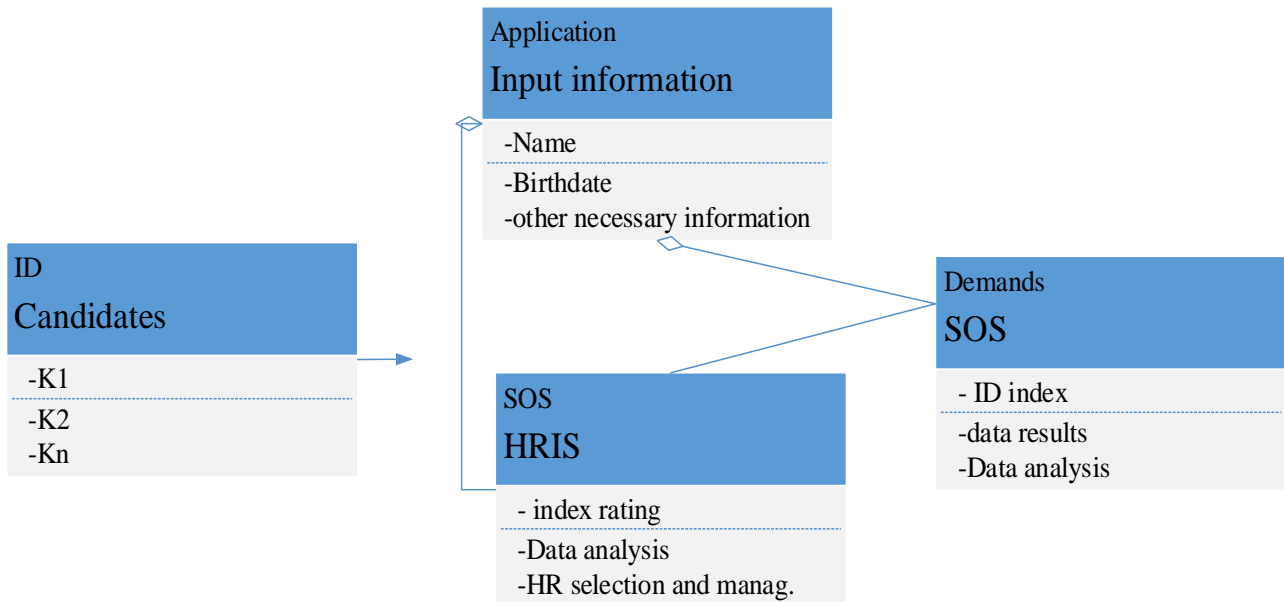


Fig. 4. Database model for integration

The effectiveness of human resource management is represented by formula 1

$$(E) = \text{recruiting (R)} + \text{formation (F)} + \text{training (D)} + \text{management (M)} + \text{control (C)}; \quad (1)$$

$$HR=R+F+D+M+C=5; \quad (2)$$

$$HRIS=MC=2.5 \text{ (process optimization by 50\%)} \quad (3)$$

The integration of the information system should take into account the external and internal design environment of the security-oriented system (fig. 5).

An important factor in the functioning of the information system is its constant adaptation to change through cyclic testing (fig. 6).

