



International periodic scientific journal

ONLINE

www.modscires.pro

Indexed in
INDEXCOPERNICUS
(ICV: 73.07)

MODERN Scientific Researches

Issue №6
Part 1
December 2018



With the support of:

D.A.Tsenov Academy of Economics - Svishtov (Bulgaria)

Institute of Sea Economy and Entrepreneurship

Moscow State University of Railway Engineering (MIIT)

Ukrainian National Academy of Railway Transport

State Research and Development Institute of the Merchant Marine of Ukraine (UkrNIIMF)

Lugansk State Medical University

Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education

Alecu Russo State University of Bălți

Institute of Water Problems and Land Reclamation of the National Academy of Agrarian Sciences

Odessa Research Institute of Communications

Published by:

Yolnat PE, Minsk, Belarus

UDC 08
LBC 94

Editor: candidate of technical sciences Kuprienko Sergey

Editorial board: More than 150 doctors of science. Full list on pages 3-4

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

Periodicity of publication: Quarterly

The journal activity is driven by the following objectives:

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

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

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

UDC 08
LBC 94
DOI: 10.30889/2523-4692.2018-06-01

Published by:

Yolnat PE,

Minsk, Belarus

e-mail: editor@modscires.pro

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

Copyright
© Authors, 2018



Editorial board:

Bukharin Irina, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russian

Grebneva Nadezhda, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russian

Gritsenko Svetlana, Doctor of Biological Sciences, Associate professor, Russian

Kalenik Tatiana, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russia

Knyazeva Olga, Doctor of Biological Sciences, Associate professor, Russian

Kuhar Elena, Doctor of Biological Sciences, Kazakhstan

Moiseykina Lyudmila, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russia

Nefed'eva Elena, Doctor of Biological Sciences, Associate professor, Russian

Sentyabrev Nikolai, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician, Russian

Testov Boris, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russian

Tungushbaeva Zina, Doctor of Biological Sciences, Kazakhstan

Fateeva Nadezhda, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russian

Vozhegova Raisa, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ukraine

Denisov Sergey, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russia

Zhovtonog Olga, Doctor of Agricultural Sciences, Ukraine

Kostenko Vasily, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ukraine

Kotliarov Vladimir, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russian

Morozov Aleksey, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ukraine

Patyka Nikolay, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ukraine

Rebezov Maxim, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russian

Tarariko Yuri, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ukraine

Jiri Hlahula, Doctor of Geological-mineralogical Sciences, Professor, Czech Republic

Fedorishin Dmytro, Doctor of Geological-mineralogical Sciences, Professor, Ukraine

Animitsa Eugene, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Academician, Russian

Sukhova Maria, Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor, Russia

Kokebaeva Gulzhauhar, Doctor of Historical Sciences, Professor, Kazakhstan

Otepova Gulfira, Doctor of Historical Sciences, Professor, Kazakhstan

Trigub Peter, Doctor of Historical Sciences, Professor, Ukraine

Volgireva Galina, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor, Russia

Antrapteva Nadezhda, Doctor of Chemistry, Professor, Academician, Soros Associate Professor, Ukraine

Bazheva Rima, Doctor of Chemistry, Professor, Russian

Grizodub Alexander, Doctor of Chemistry, Professor, Ukraine

Ermagambetov Bolat, Doctor of Chemistry, Professor, Kazakhstan

Tarasenko Larisa, Doctor of Social Sciences, Professor, Russian

Averchenkov Vladimir, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Antonov Valery, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine

Bykov Yuri, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Goncharuk Sergey, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Russian

Zakharov Oleg, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia

Capitanov Vasily, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine

Kalaida Vladimir, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Russian

Kovalenko Petr, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine

Kopey Bogdan, Doctor of Technical Sciences, Ukraine

Kosenko Nadezhda, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Russia

Kruglov Valeriy, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Russian

Kuderin Marat, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kazakhstan

Lomotko Denis, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine

Lebedev Anatoly, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Makarova Irina, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Morozova Tatiana, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Rokochinsky Anatoly, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine

Romashchenko Mikhail, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine

Anatoliy Pavlenko, Doctor of Technical Sciences, professor, Ukraine

Pachurin Herman, Doctor of Technical Sciences, professor, academician, Russian

Pershin Vladimir, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Piganov Mikhail, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Polyakov Andrey, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine

Popov Viktor, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Sementsov Georgiy, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine

Sukhenko Youri, Doctor of Technical Sciences, professor, Ukraine

Sergey Ustenko, Doctor of Technical Sciences, associate professor, Ukraine

Habibullin Rifat, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian

Chervonyi Ivan, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, Ukraine

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

Shcherban Igor, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Russia



Maxine Victor, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Ukraine

Vizir Vadim, Doctor of Medical Sciences, Professor, Ukraine

Fedyanina Lyudmila, Doctor of Medical Sciences, Professor, Russian

Akhmadiev Gabdulhat, Doctor of Veterinary Science, Professor, Academician, Russian

Shevchenko Larisa, Doctor of Veterinary Science, Professor, Ukraine

Voloh Dmitry, Doctor of Pharmacy, Professor, Ukraine

Georgievsky Victor, Doctor of Pharmacy, Professor, Academician, Ukraine

Gudzenko Alexander, Doctor of Pharmacy, Professor, Ukraine

Tikhonov Alexander, Doctor of Pharmacy, Professor, Ukraine

Shapovalov Valery, Doctor of Pharmacy, Professor, Ukraine

Shapovalova Victoria, Doctor of Pharmacy, Professor, Ukraine

Shapovalov Valentin, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Ukraine

Ryschenko Oksana, Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Ukraine

Orlov Nikolai, Doctor of Public Administration, Associate Professor, Ukraine

Velichko Stepan, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Ukraine

Gavrilenko Natalia, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian

Gilev Gennady, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian

Dorofeev Andrey, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian

Karpova Natalia, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian

Nikolaeva Alla, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian

Sidorovich Marina, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Ukraine

Smirnov Evgeny, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian

Fatihova Alevtina, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician, Russian

Fedotova Galina, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician, Russian

Hodakova Nina, Doctor of Pedagogical Sciences, Russia

Chigirinskaya Natalia, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russia

Churekova Tatyana, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian

Demidova V., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Ukraine

Mogilevskaya I, Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Ukraine

Lebedeva Larisa, Candidate of Psychology, Associate Professor, Russia

Hrebina Svetlana, Doctor of Psychology, Professor, Russian

Maltseva Anna, Doctor of Social Sciences, Associate Professor, Russia

Stegny Vasiliy, Doctor of Social Sciences, Professor, Russian

Kirillova Elena, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Ukraine

Blatov Igor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Russian

Kondrashov Dmitry, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Russia

Malakhov A., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Ukraine

Lyalkina G., Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Academician, Russian

Vorozhbitova Alexandra, Doctor of Philology, Professor, Russian

Lytkina Larisa, Doctor of Philology Associate Professor, Russia

Popova Taisia, Doctor of Philology, Professor, Russian

Kovalenko Elena, Doctor of Philosophy, Professor, Russian

Svetlov Viktor, Doctor of Philosophy, Professor, Russian

Maydanyuk I., Doctor of Philosophy, Associate Professor, Ukraine

Lipich T., Doctor of Philosophy Associate Professor, Russia

Stovpets A., Candidate of Philosophy, Associate Professor, Ukraine

Stovpets V., Candidate of Philology, Associate Professor, Ukraine

Bezdenzhnykh Tatyana, Doctor of Economics, Professor, Russia

Granovskaya Ludmila, Doctor of Economic Sciences, Professor, Ukraine

Dorokhina Elena, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Russian

Klimova Natalia, Doctor of Economics, Professor, Russia

Cochinev Yuriy, Doctor of Economics, Professor, Russia

Kurmaev Petr, Doctor of Economic Sciences, Professor, Ukraine

Lapkina Inna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician, Ukraine

Pakhomov Elena, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Russian

Reznikov Andrey, Doctor of Economics, Professor, Russia

Savelyeva Nelly, Doctor of Economic Sciences, Professor, Russia

Sokolova Nadezhda, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Russian

Streltsova Helena, Doctor of Economics, Professor, Russia

Rilov Sergey, Candidate of Economic Sciences, Professor, Ukraine

Batyrgareeva Vladislav, Doctor of Law, Ukraine

Getman Anatoly, Doctor of Law, Professor, Academician, Ukraine

Kafarski Vladimir, Doctor of Law, Professor, Ukraine

Kirichenko Alexander, Doctor of Law, Professor, Ukraine

Stepenko Valeriy, Doctor of Law, Associate Professor, Russia

Tonkov Evgeny, Doctor of Law, Professor, Doctor of Education, Russia

Shepitko Valery, Doctor of Law, Professor, Academician, Ukraine

Shishka Roman, Doctor of Law, Professor, Ukraine

Yarovenko Vasily, Doctor of Law, Professor, Russian

Latygina Natalia, doctor of political sciences, Professor, Ukraine

Syrota Naum, Doctor of Political Sciences, Professor, Russian



Information for Authors

Requirements for articles:

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

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

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

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

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

The presence of UDC, BBK

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

Only previously unpublished materials can be posted in the journal.

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

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

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

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

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



УДК 004.2

INFORMATION RISK MANAGEMENT AND PREVENTION OF IT THREATS**УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РИСКАМИ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ИТ УГРОЗ****Nikonov V.V. / Никонов В.В.***s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

SPIN: 9981-5659

Gnetova A.I. / Гнетова А.И.*master / магистр.**Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «MIREA – Russian Technological University», Vernadskogo Ave., 78, Moscow, Russia**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», Москва, Проспект Вернадского, д. 78.*

Аннотация. В работе рассмотрены основные информационные риски, основные этапы проверки ИТ-инфраструктуры и международные стандарты по проверке и защите информационных технологий; представлены модели и схемы алгоритмов, основанные на использовании основного контроля информационных технологий, организационных мероприятиях, разработанной документарной политики для минимизации информационных рисков и снижению компенсаций за ущерб от их наступления; дана классификация в зависимости от типа угроз, от механизма воздействия, которая выявляет риски.

Ключевые слова: информационные технологии, управление рисками, ИТ инфраструктура, диаграммы Венна, круги Эйлера, стандарты безопасности, состояния ИТ.

На сегодняшний день руководство любых предприятий опасается за конфиденциальность своих данных. Наличие определенной системы защиты информации – это залог успешного развития и существования конкурентоспособной компании.

Чтобы получить данные о текущем состоянии защищенности информации специалисты различных уровней проверяют такую информацию на физическую доступность, конфиденциальность, полноту, а также достоверность. На сегодняшний день не существует специализированной литературы, которая описывает, как именно должны выполняться методики по управлению информационной безопасностью. Отсутствуют определенные алгоритмы, инструменты, предоставляющие возможность оперативно определять проблемные места в системе безопасности. Их наличие на любом предприятии позволило бы достичь определенных результатов по управлению информационными рисками.

Для того, чтобы управлять информационной безопасностью, необходимо знать основные стандарты безопасности, которые используются аудиторскими компаниями при проверке. Информация должна быть защищена по нескольким критериям. Проверку нужно проводить в несколько этапов. На рисунке 1 представлены основные этапы проверки ИТ-инфраструктуры.

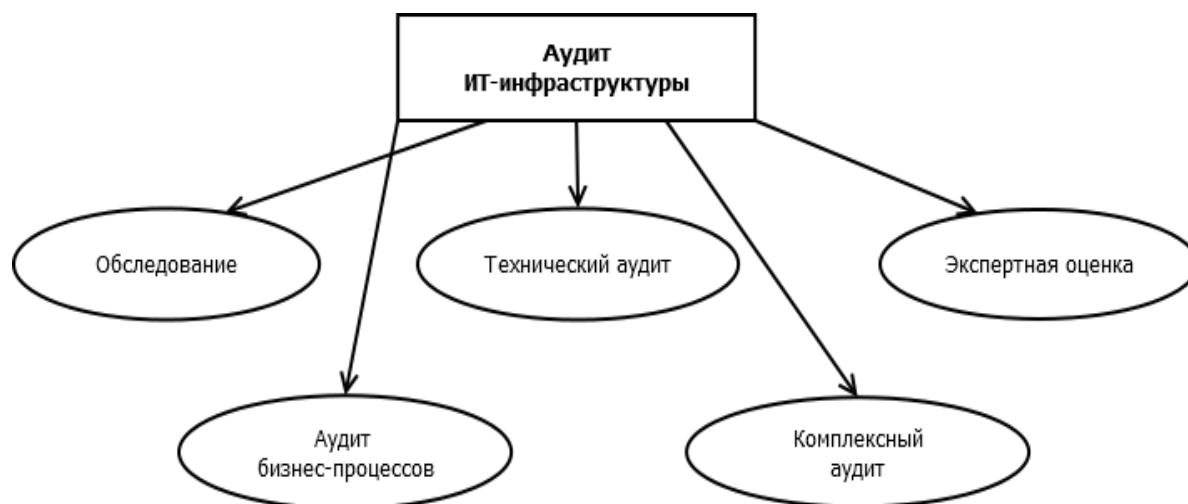


Рис. 1. Основные этапы проверки ИТ-инфраструктуры

За основу предлагается взять следующие стандарты и библиотеки:

- Audit Framework 3rd Edition (ITAF);
- Control Objectives for Information and Related Technologies (CobiT);
- International Professional Practice Framework (IPPF);
- Sarbanes-Oxley Act (SOX);
- Infrastructure Library (ITIL).

Отношения между компонентами можно представить с помощью кругов Эйлера (диаграммы Венна), которые представлены на рисунке 2.

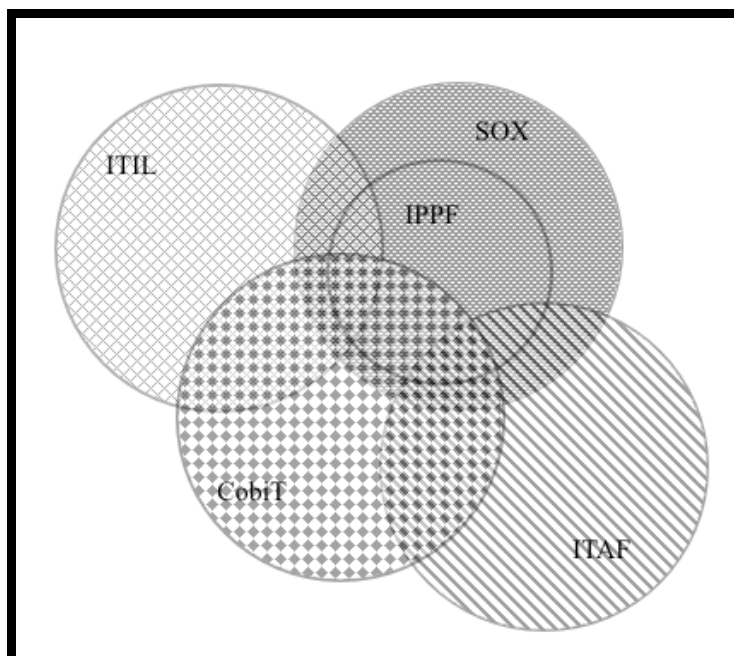


Рис. 2. Модель взаимосвязи компонентов

Из рисунка 2 видно, что все стандарты и методологии информационной безопасности имеют общие компоненты, следовательно совместное их использование поможет наилучшим образом разработать систему управления информационными рисками и предотвращения ИТ угроз.



Систему по управлению информационными рисками и предотвращению ИТ угроз представим в виде схемы связей и отношений на рисунке 3.

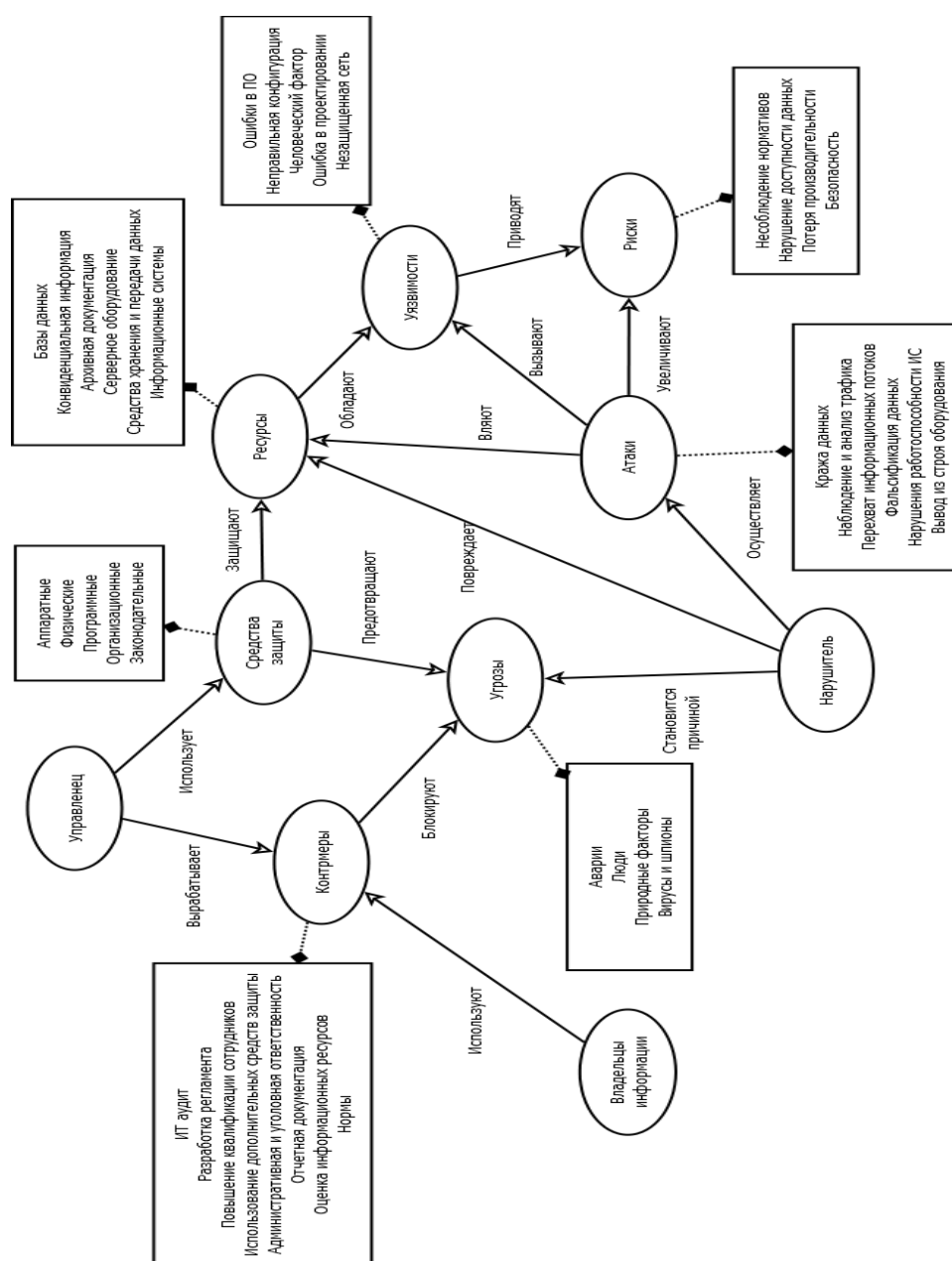


Рис. 3. Схема связей и отношений в системе управления информационными рисками и предотвращения ИТ угроз

Основываясь на выше представленных данных, введем общий алгоритм методики (рисунок 4). Он включает основные этапы работ, которые направлены на выявление уязвимостей. Сама методика может быть описана в текстовой форме, используя контрольные точки. Каждой точке необходимо обозначить основные параметры:

- название контрольной точки;
- описание (текущее состояние);
- норма контрольной точки;
- нарушения или отклонения, имеющиеся у контрольной точки;



– предложения по улучшению состояния контрольной точки.

Нормы контрольных точек, предложения по улучшения состояния складываются из международных стандартов и правил, а также лучших средств защиты, описанных ранее.