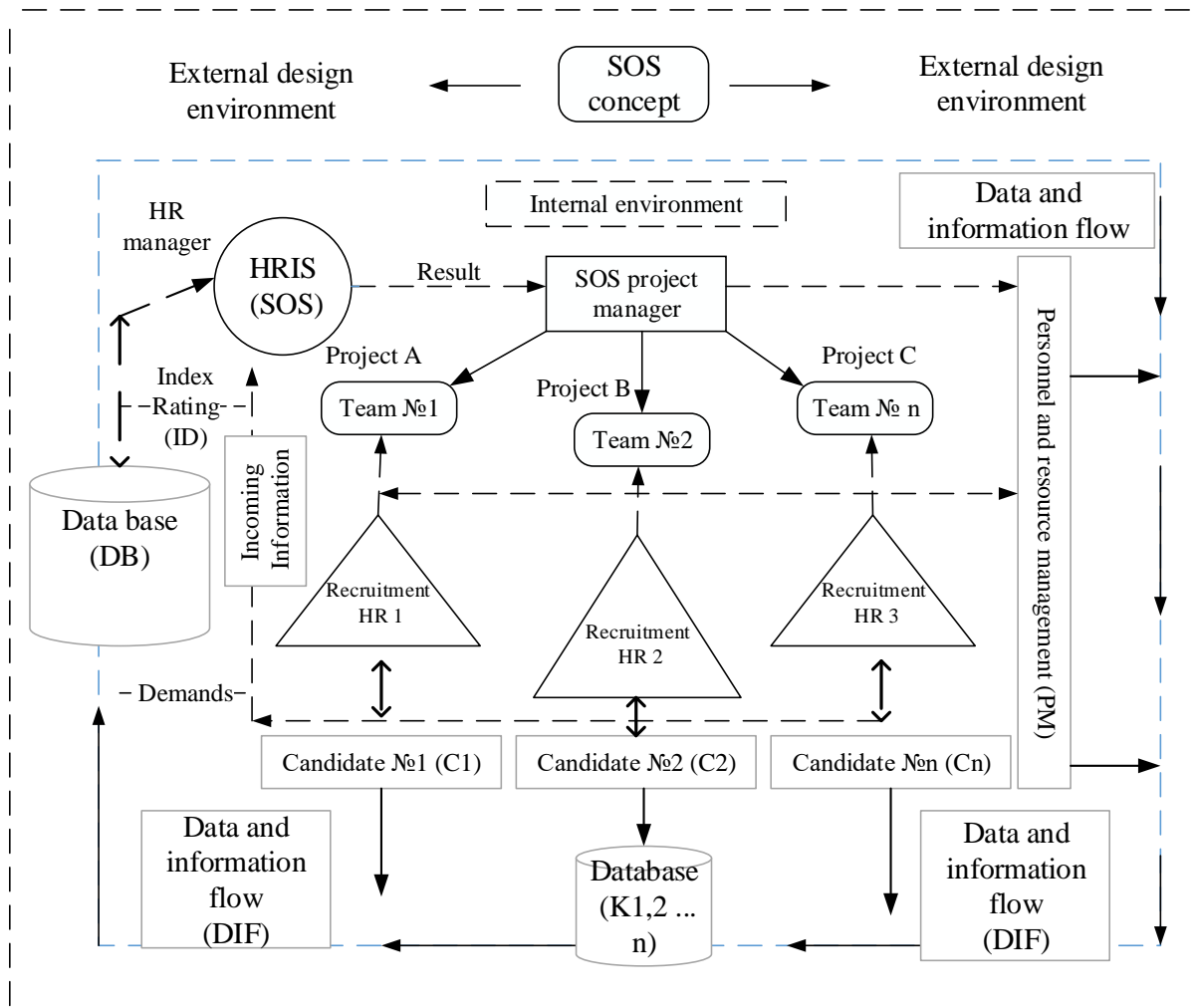


Fig. 5. Model of information system implementation in SOS environment

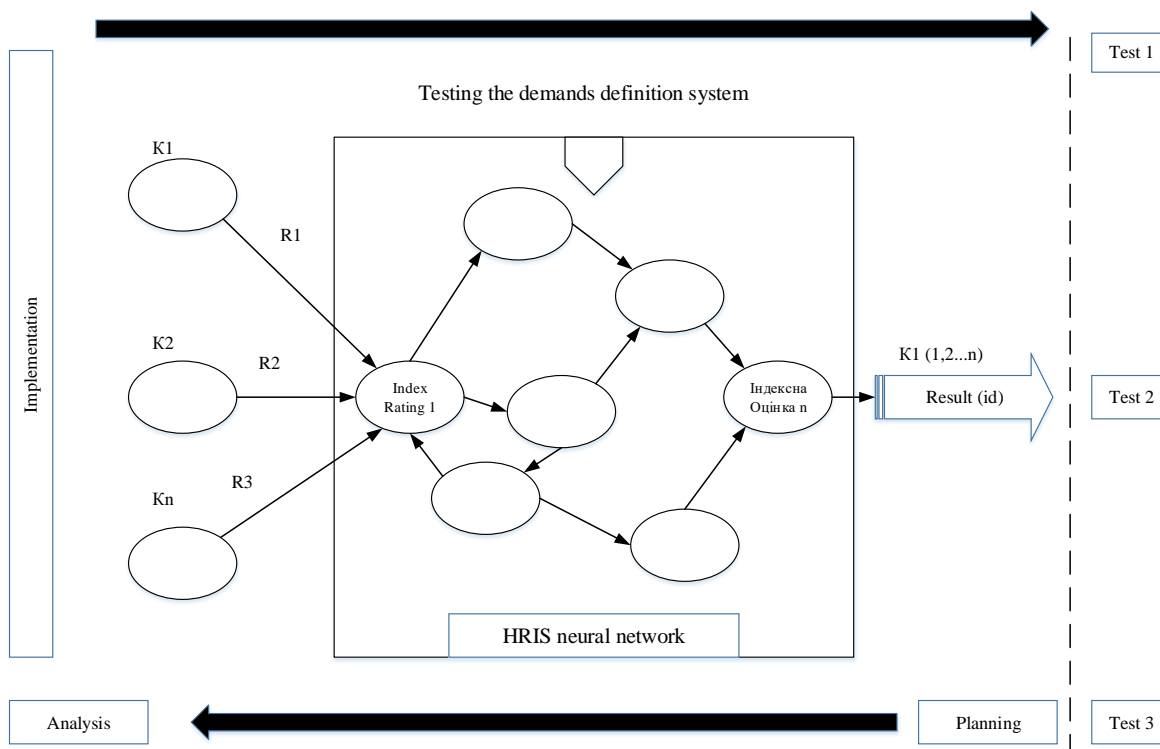


Fig. 6. Information system testing model

Index method

$$W_n = Q_n / Q_o,$$

Thanks to index methods, it is possible to measure the observed indicators and factors for further expert evaluation. Index method (popular and powerful informative toolkit), which is aimed at a general quantitative study of the degree of influence of individual factors on the overall result using relative values. This method should be used for systematic analysis of the performance of individual team members, which is the amount of work performed per unit time (in our case – the results of the competition, which will be taken into account in evaluating participants) with a relative comparison of the portrait of the "ideal candidate", that is:

where W_n is a relative indicator of the rating of the candidate of the competition-selection to the project team of the security-oriented system. The value of performance W_n allows to expertly analyze and compare the evaluation results with the selection criteria, which will be used in the automated program of the optimized selection process and the formation of a project team in a security-oriented system; Q_n is the result of the points scored at the stages of the competition-selection by the n -th participant; Q_o is the relative quantitative value of the "ideal portrait of the candidate" for the successful outcome of the project of selection in the security-oriented system of the serviceman.

Table 2. Index evaluation of candidates for SOS projects

Rating-selection No.	Number (ID) of the candidate for participation in the project "security-oriented system"	Q_n	Q_o	W_n
1	1	<0,9	1	0,1-0,9
2	2	<0,9	1	0,1-0,9
3	3	<0,9	1	0,1-0,9
4	4	<0,9	1	0,1-0,9
...	...	0,6	1	0,1-0,9
n	n	0,4	1	0,1-0,9

Table of initial and calculated data for expert assessment of the rating of candidates in the information system for decision support of DSS.

Conclusions

In this paper, we have analyzed information systems for human resource management and selection criteria for complex socio-technical systems. A model of information system formation for its implementation in security –

oriented systems for automation and optimization of personnel processes for human resources management has been developed. A module for selection of candidates for project teams of security-oriented systems based on the index method for further formation of the project team has been introduced into the information system. A model for testing new information systems, as well as system integration with databases that improve the efficiency of process management at all levels of the life cycle of employees and the organization.