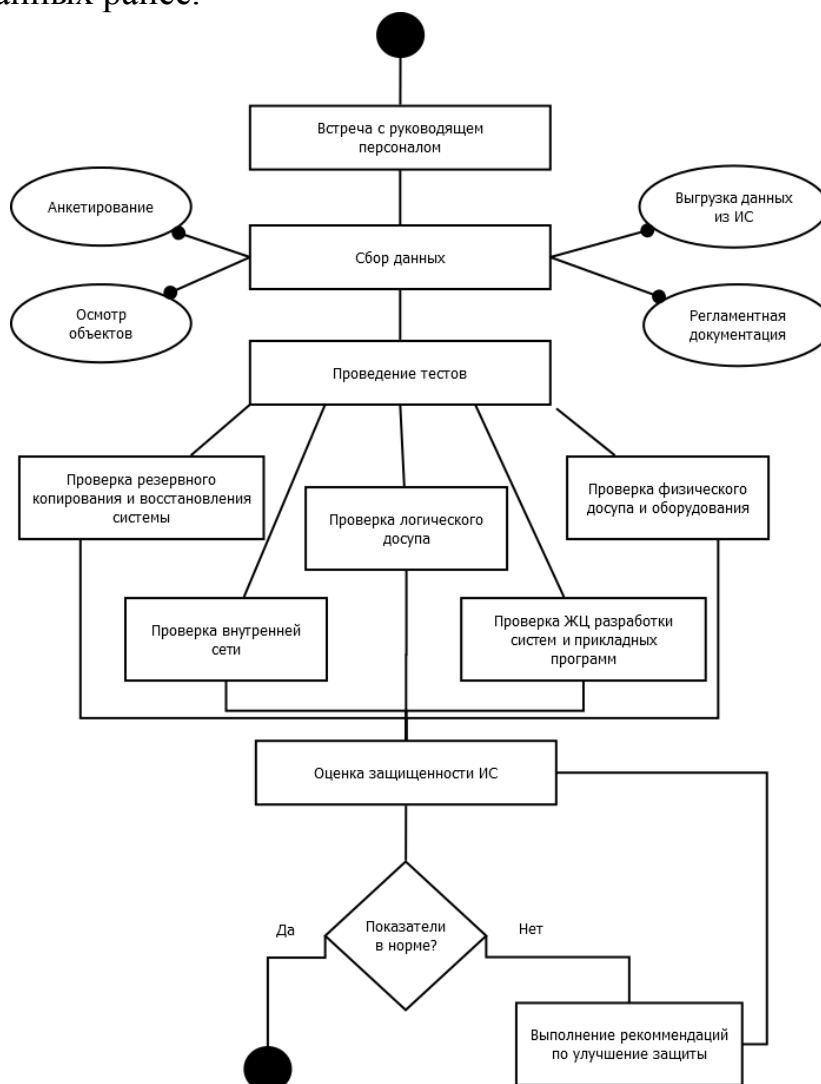


Рис. 4. Модель системы управления

Полученная модель связывает между собой показатели со всех средств защиты.

Используя формулу расчета (формулы 1 и 2) общего состояния ИТ компонент организации установим общую эффективность контрольных точек, которая наблюдается на данный момент.

$$ITstatus = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{\sum_{i=1}^n Rpoint_i}, \quad (1)$$

$$R = Rpoint_i \times Reffect_i, \quad (2)$$

где $ITstatus$ – общее состояние ИТ компонент организации,

$Rpoint_i$ – оценка важности контрольной точки,

$Reffect_i$ – оценка текущего состояния контрольной точки.

Введем классификацию общего состояния ИТ компонент:

– $ITstatus < 0,4$ – высокая подверженность ИТ рискам и угрозам;



- $0,4 \leq ITstatus \leq 0,75$ – существует вероятность ИТ рисков и угроз;
- $ITstatus > 0,75$ – низкая вероятность возникновения ИТ рисков и угроз.

При показателе $ITstatus < 0,4$ руководству предприятия необходимо пересмотреть политику видения бизнеса в сфере ИТ и использовать разработанную систему управления информационными рисками и предотвращения ИТ угроз как внутреннюю политику по организации и защите ИТ.

После ряда мероприятий необходимо произвести повторную оценку, чтобы установить насколько совершенные действия были эффективны.

Если же у руководства организации не хватит самостоятельных сил для решения сложившейся ситуации, рекомендуется пригласить квалифицированных специалистов, чтобы они помогли установить высокий уровень защищенности ИТ объектов организации с помощью разработанной системы управления информационными рисками и предотвращения ИТ угроз в качестве универсальной модели, как должна соблюдаться политика информационной безопасности.

Литература:

1. Щеглов, А. Ю. Защита информации: основы теории: учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Ю. Щеглов, К. А. Щеглов. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 309 с.
2. Черняк, В.З., Эриашвили Н.Д., Барикаев Е.Н. Управление предпринимательскими рисками в системе экономической безопасности. Теоретический аспект: монография. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 159 с.
3. Сердюк, В. А. Организация и технологии защиты информации: обнаружение и предотвращение информационных атак в автоматизированных системах предприятий: учебное пособие. – М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2015. – 574 с.
4. BS ISO/IEC 27001:2005. BS 7799-2:2005. Информационные технологии – Методы обеспечения безопасности – Системы управления информационной безопасностью – Требования.
5. ISO/IEC 27006:2007, Requirements for bodies providing audit and certification of information security management systems (Требования для органов, обеспечивающих аудит и сертификацию систем менеджмента информационной безопасности).
6. Морозова Т.Ю., Никонов В.В., Сумкин К.С. Методы управления доступом к информационным ресурсам асу на основе канонических моделей // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2008. № 10. С. 12-14.
7. Сумкин К.С., Никонов В.В., Иванова И.А. Использование беспроводных систем при мониторинге объектов, находящихся под воздействием сетевых угроз // Естественные и технические науки. 2014. № 3 (71). С. 155-157.
8. Nikonov V.V., Los' V.P., Ross G.V. Development of automated system for identifying abnormal network activity and detecting threats // Automatic Control and Computer Sciences. 2016. T. 50. № 8. С. 693-702.

**References:**

1. Shcheglov, A. Yu. Zashchita informatsii: osnovy teorii: uchebnik dlya bakalavriata i magistratury [Information security: basic theory: a textbook for undergraduate and graduate programs] / A. Yu. Shcheglov, K. A. Shcheglov. – M.: Izdatelstvo Yurayt [Moscow: Publishing house «Jurait»], 2017. – 309 s.
2. Chernyak, V.Z., Eriashvili N.D., Barikaev Ye.N. Upravlenie predprini-matelskimi riskami v sisteme ekonomicheskoy bezopasnosti. Teoreticheskiy aspekt: monografiya [Management of business risks in the system of economic security. Theoretical aspect: monograph]. – M.: YuNITI-DANA, [Moscow: Publishing house « YuNITI-DANA »] 2015. – 159 s.
3. Serdyuk, V. A. Organizatsiya i tekhnologii zashchity informatsii: obna-ruzhenie i predotvrashchenie informatsionnykh atak v avtomatizirovannykh sistemakh predpriyatiy: uchebnoe posobie [Organization and technology of information protection: detection and prevention of information attacks in automated systems of enterprises: a tutorial]. – M.: Izdatelskiy dom Vysshey shkoly ekonomiki [Moscow: Publishing house « Higher School of Economics »], 2015. – 574 s.
4. BS ISO/IEC 27001:2005. BS 7799-2:2005. Informatsionnye tekhnologii – Metody obespecheniya bezopasnosti – Sistemy upravleniya informatsionnoy bezopasnost – Trebovaniya [BS ISO \ IEC 27001: 2005. BS 7799-2: 2005. Information technology - Security methods - Information security management systems - Requirements.].
5. ISO/IEC 27006:2007, Requirements for bodies providing audit and certification of information security management systems (Trebovaniya dlya organov, obespechivayushchikh audit i sertifikatsiyu sistem menedzhmenta informatsionnoy bezopasnosti) [ISO / IEC 27006: 2007, Requirements for bodies providing audit and certification of information security management systems].
6. Morozova T.Yu., Nikonov V.V., Sumkin K.S. Metody upravleniya do-stupom k informatsionnym resursam asu na osnove kanonicheskikh mo-deley [Methods to control access to information resources of the ACS based on canonical models] // Pribory i sistemy. Upravlenie, kontrol, diagnostika [Instruments and systems. Management, control, diagnostics]. 2008. № 10. S. 12-14.
7. Sumkin K.S., Nikonov V.V., Ivanova I.A. Ispolzovanie besprovodnykh sistem pri monitoringe obektov, nakhodyashchikhsya pod vozdeystviem setevykh ugroz [The use of wireless systems in the monitoring of objects under the influence of network threats]// Yestestvennye i tekhnicheskie nauki [Natural and Technical Sciences]. 2014. № 3 (71). S. 155-157.
8. Nikonov V.V., Los' V.P., Ross G.V. Development of automated system for identifying abnormal network activity and detecting threats // Automatic Control and Computer Sciences. 2016. T. 50. № 8. C. 693-702.

Abstract. *The paper discusses the main information risks, the main stages of testing IT infrastructure and international standards for the verification and protection of information technology; models and schemes of algorithms based on the use of basic control of information technologies, organizational measures, developed documentary policies to minimize information risks and reduce compensation for damage from their occurrence; a classification is given depending on the type of threats, on the mechanism of influence, which reveals risks.*

Key words: *information technologies, risk management, IT infrastructure, Venn diagrams, Euler circles, security standards, IT states.*

Статья отправлена: 29.11.2018 г.

© Никонов В.В., Гнетова А.И.



УДК 621.865.8

**ANALYSIS OF THE PROBLEM OF THE USAGE OF HUMANOID
WALKING ROBOTS****АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ КРОКУЮЧИХ РОБОТІВ
АНТРОПОМОРФНОГО ТИПУ****Horovenko A.S. / Горовенко А.С.**
student / студент

Анотація. У роботі проведено ознайомлення із поняттям антропоморфного крокуючого апарата, що входить до складу сучасної робототехніки, визначено основні та проміжні задачі, що постають перед науковцями із даної області, а також мету і завдання для подальших досліджень.

Ключові слова: антропоморфний крокуючий апарат, система управління усталеним рухом, управління стійкістю, рівновага антропоморфного крокуючого апарата, сили реакції опорної поверхні.

Вступ

Мобільна робототехніка як підрозділ галузі робототехнічних систем подає великі сподівання на застосуванні у соціальній сфері людського господарства, але темпи її впровадження є досить низькими. Наразі в основному роботи з цієї сфери мають колісний або гусеничний тип переміщення, а антропоморфні апарати розвинені набагато гірше [1]. Прикладами роботів із гусеничним або колісним типом переміщення є Rollin' Justin, що створений під керівництвом С. Borst і С. Ott, KATE rev.1, що створений лабораторією FutureBots Labs', робот Meet Pepper, що створений фірмами Softbank і Aldebaran Robotics. Дослідниками, які займалися розробкою роботів з гусеничною або колісною ходовою частиною, є: А. Ансар [2], К. Ассад [3], М. Беналеже [4].

Антропоморфний крокуючий апарат

Робот антропоморфного типу – це робот, який за своєю конструкцією подібний до людини. Такі роботи можуть бути спроектованими для відтворення як окремих частин опорно-рухового апарату (ОРА) людини (наприклад, нижні кінцівки, верхні кінцівки, голова), так і системи, що складається з декількох цих частин. Антропоморфний крокуючий апарат (АКА) – це антропоморфний робот, що моделює процес ходьби людини.

Потенціал біологічного підходу в робототехніці почав розкриватись з кінця ХХ століття. Організми в живій природі, які мають кінцівки, володіють високим рівнем адаптивності і мобільності.

Вчені запевняють, що соціальна робототехніка буде активно використовуватись для взаємодії з людиною та її навколишнім середовищем. Дослідники Бріскін Е. та Калінін Я. застосували методи оптимального управління і сформували матрицю станів АКА з екскаваторним типом руху [5], що заснований на теорії про кінцеві стани. Усталений рух був можливий завдяки управлінню апаратом з урахуванням переходів між статичними станами. У праці авторів В.Є. Бербюка, М.В. Демидюка та Б.А. Ларіна приділено увагу розробці динаміки руху, що заснована на зчитуванні кінограми та балістики її руху [6]. Всі вищезазначені праці містять спроби вирішити



задачі швидкості руху, ступеню прохідності, енергоефективності АКА. Таким чином, вчені зацікавлені у розробці і конструюванні АКА.

Окрім соціального господарювання АКА ще можуть бути застосовані в таких галузях, як медицина (наприклад, для протезування кінцівок), військова сфера (зокрема супроводження піхоти, а також її заміна у майбутньому), рятувальні операції (наприклад, ліквідація наслідків аварії за рахунок можливості переміщення по важкопрохідній місцевості).

Для вдалого пересування по різних поверхнях (наприклад, ґрунт, каміння, трава, пісок тощо) антропоморфний метод руху (тобто із використанням двох опорних кінцівок) накладає на себе специфічні обмеження: переміщення власної маси, орієнтування апарата у просторі, підтримка постійної швидкості руху, обчислення положення ланок, передбачення характеру опорної поверхні на шляху АКА. Таким чином, у разі успішного вирішення вищевказаних задач апарат матиме змогу переміщуватись із постійною швидкістю у довільному напрямі, при цьому його ланки змінюватимуть відносне положення у просторі над попередньо невідомою поверхнею.

Із урахуванням основних задач можна сформулювати підзадачі виконання антропоморфного руху:

- проектування ОРА АКА;
- дотримання стійкості положення АКА при статичному положенні ОРА;
- при значному відхиленні точки центру мас (ТЦМ) здійснення повернення до постійної швидкості та прогнозованого стану АКА.
- програмування закону руху, де відбуватиметься перенесення ТЦМ АКА;
- під час динамічних фаз руху забезпечення постійної швидкості ТЦМ АКА;
- обрання способу розміщення ланки стопи на опорну поверхню;
- виконання передбачення переміщення ланок і ТЦМ АКА із метою запобігання його падінню;
- проведення оптимізації енергоефективності руху;

Результати дослідження

Таким чином, після ознайомлення із сучасним станом підрозділу робототехніки, що займається питанням двоногої ходи, можна сформулювати вихідні умови для подальшого дослідження.

Об'єктом дослідження є процес автоматичного управління АКА. Предметом дослідження є оптимізація процесу дотримання стійкості АКА під час руху. Метою дослідження є оптимізація процесу дотримання стійкості АКА під час руху.

Визначено наступні завдання для досягнення поставленої мети:

1. після дослідження нинішнього стану проблеми зробити теоретичний аналіз принципів дотримання усталеного руху апарата на попередньо невідомій поверхні, а також обрати методи, які підвищують запас стійкості;
2. з'ясувати співвідношення між розміщенням проекції ТЦМ АКА та розміщенням його ланок у процесі руху на попередньо невідомій поверхні;
3. створити критерії стійкості апарата, що на основі обраних методів управління розміщенням проекції ТЦМ дозволять обчислити оптимальні



розв'язки задачі дотримання усталеного руху апарата із максимальним запасом стійкості в умовах експлуатації на попередньо невідомій поверхні;

4. покращити спосіб до створення моделі кінематичних зв'язків і динаміки апарата, який повинен надати можливість проводити моніторинг розміщення його ТЦМ і її проекції;

5. створити досі не існуючі стратегії керування розміщенням проекції ТЦМ АКА, в основі яких лежать визначені критерії, та які дадуть змогу підтримувати і відновлювати усталений рух апарата на попередньо невідомій поверхні;

6. спроектувати систему управління АКА, яка керує його усталеним рухом на попередньо невідомій поверхні;

7. провести оптимізацію процесу дотримання стійкості АКА під час руху за обраними критеріями;

8. виконати апробацію створених розробок.

Висновки

У роботі було розглянуто область робототехніки, яка займається дослідженням АКА, і яка видозмінить такі існуючі галузі, як соціальне господарство, військова сфера, рятувальні операції, медицина. Ця область робототехніки містить ще невирішені задачі, тому у роботі було проведено аналіз стану проблеми і визначено перелік завдань для подальших досліджень.

Література:

1. Espiau B. BIP: a joint project for the development of an anthropomorphic biped robot / IEEE International Conference on Robotics & Automation, 2000. – P. 3996–4001.

2. Cheng Y. Landmark Based Position Estimation for Pinpoint Landing on Mars / Y. Cheng A. Ansar // Mobility Systems Concept Development Section Jet Propulsion Laboratory, 2005

3. Stoica, A., Kuhlman, M., Assad, C., & Keymeulen, D. (2008, December). Developing humanoid robots for real-world environments. In Humanoid Robots, 2008. Humanoids 2008. 8th IEEE-RAS International Conference on (pp. 567-572). IEEE.

4. Benallegue M., Laumond J-P. and Berthoz A., Contribution of Actuated Head and Trunk to Passive Walkers Stabilization, 2010

5. Брискин Е. С. О минимизации энергозатрат при движении шагающей машины с цикловыми движителями / Е. С. Брискин, Я.В. Калинин // 2009.

6. Бербюк В. Є. Математичне моделювання ходи людини на підставі експериментальних даних / В. Є. Бербюк, М. В. Демидюк, Б. А. Литвин // 2000.

References:

1. Espiau B. BIP: a joint project for the development of an anthropomorphic biped robot / IEEE International Conference on Robotics & Automation, 2000. – P. 3996–4001.

2. Cheng Y. Landmark Based Position Estimation for Pinpoint Landing on Mars / Y. Cheng A. Ansar // Mobility Systems Concept Development Section Jet Propulsion Laboratory, 2005

3. Stoica, A., Kuhlman, M., Assad, C., & Keymeulen, D. (2008, December). Developing humanoid robots for real-world environments. In Humanoid Robots, 2008. Humanoids 2008. 8th IEEE-RAS International Conference on (pp. 567-572). IEEE.



4. Benallegue M., Laumond J-P. and Berthoz A., Contribution of Actuated Head and Trunk to Passive Walkers Stabilization, 2010
5. Briskin E. S. About energy minimization during the motion of a walking machine with cycled movement / E. S. Briskin, Y. V. Kalinin // 2009.
6. Berbiuk V. E. Mathematical modelling of a human walk based on experimental data / V. E. Berbiuk, M. V. Demidiuk, B. A. Litvin // 2000.

Abstract. *The beginning of article acquaints a reader with a social economy and early robots with wheeled and crawled type of movement. In the main part, the article gives an introduction to the concept of a humanoid walking robot, which is also a part of the modern robotics, defines the main and intermediate tasks facing scientists in this area. The results comprised of the purpose and assignments for further research.*

Key words: *humanoid walking robot, fixed motion control system, stability control, humanoid walking robot equilibrium, reaction force of the bearing surface.*

Науковий керівник: ст. викл., к.т.н., Гуменний Д.О.

Стаття відправлена: 11.12.2018 г.

© Горовенко А.С.



УДК 669:3'24:539.25

METAL TAPE Cu (68.4%) Ni (30%) Fe (1.6%) WITH BYAXIAL CUBIC TEXTURE FOR SUPERCONDUCTORS: OBTAINING, RECRYSTALLIZING AND SURFACE MORPHOLOGY
МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ЛЕНТА Cu(68,4%)Ni(30%)Fe(1,6%) С ДВУХОСНОЙ КУБИЧЕСКОЙ ТЕКСТУРОЙ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СВЕРХПРОВОДНИКОВ: ПОЛУЧЕНИЕ, РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ МОРФОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТИ

Kharchenko A.V. / Харченко А.В.*d.c.s., jun.res. / к.х.н., м.н.с.***Maklakov A.S. / Маклаков А.С.***stud. / студ.***Grigoriev A.N. / Григорьев А.Н.***d.c.s., doc. / к.х.н., доц.***Kaul A.R. / Кауль А.Р.***d.c.s., prof. / д.х.н., проф.**Lomonosov Moscow State University, Moscow, Leninskie Gory 1/3, 119991**МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, Ленинские горы 1/3, 119991*

Аннотация. Рассмотрен процесс текстурообразования в ленте из тройного сплава Cu–Ni–Fe при холодной деформации прокаткой со степенью ~99% и последующем рекристаллизационном отжиге. Показана возможность реализации совершенной кубической текстуры в тонкой ленте из сплавов на медно-никелевой основе, что открывает перспективу их использования в качестве подложек в технологии производства ленточных высокотемпературных сверхпроводников. Определены оптимальные режимы отжига, позволяющие получить в исследованных сплавах совершенную биаксиальную текстуру. Проведен анализ морфологии лент в зависимости от времени и температуры отжига.