References

1. Bushuyev, S. D. (2012), "Conceptual model of project knowledge management".
2. Bushuyev, S. D. (2010), "Project management: basics of professional knowledge and system of assessment of competence of project managers", Kyiv, IRIDUM, 208 p.
3. Chumachenko, I. V., Dotsenko, N. V., Sabadosh, L. Yu. (2015), "Methods of forming human resources of multiproject teams and programs" ["Metody formuvannya liudskymy resursamy multyproektnykh komand ta prohram"], Monograph, 202 p.
4. Tesla, Yu. M., Biloshitsky, A. A., Tesla, N. Yu. (2010), Information technology of project management on the basis of ERPP (Enterprise resources planning in project) and APE (Administrated projects of the enterprise) systems, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, P. 1–20.
5. Mikhnova, A., Mikhnov, D., Chyrkova, K. (2019), "Method for evaluating the efficiency of upgrading specialized information systems", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 4 (10), P. 69–76. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2019.10.069>
6. Leli, Yu. G. (2015), "Analysis of existing automated personnel management systems at domestic enterprises", *State and regions. Series, Economics and Entrepreneurship*, No. 2, P. 49–52.
7. Gogot, M. M., Chuprina, M. O. (2017), "The use of information systems in personnel management" ["Vykorystannya informatsiynykh system v upravlinni personalom"], *Current issues of economics and science: Collection of scientific works of the Faculty of Management KPI. I. Sikorsky*, No. 11, P. 3–7.
8. Golovan, D. V. (2013), "Application of modern automated personnel management systems at the enterprise" ["Zastosuvannya suchasnykh avtomatyzovanykh system upravlinnya personalom na pidpryemstvi"], *Economics and management of machine-building enterprises: problems of theory and practice*, No. 1 (21), P. 2–7.
9. Lysenko, D. E. (2009), "Models and methods of forming a project team using precedent theory" ["Modeli ta metody formuvannya komandy proektu z vykorystanniam teorii pretsedentiv"], abstract, Kharkiv, P. 6–15.
10. Okhrimenko, V. M., Voronkova, T. B. (2006), "Information systems and technologies at enterprises" ["Informatsiini systemy i tekhnolohii na pidpryemstvakh"], *Lecture notes (for students and students of FEF and FE specialty "Economics of Enterprise"*, Kharkiv, KNAMG, 185 p.
11. Zachko, O., Kobylykin, D., Kovalchuk, O. (2019), "Models of project teams' formation in a safety-oriented system", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 4 (10), P. 85–91. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2019.10.085>

12. Zachko, O. B. (2019), Safety logical bases of management of information systems and projects in civil protection, Monograph, Lviv, Publisher LSULS, 325 p.
13. Makarova, M. V., Ruchka, T. I. (2014), "Introduction of personnel management information systems in the activity of an insurance company" ["Zaprovadzhennya informatsiynykh system upravlinnya personalom v diyal'nosti strakhovoyi kompaniyi"], *Scientific works of DonNTU. Series: Economic*, No. 4, P. 2–8.
14. Johnson, R. D., Gueutal, H. G. (2011), "Transforming HR Through Technology. The Use of E-HR and HRIS in Organizations", *Research report nonprofit affiliate of the Society for Human Resource Management (SHRM practice guidelines series)*, P. 11–36, available at : www.shrm.org/foundation
15. Dorel Dusmanescu, Aleksandra Bradic-Martinovic (2011), "The Role of Labour Markets and Human Capital in the Unstable Environment. The role of information systems in human resource management", *Research monograph*, Chapter 2, P. 25–45.
16. Daniel Mueller, Stefan Strohmeier, Christian Gasper (2010), "HRIS Design Characteristics: Towards a General Research Framework", *Proceedings of the Third European Academic Workshop on electronic Human Resource Management, Bamberg, Germany, May 20-21, 2010*, Vol. 570, P. 250–267.
17. Marie Christine M. Banaria, Erica Joi W. Ang, Wardylene P. Majan, Giuseppe Ng. (2018), "Developing a Human Resource Information System through Hybrid Software Engineering Model", *University of Asia and the Pacific, Conference: Make SENs Research Colloquium, April 2018*, P. 2–7, available at : <https://www.researchgate.net/publication/327061977>
18. Barkha Gupta (2013), *Journal of Business and Management (IOSR-JBM)*, Vol. 13, Issue 6, P. 41–46
19. Md Golam Rabiul Alam, Abdul Kadar Muhammad Masum, Loo-See Beh, Choong Seon Hong (2016), "Critical Factors Influencing Decision to Adopt Human Resource Information System (HRIS) in Hospitals", *PLoS ONE*, No. 11 (8). DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160366>
20. Hilikka Poutanen, Vesa Puhakka (2007), Developing the Initial Framework of HRIS", *Proceedings of the 1st International Workshop on Human Resource Information Systems*, P. 45–54. DOI: 10.5220/0002415200450054
21. Sanjay Mohapatra (2009), "Framework for HRIS Implementation in Non-IT Sector", *Journal of Convergence Information Technology*, Vol. 4, No. 4.
22. Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (2017), *Sixth Edition. Project Management Institute. Publications.*
23. *P2M A Guidebook of Project & Program Management for Enterprise Innovation* (2015), available at : <http://www.pmaj.or.jp/ENG/>