Ключевые слова: металлическая лента, сверхпроводник, текстурирование

Вступление

Сверхпроводники обладают двумя практически значимыми свойствами. В данных материалах при температуре ниже критической T_c отсутствуют потери энергии при прохождении постоянного электрического тока; вещества в сверхпроводящем состоянии вытесняют магнитное поле из своего объема [1]. Эти явления используются для передачи энергии с высокой плотностью тока и получения магнитного поля высокой напряженности [2]. Данные материалы применяют в электродвигателях, подшипниках [3], ускорителях элементарных частиц, магнитно-резонансных томографах [4], токоограничивающих устройствах, в составе силовых кабелей. В лабораторной практике сверхпроводники используют при исследованиях методом ядерного магнитного резонанса [5].

Наибольший интерес представляют высокотемпературные сверхпроводники (ВТСП). Их выпускают в виде протяженных плоских лент. Данный форм-фактор связан с кристаллической структурой ВТСП и необходим для высоких эксплуатационных характеристик изделия. Ленточные ВТСП обладают многослойной структурой [6]. В качестве подложки используют металлические ленты, на которые наносят вещество-сверхпроводник. Между



подложкой и сверхпроводником создают буферную прослойку, предотвращающую окисление подложки в процессе нанесения ВТСП, химическое взаимодействие материала подложки и ВТСП, а также массоперенос между слоями [7]. Качество подложки и буферных слоев так же значимо, как и качество сверхпроводника.

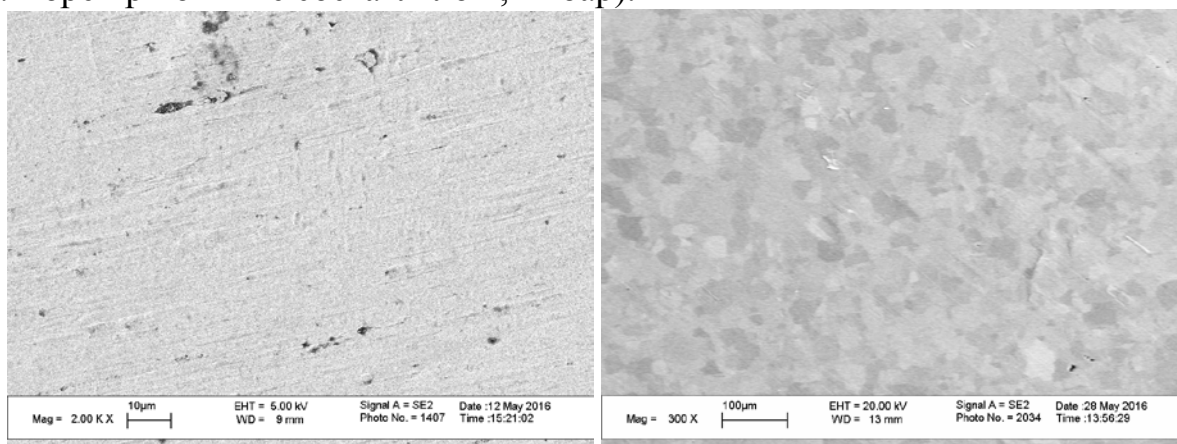
Целью работы является получение биаксиально-текстурированных лент из медного сплава $\text{Cu}(68,4\%)\text{Ni}(30\%)\text{Fe}(1,6\%)$ и контроль их морфологии методом атомно-силовой микроскопии.

Исходные заготовки

Для проведения работы нам была предоставлена лента $\text{Cu}(68,4\%)\text{Ni}(30\%)\text{Fe}(1,6\%)$, имеющая ширину 10 мм и толщину 100 мкм. Острую кубическую текстуру в ней можно получить, подвергая холодной прокатке и высокотемпературному отжигу. Исходная заготовка была после стадии холодной прокатки. Вследствие наличия неровностей на поверхностях валков, которые использовались для прокатки, присутствовали продольные борозды. Поскольку неровность поверхности подложек может помешать нанесению эпитаксиальных оксидных слоев, использовали механическую шлифовку, а затем полировку для сглаживания поверхности подложек. Эти операции производили с помощью шлифовально-полировальной системы Struers TegraPol 21 для подготовки металлических образцов.

Текстурирующий отжиг

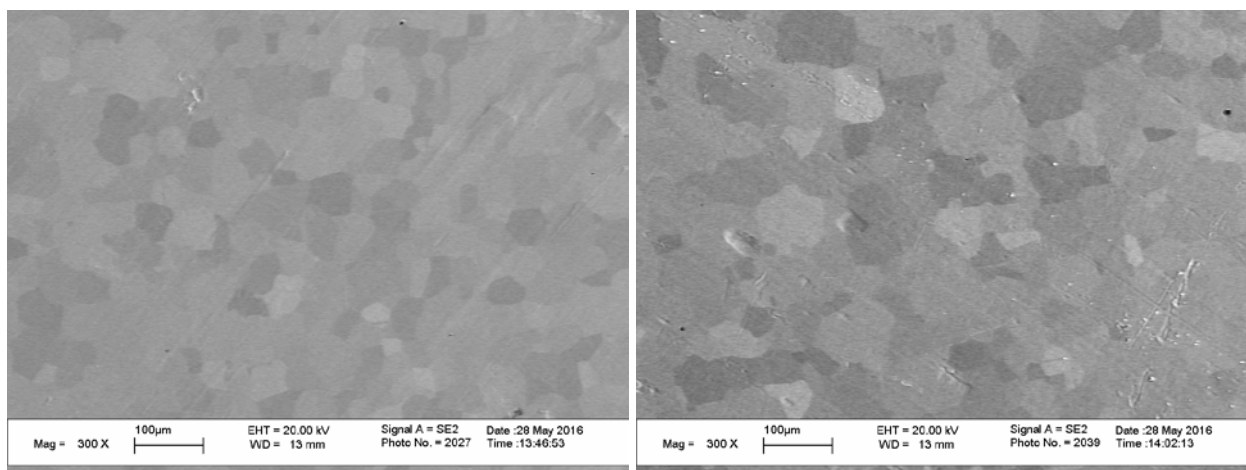
Текстурирующий отжиг выполняли в режиме лентопротяжки при 1100°C в токе водорода. Для этого использовали проходную высокотемпературную вакуумную печь. Перед проведением отжига реактор откачивали масляным и турбомолекулярным насосом до давления 1 мбар, во время отжига насосы продолжали работать. После откачки включали генератор водорода и нагнетали в реактор 0,4 мбар водорода (суммарное давление воздуха и водорода в реакторе при отжиге составляло 1,4 мбар).



Авторская разработка

Рис.1. РЭМ исходной ленты (слева) и ленты после отжига при 900°C (справа).

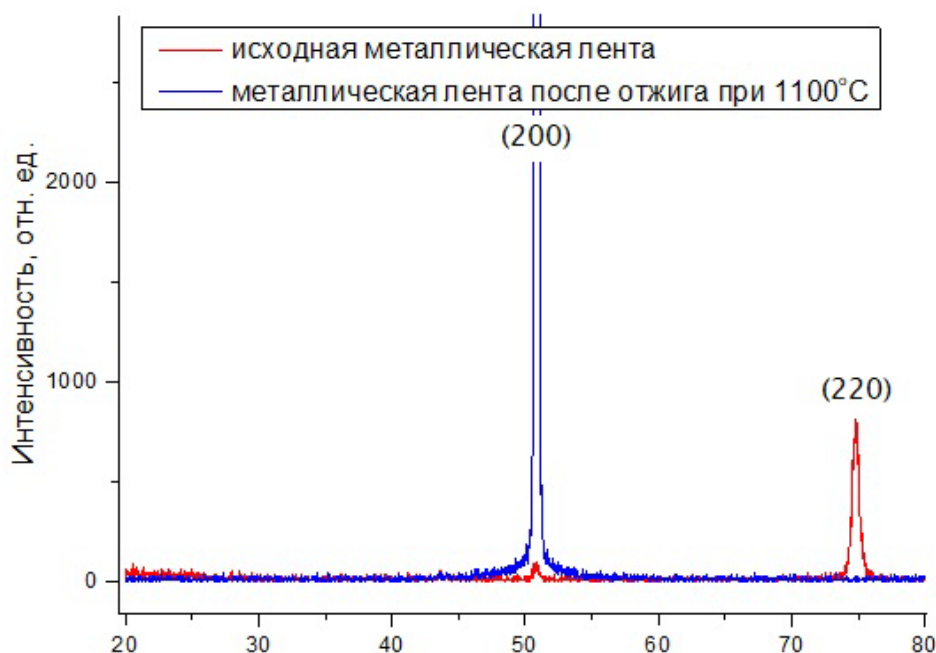
Рассмотрение в растровый электронный микроскоп исходной заготовки и подвергнутой рекристаллизационному отжигу при 900°C (рис.1) доказывает значительные изменения в структуре сплава, являющиеся следствием рекристаллизации.



Авторская разработка

Рис.2. РЭМ ленты 900 °C (слева) и ленты после отжига при 1100 °C (справа).

На проявление зеренной структуры, изменение размера зерна влияют время и температура термообработки: их увеличение ведет к росту зерна (рис.2).



Авторская разработка

Рис.3. Рентгенограммы металлических лент.

Сравнивая рентгенограммы ленты, сделанные до отжига и после (рис.3), можно увидеть, что при рекристаллизации лента текстурируется в направлении (100), необходимом для использования в составе сверхпроводящей ленты.

Электрохимическая полировка

После текстурирующего отжига, в результате которого происходила рекристаллизация металлических подложек, из-за образования торосов между кристаллитами сплавов (из которых были сделаны подложки), гладкость поверхности подложек заметно уменьшилась. Поскольку это могло ухудшить характеристики гетероструктур со сверхпроводником, для сглаживания поверхности металлических лент применяли электрохимическую полировку.



Для приготовления электролита, в котором производилась электрополировка, 44,00 г CrO_3 засыпали в круглодонную колбу, заливали 416,52 г концентрированной ортофосфорной кислоты и кипятили с обратным холодильником до полного растворения. Затем полученный раствор остужали и фильтровали.

Электрополировку производили, подключая целевую ленту в качестве анода, а транспортную – в качестве катода к импульсному источнику питания Gwinstek SPS-1820. В ходе полировки электролит перемешивали с помощью магнитной мешалки. Варьировали плотность тока, проходящего через образцы, и время полировки, в соответствии с табл.1.

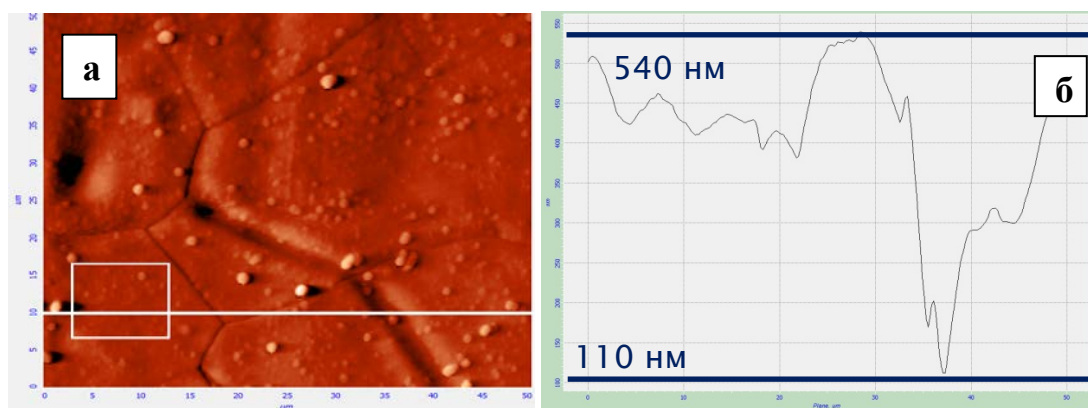
Таблица 1

Параметры электрополирования

Плотность тока, mA/cm^2	Время полировки, с		
17	120	210	300
25	120	210	300
35	120	300	900
150	30		
350	30	60	90
600	30		

Авторская разработка

В используемых интервалах плотности тока и длительности полировки, по данным атомно-силовой микроскопии прослеживается следующая закономерность: гладкость поверхности подложек улучшается с повышением плотности тока и ухудшается с увеличением длительности полирования.



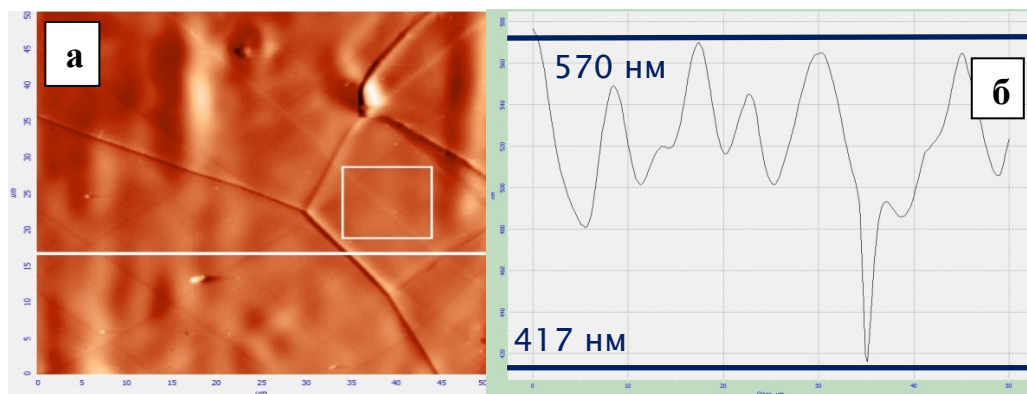
Авторская разработка

Рис.4. АСМ-скан области площадью 2500 мкм^2 электрополированной (плотность тока – $150 \text{ mA}/\text{cm}^2$, длительность – 30 с.) текстурированной подложки, (а); рельеф поверхности подложки в поперечном разрезе (б).

Значения средне-модульной шероховатости, рассчитанные для участков площадью 100 мкм^2 , находящихся внутри зерен, составили при 30 секундах полировки 23.8 нм, 22.3 нм и 8.9 нм для плотностей тока полировки $150 \text{ mA}/\text{cm}^2$,



350 мА/см² и 600 мА/см², соответственно. Таким образом, хотя самый лучший показатель по-прежнему у образца, полированного при максимальном токе в течение минимального времени, максимальной шероховатостью поверхности обладает образец, который при рассмотрении участков площадью 2500 мкм² стоял на втором месте по этому показателю. Мы считаем, что это еще одно подтверждение того, что больший вклад в неровность поверхности подложки при неправильно выбранном режиме полировки вносят межзеренные границы.



Авторская разработка

Рис.5. АСМ-скан области площадью 2500 мкм² электрополированной (плотность тока – 350 мА/см², длительность 30 с.) текстурированной подложки (а); рельеф поверхности подложки в поперечном разрезе (б).

Заключение и выводы

Таким образом, в работе получены двухосно-текстурированные металлические ленты. Показано, что нагревание в интервале 900 – 1100 °С приводит к значительным перестройкам, рекристаллизации и образованию зеренной структуры. При этом побочным негативным процессом является увеличение шероховатости поверхности вследствие образования границ зерен. Методом электрохимического полирования удалось улучшить шероховатость.

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ №16-03-00981

Литература:

1. Poole C. Jr. Handbook of Superconductivity. Academic Press, 2000. 709 p.
2. Hernandez-Llambes J.C., Hazelton D. Advantages of second-generation high temperature superconductors for pulsed power applications. // Pulsed Power Conference. 2009. № 518. P. 221-226.
3. Siems S.O., Canders W. Advances in the design of superconducting magnetic bearings for static and dynamic applications. // Supercond. Sci. Technol. 2005. V.18. P. 86-89.
4. Van Driessche I., Schoofs B., Penneman G. et al. Review of the application of high temperature superconductors in coated conductor development and the measurement of their properties // Meas. Sci. Rev. 2005. V.5. P. 19-29.
5. Callaghan P.T., Principles of Nuclear Magnetic Resonance Microscopy. Oxford: Clarendon press, 1993. 462 p.
6. Foltyn S.R., Civale L., Macmanus-Driscoll J.L. et al. Materials science



challenges for high-temperature superconducting wire. // Nature Materials. 2007. V.6. № 9. P. 631-642.

7. Kuzmina N.P., Ibragimov A.I., Makarevich A. M. et al. Chemical Solution Deposition of Ceria Textured Thin Films from Novel Mixed-Ligand Metal - Organic Precursors. // Chem. Mater. 2010. V.22 № 2. P. 5803-5813.

References:

1. Poole C. Jr. Handbook of Superconductivity. Academic Press, 2000. 709 p.
2. Hernandez-Llambes J.C., Hazelton D. Advantages of second-generation high temperature superconductors for pulsed power applications. // Pulsed Power Conference. 2009. № 518. P. 221-226.
3. Siems S.O., Canders W. Advances in the design of superconducting magnetic bearings for static and dynamic applications. // Supercond. Sci. Technol. 2005. V.18. P. 86-89.
4. Van Driessche I., Schoofs B., Penneman G. et al. Review of the application of high temperature superconductors in coated conductor development and the measurement of their properties // Meas. Sci. Rev. 2005. V.5. P. 19-29.
5. Callaghan P.T., Principles of Nuclear Magnetic Resonance Microscopy. Oxford: Clarendon press, 1993. 462 p.
6. Foltyn S.R., Civale L., Macmanus-Driscoll J.L. et al. Materials science challenges for high-temperature superconducting wire. // Nature Materials. 2007. V.6. № 9. P. 631-642.
7. Kuzmina N.P., Ibragimov A.I., Makarevich A. M. et al. Chemical Solution Deposition of Ceria Textured Thin Films from Novel Mixed-Ligand Metal - Organic Precursors. // Chem. Mater. 2010. V.22 № 2. P. 5803-5813.

Abstract. Superconductors have two practically significant properties. In these materials at a temperature below the critical T_c , there is no energy loss during the passage of a constant electric current; substances in the superconducting state displace the magnetic field from their volume [1]. These phenomena are used to transfer energy with a high current density and to obtain a magnetic field of high intensity [2]. These materials are used in electric motors, bearings [3], particle accelerators, magnetic resonance imagers [4], current-limiting devices, as part of power cables. In laboratory practice, superconductors are used in nuclear magnetic resonance [5].

The highest research interest is represented by high-temperature superconductors. HTS produced in the form of long flat tapes. This form factor is associated with the crystal structure of HTSC and is necessary for high performance characteristics of the product. Ribbon HTS have a multilayer structure [6]. Metallic tapes, on which a superconductor substance is applied, are used as a substrate. Between the substrate and the superconductor they create a buffer layer that prevents oxidation of the substrate during the deposition of HTSC, the chemical interaction of the substrate material and HTSC, as well as the mass transfer between the layers [7]. The quality of the substrate and the buffer layers is as significant as the quality of the superconductor.

The aim of the work is to obtain biaxially textured tapes from copper alloy Cu (68.4%) Ni (30%) Fe (1.6%) and to control their morphology using atomic force microscopy.

Thus, in the work byaxial textured metal tapes are obtained. It is shown that heating in the range of 900 – 1100 °C leads to significant rearrangements, recrystallization and the formation of a grain structure. In this case, a side negative phenomenon is the increase in surface roughness due to the formation of grain boundaries. The method of electrochemical polishing was able to influence the roughness.

Key words: metal tape, superconductor, texturing.

Статья подготовлена в рамках гранта РФФИ №16-03-00981

Статья отправлена: 11.12.2018 г.

© Харченко А.В.



УДК 637.128

ANALYSIS OF COMPARISON OF INTERNATIONAL STANDARDS ISO 22000: 2005 AND ISO 22000: 2018**АНАЛІЗ ПОРІВНЯННЯ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ ISO 22000:2005 ТА ISO 22000:2018****Miedviedieva N.A. / Волинець В.М..***s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-9475-0990

Rozbytska T.V. / Розбицька Т.В.*postgraduate / аспірант***Volynets V.M. / Волинець В.М.***Master degree / магістр**National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,**Kyiv, Potekhin str. 16, 03041**Національний університет біоресурсів і природокористування України,**Київ, Потехіна 16, 03041*

Аннотация. У роботі розглянуто міжнародні стандарти ISO 22000:2005 та ISO 22000:2018. Проведено аналіз вимог нормативних документів, що дозволило визначити основні аспекти їх змін. Дана характеристика основних нововведень міжнародного стандарту ISO 22000:2018 та визначено їх переваги.

Ключевые слова: НАССР, система управління безпечністю харчових продуктів, зміни, перехресні посилання

Вступ.