Received 28.05.2020

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Зачко Олег Богданович – доктор технічних наук, професор, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, професор кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту, Львів, Україна; email: zachko@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3208-9826>.

Зачко Олег Богданович – доктор технических наук, профессор, Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности, профессор кафедры права и менеджмента в сфере гражданской защиты, Львов, Украина.

Zachko Oleh – Doctor of Sciences (Engineering), Professor, Lviv State University of Life Safety, Professor of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection, Lviv, Ukraine.

Кобилкін Дмитро Сергійович – кандидат технічних наук, доцент, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, доцент кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт, Львів, Україна; email: dmytrokobylkin@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2848-3572>.

Кобылкин Дмитрий Сергеевич – кандидат технических наук, доцент, Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности, доцент кафедры пожарной тактики и аварийно-спасательных работ, Львов, Украина.

Kobylkin Dmytro – PhD (Engineering Sciences), Associate Professor, Lviv State University of Life Safety, Associate Professor of the Department of Fire Tactics and Rescue Operations, Lviv, Ukraine.

Ковальчук Олег Ігорович – Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, ад'юнкт кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту, Львів, Україна; email: Justdoitolejka@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6584-0746>.

Ковальчук Олег Игоревич – Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности, адъюнкт кафедры права и менеджмента в сфере гражданской защиты, Львов, Украина.

Kovalchuk Oleh – Lviv State University of Life Safety, Adjunct of the Department of Law and Management in the field of civil protection, Lviv, Ukraine.

Марков В'ячеслав Валерійович – кандидат юридичних наук, старший науковий співробітник, Харківський національний університет внутрішніх справ, декан, Харків, Україна; email: cyber_hnuvs@i.ua; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2024-657X>.

Марков Вячеслав Валерьевич – кандидат юридических наук, старший научный сотрудник, Харьковский национальный университет внутренних дел, декан, Харьков, Украина.

Markov Viacheslav – PhD (Juridical Sciences), Senior Researcher, National University of Internal Affairs, Dean, Kharkiv, Ukraine.

МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПРОЄКТНИХ КОМАНД В БЕЗПЕКО-ОРІЄНТОВАНІЙ СИСТЕМІ

Предметом дослідження є інформаційна система управління персоналом. Процеси проектування інфраструктури моделі фреймворку складних соціотехнічних систем з управління проєктами та програмами менеджменту людських ресурсів, формування бази даних членів проєктних БОС команд та їх оцінки використовуючи індексний метод для оптимізації процесів відбору членів проєктних команд в безпеко-орієнтованій системі. **Мета** роботи: розроблення моделі автоматизованої інформаційної системи управління персоналом для впровадження в проєктах безпеко-орієнтованої системи з використанням індексного методу оцінки членів команд. Нові моделі слід проектувати з особливостями складної соціотехнічної системи та послідовністю етапів впровадження і адаптації в проєктному середовищі. Дана модель повинна бути не дорогою для впровадження і враховувати процеси життєвого циклу організації починаючи з відбору персоналу до їх управління. **Завдання:** моделюється інформаційна система управління людським ресурсом в проєктах безпеко-орієнтованої системи. Комплекс програмно-технічних, телекомунікативних та організаційних засобів, необхідних безпеко-орієнтованій організації для функціонування й взаємодії комунікативно-інформаційних потоків. Розробляється автоматизація процесів відбору та формування проєктних команд в складних соціотехнічних організаціях завдяки індексній оцінці кандидатів. Використовуються такі **методи:** управління людськими ресурсами з використанням автоматизованих HRM систем, експертні інформаційні системи та індексні числові показники. Отримано наступні **результати:** розроблено модель інформаційної експертної системи та описано процес накопичення знань завдяки програмному забезпеченню, запропоновано індексний метод на прикладі військових формувань у безпеко-орієнтованих системах. **Висновки:** розроблено узагальнену модель-схему експертної інформаційної системи для відбору кадрів у безпеко-орієнтованій системі на основі індексного методу.

Ключові слова: інформаційна система; безпеко-орієнтована система; індексний метод; управління людськими ресурсами; база даних; проєктні команди.

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРОЕКТНЫХ КОМАНД В БЕЗОПАСНОСТИ-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ

Предметом исследования является информационная система управления персоналом. Процессы проектирования инфраструктуры модели фреймворка сложных социотехнических систем по управлению проектами и программами менеджмента человеческих ресурсов, формирование базы данных членов проектных БОС команд и их оценки используя индексный метод для оптимизации процессов отбора членов проектных команд в безопасности-ориентированной системе. **Цель** работы: разработка модели автоматизированной информационной системы управления персоналом для внедрения в проектах безопасность-ориентированной системы с использованием индексного метода оценки членов команд. Новые модели следует проектировать с особенностями сложной социотехнической системы и последовательностью этапов внедрения и адаптации в проектной среде. Данная модель должна быть не дорогой для внедрения и учитывать процессы жизненного цикла организации начиная с отбора персонала к их управлению. **Задачи:** моделируется информационная система управления человеческим ресурсом в проектах безопасность-ориентированной системы. Комплекс программно-технических, телекоммуникативной и организационных средств, необходимых безопасность-ориентированной организации для функционирования и взаимодействия коммуникативно-информационных потоков. Используются такие **методы:** управление человеческими ресурсами с использованием автоматизированных HRM систем, экспертные информационные системы и индексные числовые показатели. Получены следующие результаты: разработана модель информационной экспертной системы и описан процесс накопления знаний благодаря программному обеспечению, предложено индексный метод на примере военных формирований в безопасности-ориентированных системах. **Выводы:** разработана обобщенная модель-схема экспертной информационной системы для отбора кадров в безопасности ориентированные системы на основе индексного метода.

Ключевые слова: информационная система; безопасность-ориентированная система; индексный метод; управления человеческими ресурсами; база данных; проектные команды.

Бібліографічні описи / Bibliographic descriptions

Зачко О. Б., Кобылкін Д. С., Ковальчук О. І., Марков В. В. Модель формування інформаційної системи проєктних команд в безпеко-орієнтованій системі. *Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості*. 2020. № 2 (12). С. 49–56. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2020.12.049>.

Zachko, O., Kobylkin, D., Kovalchuk, O., Markov, V. (2020), "Model for forming an information system of project teams in a security-oriented system", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 2 (12), P. 49–56. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2020.12.049>.