Процеси глобалізації викликали необхідність появи міжнародного стандарту, що встановлює єдині вимоги до систем НАССР, гармонізованого до стандартів менеджменту якості, екологічного менеджменту і пристосованого до сертифікації. Законом України «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин» [1] регламентовано обов'язок до впровадження на потужностях постійно діючих процедур, заснованих на принципах НАССР, у разі невиконання на оператора ринку буде накладено штраф. Тому запровадження системи управління безпечністю харчових продуктів є нагальною потребою всіх виробників харчового ланцюга «від лану до столу». Організації, які сертифіковані за стандартом ISO 22000:2005, мають три роки з дня публікації для переходу на нову версію ISO 22000:2018. Існує два шляхи до переходу, один – коли організація чекають три роки, а потім в авральному режимі запроваджують вимоги стандарту, другий – коли підприємства протягом року-двох працюють над переходом на нову версію і під час чергового наглядового аудиту чи ресертифікації заявляють про відповідність новій версії та здійснюють поступовий перехід.

Основний текст.

Міжнародний стандарт ISO 22000 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга – це стандарт призначений застосування будь-якої організації, яка є учасником ланцюга поставок харчової продукції «від поля до лану», та який встановлює



вимоги до систем менеджменту харчової безпеки й дає підприємству можливість виробляти високоякісну і безпечну продукцію, а споживачі при цьому бачать наочне підтвердження того, що виробник відповідально ставиться до санітарним вимогам і безпеки [1].

Міжнародна організація по стандартизації випустила нову редакцію ISO 22000 – придатного для сертифікації стандарту на систему управління безпечністю харчових продуктів.

Перегляд ISO спрямований на виявлення найбільш актуальних питань, пов'язаних з безпекою харчової продукції існуючих в даний момент в продовольчому секторі. Для того, щоб поліпшити стандарт і зробити його таким, що максимально відповідає потребам користувачів, експерти обробили багато коментарів, наданих різними зацікавленими сторонами і відображають широкий спектр позицій.

Застосування нової структури призвело до значних змін в структурі стандарту. Крім того, при підготовці нової версії стандарту були переглянуті всі вимоги стандарту. В результаті, в новій версії з'явилося більше ясності завдяки більш точних визначень таких понять, як програми передумов (ПП) і операційні програми передумов (ОППУ), що спростить розуміння і впровадження даних програм на підприємствах.

ISO 22000:2018 «Системи управління безпечністю харчової продукції – Вимоги для будь-якої організації в харчовому ланцюжку», підходить для організацій всіх типів. Основним завданням стандарту є трансформація управління безпечністю харчових продуктів в безперервно вдосконалюваний процес. В основі даного стандарту міститься підхід, який застосовується до безпеки харчових продуктів, який допомагає виявляти, запобігати і зменшувати небезпеку протягом всього ланцюжка харчування.

В оновленій версії стандарту представлено два взаємопов'язаних рівня циклу PDCA (рис. 1) – для системи менеджменту харчової безпеки в цілому і для операційної діяльності з виробництва продукції чи надання послуг, заснованої на принципах ХАССП.

Новий стандарт вносить ясність для тисяч компаній по всьому світу, які вже використовують стандарт. Останні зміни в стандарті включають:

- Адаптацію структури високого рівня, загальної для всіх стандартів системи управління ISO. Структура розділів документа дозволяє застосувати більш лінійний підхід до впровадження вимог стандарту, крок за кроком, що спрощує організаціям об'єднання з ISO 22000 та іншими системами менеджменту (такими, як ISO 9001 або ISO 14001) в необхідні терміни;
- Новий підхід до ризику, як до життєво важливої концепції в харчовій промисловості, що відрізняє ризик на операційному рівні від бізнес-рівня системи управління;
- Тісний взаємозв'язок з Кодексом Аліментаріус, продовольчою групою Організації Об'єднаних Націй, яка розробляє керівні принципи безпеки харчових продуктів для урядів.

Новий стандарт пропонує контроль динаміки ризиків для безпеки харчових продуктів, поєднуючи такі загальновизнані ключові елементи: інтерактивну

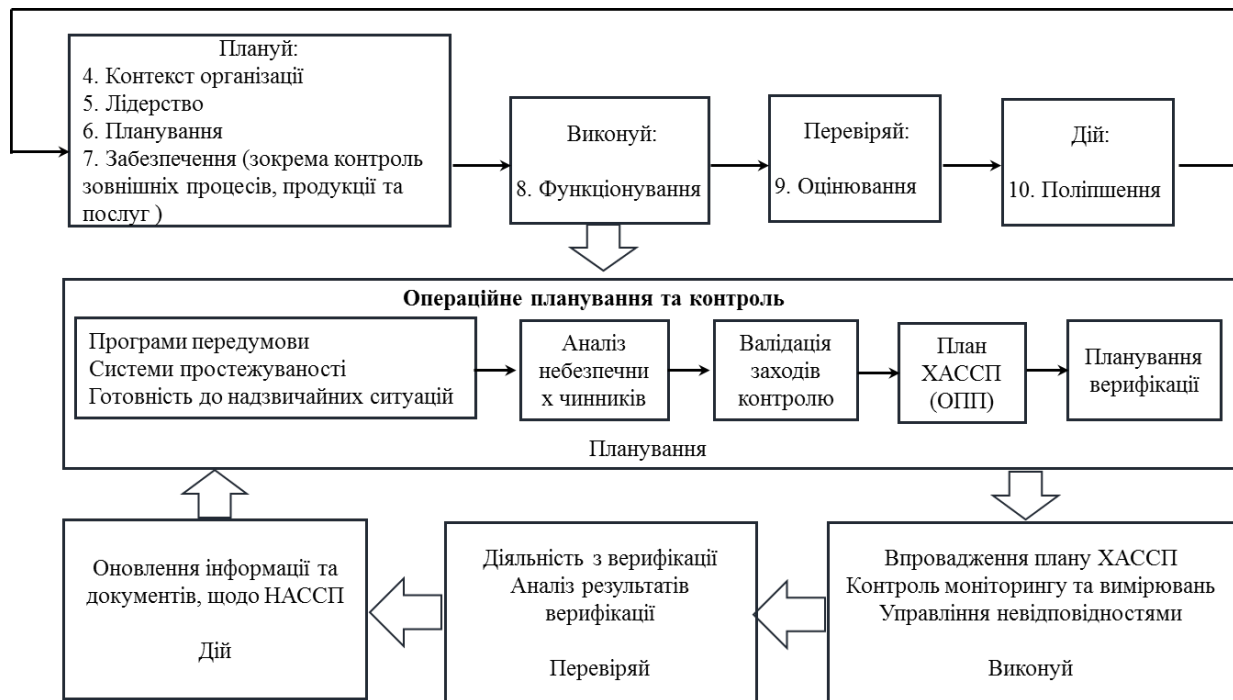


Рис.1 Цикл PDCA

комунікацію, управління системами, програми необхідних попередніх заходів (PRPs) і принципи аналізу небезпек і критичних контрольних точок (НАССР) [2], а саме:

- Контекст і зацікавлені сторони. Розділ 4.1 вимагає систематичного визначення та моніторингу зовнішнього і внутрішнього контексту, а розділ 4.2 вимагає розуміння потреб і очікувань зацікавлених сторін.
- Посилений акцент на лідерство і прихильність керівництва. Розділ 5.1 тепер включає нові вимоги демонстрації лідерства і прихильності керівництва.
- Менеджмент ризику. Розділ 6.1 тепер вимагає, щоб компанії визначали ризики, які можуть вплинути (позитивно або негативно) на здатність системи менеджменту досягати намічених результатів, а також вживали заходів управління ризиками.
- Посилена увага на цілі як рушійний фактор для поліпшень. Ці зміни можуть бути знайдені в розділах 6.2 і 9.1 оцінка результатів функціонування.
- Розширені вимоги, що ставляться до комунікацій. Розділ 7.4 тепер містить алгоритм комунікації, включаючи визначення того, що, коли, як і кого інформувати.
- Менш строгі вимоги для Керівництва з харчової безпеки. Зміна введено в Розділі 7.5. Все ще потрібно мати документовану інформацію. Документованої інформацією потрібно управляти, щоб гарантувати її адекватність. Вимога до наявності задокументованої процедури було видалено.
- Цикл PDCA. Стандарт роз'яснює, що цикл PDCA застосовується подвійним чином у вигляді окремих циклів, які працюють разом: один покриває систему менеджменту, а інший покриває принципи НАССР.
- Область застосування тепер в явному вигляді включає корми для тварин. Таким чином, розрізняють корм для тварин, що не виробляють харчовий продукт для споживання людиною (непродуктивні тварини) і корми,



призначені для харчування тварин, що виробляють харчовий продукт (продуктивні тварини).

- Деякі важливі зміни у визначеннях. «брак» замінений на «несприятливий вплив на здоров'я», щоб гарантувати узгодженість з визначенням харчової небезпеки. Використання визначення «гарантія» підкреслює взаємозв'язок між споживачем і харчовим продуктом, заснованої на гарантії харчової безпеки.

- Інформування про політику харчової безпеки. Чітко вимагає, щоб керівництво сприяло усвідомленню політики харчової безпеки співробітниками.

- Цілі системи менеджменту харчової безпеки. Встановлення цілей для системи менеджменту харчової безпеки далі визначено в Розділі 6.2.1.

- Управління поставляються ззовні процесами, продуктами або послугами. Цей пункт вводить потреба управляти постачальниками процесів, продукції і послуг (включаючи аутсорсингові процеси) і гарантувати належну комунікацію вимог, щоб відповідати вимогам системи менеджменту харчової безпеки.

Висновки.

Була розглянуто вимоги системи управління безпечністю харчових продуктів за міжнародними стандартами ISO 22000:2005 та ISO 22000:2018. Аналіз ЗУ «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин» визначив те, що впроваджуючи систему безпечності харчових продуктів виробник основну відповідальність за безпечність продукту бере на себе. Держава лише визначає параметри показників безпечності продукції (у технічних регламентах) і виробничої системи (у чек-листах).

Визначені основні відмінності вимог стандартів, зокрема принцип «простежуваності», який закладено на законодавчому рівні, повинен діяти на всіх підприємствах харчового ланцюга «від лану до столу» для можливості оперативного виявлення оператора ринку, продукція якого призвела до появи небезпеки.

Загалом, відзначу що зміни, які набувають в Україні все більшого розповсюдження є надзвичайно важливим для аграрної сфери, оскільки покликаний принципово змінити підходи до управління безпечністю на всіх підприємствах (виробниках сировини, упаковки, готової продукції, перевізників, торгових підприємствах).