M. MOZHAIEV, O. MELASHCHENKO, V. ROH, M. USATENKO

MEANS OF IMPROVING THE QUALITY OF SERVICE OF THE COMPUTER NETWORK OF THE FORENSIC INFORMATION SYSTEM

The **relevance** of research. In modern forensic practice, computer networks (CN) are an integral part of computer-technical examination, therefore, ensuring their normal functioning becomes a vitally important task. In this regard, the theory of the construction, modification and operation of digital telecommunication systems raises a fairly general problem of digital signal processing, network synchronization and its stability. A solution to this problem was devoted to research, which analyzed the characteristics of the stability of the network and proposed methods for measuring the physical parameters that determine it. Many of the studies conducted were based on the use of frequency measurements in communication channels of computer networks for transmitting information. Acousto-optic spectrum analyzers (AOSAs) are widely used in forensic information system networks improving the QoS of forensic computer networks. The **subject** of the research: resolution of acousto-optical spectrum analyzers. The **purpose** of the research to improve the quality of diagnostics of parameters of computer information transmission networks based on the use of the developed signal processing technique in acousto-optic spectrum analyzers, which allows increasing the resolution of AOSA by increasing the frequency resolution of two non-simultaneous long-duration radio pulses. The **results** of the research. The research presents analysis of the influence of the frequency parameters of the computer network on the implementation of the relevant requirements for quality of service. Studies have been carried out on possible ways to increase the resolution of AOAC in frequency. The nonlinear characteristics of AOSA were studied, which made it possible to modernize methods for increasing the frequency resolution. The classical method of processing radar signals is used, which allows determining the delay time of arrival of a sufficiently long pulse with an accuracy significantly exceeding the pulse size. When analyzing the operation of AOSA, it is taken into account that the signal photoelectron flux in the acousto-optical spectrum analyzer is known to be described by the Poisson distribution. But one of the main properties of random variables distributed according to Poisson's law is the lack of cross-correlation of the components of the Poisson stream. This assumption can significantly increase the frequency resolution of AOSA. **Conclusions.** The research ascertains analytical relationship for the dispersion of the signal frequency measurement. The research proposes a technique for processing signals in AOSA, allowing to increase the resolution of AOSA by increasing the frequency resolution of two non-simultaneous radio pulses of long duration.

Keywords: computer system; telecommunication network; acousto-optical spectrum analyzer; quality of service (QoS) indicators of computer networks.

Relevance of the research

Currently, decision support information systems and control information systems are used in various areas of human society: industry, business, science and education, finance and infrastructure projects, construction and law enforcement. Such information systems also occupy an important place in the system of forensic examinations, the operation of which can significantly improve the quality of the examinations performed, reduce the influence of the human factor on the adoption of expert decisions, and significantly reduce the time required for the examination.

A forensic activity of various forms and contents is impossible without the involvement of information resources, by which the legislator understands individual documents and individual arrays of documents, documents and arrays of documents in information systems (libraries, archives, funds, data banks, other information systems). Information support of forensic examination should be a process that is defined by the legislator as the process of collecting, processing, accumulating, storing, searching and disseminating information. Thus, the information support of forensics is necessary for solving forensic problems.

For the exchange of information in information systems of forensic science, both local computer networks are used, for example, in the implementation of forensic registration, and the global Internet. Many forensic institutions, both state and non-state, have their own sites where you can get very useful information.

One of the most important subsystems of this system is the telecommunication information transmission system. The telecommunication system is designed to reliably transfer the data and information necessary in the study of primary examination materials, and also plays an important role in the decision-making process on examination issues. Therefore, the telecommunication system has very stringent requirements, and it must meet the relevant restrictions. Only the fulfillment of these conditions will allow the entire information system to solve the tasks assigned to it.

In modern forensic practice, computer networks (CN) are an integral part of computer-technical expertise, therefore, ensuring their normal functioning becomes an extremely important task. This forces users to question the effectiveness of information control, protection and transmission systems.

Computer-technical and telecommunication forensics have features that are difficult to document by means of the classical preservation of official information. This situation is due to the rapid growth in the volume and variety of storage devices in the world market that can be used to store digital information by various users. Hundreds of thousands of possible types of research objects can be counted only in the expert specialty "Research in computer hardware and software products", most of which will require an individual approach, because each of the objects is unique in terms of manufacturing and use. Each of these research objects has individual features that must be considered when conducting expert research. So, two versions of the same