Література:

1. ЗУ «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин» № 2042-VIII від 18.05.2017 р. // Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 31, ст.343.

2. ISO. Международная организация по стандартизации [електронний ресурс] // режим доступу: <https://www.iso.org/ru/news/ref2301.html>

3. Ключевые отличия ISO 22000:2018 от ISO 22000:2005- dnvgl.ru



[електронний ресурс] // режим доступу:
<https://www.dnvgl.ru/assurance/Management-Systems/new-iso/transition/key-changes-in-iso-22000-2018-vs-iso-22000-2005.html>

4. ISO 22000:2018. Food safety management systems -- Requirements for any organization in the food chain – Міжнародний стандарт, 2018. – 45 с.2.

References:

1. Zakon Ukrainy. (2017). Pro derzhavnyi kontrol za dotrymanniam zakonodavstva pro kharchovi produkty, kormy, pobichni produkty tvarynnoho pokhodzhennia, zdorovia ta blahopoluchchia tvaryn [<http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2042-19/>]

2. New edition of ISO 22000 just out! [<https://www.iso.org/ru/news/ref2301.html>]/

3. Klyuchevyye otlichiya ISO 22000:2018 ot ISO 22000:2005 [<https://www.dnvgl.ru/assurance/Management-Systems/new-iso/transition/key-changes-in-iso-22000-2018-vs-iso-22000-2005.html>]

4. ISO 22000:2018. Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain – International Standard, 2018. – 45 с.

Abstract. The introduction of requirements for the HACCP system is not only due to a trend, but also a necessity. The duty of all food chain producers to implement on a permanent basis procedures based on HACCP principles is regulated by law. The international standards ISO 22000: 2005 and ISO 22000: 2018 are considered. The analysis of the requirements of the normative documents has been carried out, which allowed the main aspects of their changes to be determined. The main differences in the requirements of the standards are defined: the context and stakeholders, leadership, control of the dynamics of risks for food safety, the principle of "traceability", etc. This characteristic of the main innovations of the international standard ISO 22000: 2018 is given and their advantages are determined. The adoption of the new version of ISO 22000 is designed to fundamentally change the approaches to safety management at all enterprises (producers of raw materials, packaging, finished products, carriers, trade enterprises).

Key words: HACCP, food safety management system, changes, cross references.

Рецензент: д.т.н., проф., Сухенко В.Ю.

Стаття відправлена: 04.12.2018 г.

© Мєдвєдєва Н.А.



УДК 664.6:633.35

**USING OF FOOD FIBERS IN MANUFACTURE OF RYE AND WHEAT
BREAST PRODUCTS BY ACCELERATED TECHNOLOGY****ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЖИТНЬО-
ПШЕНИЧНИХ ХЛІБНИХ ВИРОБІВ ЗА ПРИСКОРЕНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ****Zuiko V. / Зуйко В.І.,***s.t.s., as.prof / к.т.н, доцент*ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5785-1306>**Sylchuk T. / Сильчук Т.А.,***s.t.s., as.prof / к.т.н, доцент*ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3606-1254>**Hrebonos K. / Гребонос К.І.***student / студент**National University of Food Technologies, Kyiv-33, Volodymyrska 68, 01601**Національний університет харчових технологій, Київ-33, Володимирська 68, 01601*

Анотація. Проаналізовано технологію житньо-пшеничних хлібних виробів. Досліджено технологічний процес приготування тіста з суміші житнього та пшеничного борошна за прискореною технологією з використанням розроблених полікомпонентних підкислювачів «Оптимальний 1» та «Оптимальний 2». Показана необхідність збагачення хлібних виробів харчовими волокнами. Проаналізовано вплив харчових волокон на структурно-механічні властивості тіста й на якість хліба. Встановлено, що внесення харчових волокон сприяє укріпленню його структурно-механічних характеристик, покращенню формостійкості виробів. Використання підкислювачів дозволяє отримати готові вироби високої якості та може бути рекомендоване для прискореного виробництва хлібобулочних виробів в умовах міні-підприємств та закладів ресторанного господарства.

Ключові слова: житнє борошно, тісто, хліб, полікомпонентний підкислювач, харчові волокна.

І. Вступ. Однією з найважливіших проблем сучасного суспільства є вживання рафінованих харчових продуктів, що характеризуються низьким вмістом нутрієнтів та незбалансованістю хімічного складу. Особливу увагу науковці приділяють дослідженню харчових волокон [1-3]. Недостатня кількість надходження харчових волокон до організму людини викликає аліментарні захворювання. Це викликає необхідність включення їх до рецептури виробів, з метою створення продуктів функціонального призначення.

Харчові волокна мають ряд властивостей: зв'язувати іони важких металів, покращувати процес травлення за рахунок зв'язування і виводу токсинів і слизу зі шлунково-кишкового тракту, знижувати рівень холестерину і цукру в крові, що є принциповим для людей з такими захворюваннями, як цукровий діабет та ожиріння [2, 3].

Одне з головних місць в раціоні харчування населення займають хлібобулочні вироби, які можна віднести до продуктів щоденного вжитку, адже вони закладені у добовому кошику споживача. Хліб і хлібні вироби із житнього та пшеничного борошна користується попитом у населення, завдяки більшому вмісту незамінних амінокислот, вітамінів групи В, заліза, магнію та калію [1, 4, 5].



Виробництво хлібних виробів включає кілька стадій технологічного процесу й відрізняється своєю складністю та працемісткістю. На кожній стадії виробництва хліба відбувається комплекс складних процесів – фізико-хімічних, колоїдних, біохімічних, мікробіологічних, які взаємопов'язані з хімічним складом, функціональними та технологічними властивостями хлібопекарської сировини, життєдіяльністю мікрофлори напівфабрикатів, активністю ферментів, параметрами та умовами технологічного процесу. Через складність та довготривалість технологічного процесу приготування житньо-пшеничних хлібних виробів, їх асортимент у закладах ресторанного господарства незначний. Важливим засобом підвищення продуктивності праці та збільшення економічної ефективності виробництва хліба є інтенсифікація технологічного процесу його виробництва.

Для задоволення цих потреб можливе використання полікомпонентних підкислювачів комплексної дії «Оптимальний 1» та «Оптимальний 2», що призначені для прискореного способу виробництва житньо-пшеничних хлібних виробів. Вони задовольняють вимоги щодо органолептичних та фізико-хімічних показників готових хлібобулочних виробів. При використанні полікомпонентних підкислювачів скорочується час приготування житньо-пшеничного хліба у 2,5 – 3 рази.

II. Матеріали і методи. В дослідження використовували полікомпонентні підкислювачі «Оптимальний 1» та «Оптимальний 2», що містять у своєму складі ферментні препарати, органічні кислоти, суху молочну сироватку, солод житній ферментований та камедь гуару [6, 7].

Використовували харчові волокна гороху виробництва «EmfibreEF 200» із жовтого гороху, які являють собою порошок світло-жовтого кольору, з високим вмістом харчових волокон (від 60%) та білка (9%). Харчові волокна гороху мають високі гідрофільні властивості і здатність зв'язувати до 11 г води на 1 г клітковини [2]. Особливістю досліджуваного продукту є його висока дисперсність (розмір частинок основної фракції складає 100-200 мкм). Їх вплив на технологічний процес та якість готових виробів аналізували за загальноприйнятими методиками [8].

III. Результати. Нами була розглянута можливість використання харчових волокон гороху у виробництві житньо-пшеничних хлібних виробів, а сам хлібців, за прискореною технологією для надання виробам оздоровчих та функціональних властивостей.

Харчові волокна гороху – це продукт, отриманий з серцевини насіння гороху. Являє собою природний комплекс розчинних і нерозчинних харчових волокон, структурно пов'язаних з волокнами нативного крохмалю і білковими молекулами. Цей продукт характеризується високою водоутримуючою та емульгуючою здатністю, що має білий колір, дрібнодисперсну структуру та нейтральний смак і запах [2, 3]. Загальний вміст харчових волокон складає 61,7% до маси сухих речовин. Це дозволяє додавати їх у рецептуру хлібобулочних виробів в кількості 5% до маси борошна в тісті для забезпечення споживання рекомендованої добової норми харчових волокон.

Під час проведених досліджень було встановлено, що від кількості



внесених харчових волокон змінюються органолептичні та фізико-хімічні характеристики тіста та готових виробів.

Аналізували вплив харчових волокон гороху на питомий об'єм та розпливання тіста, а також на його органолептичні показники.

Готували два зразки тіста з масовою часткою вологи 47 %: контрольний – без добавок та дослідний – із заміною пшеничного борошна на харчові волокна гороху у кількості 5 % до маси борошна в тісті. Тісто після замісу мало температуру 30 °С. Визначали формоутримувальну здатність тіста за методом розпливання кульки тіста. Із замішаного тіста було сформовано по дві кульки масою по 100 г. Після цього вони були розміщені в центрі скляної пластини з міліметровою шкалою. Пластинки з тістом були розташовані в термостаті при 30°С. Через 60, 120 і 180 хв було визначено середній діаметр контуру кульки, що розпилася (табл.1).

Таблиця 1

Розпливання кульки тіста, мм

Тривалість бродіння, год.	Контроль (без добавок)	З харчовими волокнами гороху, 5% до маси борошна
0	47	47
1	69	54
2	78	64
3	89	67

Результати проведених досліджень свідчать, що внесення харчових волокон гороху сприяє зменшенню показників розпливання та зменшенню питомого об'єму тіста. За годину бродіння тіста з 5 % харчових волокон гороху розпливання зразків зменшується на 20% відповідно, у порівнянні з контрольним зразком тіста без добавок. Цьому сприяє висока водопоглинальна здатність харчових волокон.

Під час дослідження зміни питомого об'єму тіста було виявлено, що протягом години бродіння, значення питомого об'єму тіста у зразку із заміною 5% борошна на харчові волокна, зменшується у порівнянні з контрольним зразком без добавок.

Також були проведені дослідження щодо впливу добавки на пористість, кислотності та вологості зразків готових хлібних виробів. Контрольний зразок готували за прискореною технологією з використання полікомпонентного підкислювача «Оптимальний 1» та порівнювали зі зразком із заміною пшеничного борошна на харчові волокна гороху у кількості 5 %

Після розрахунку пористості хлібних виробів значення зразків відповідали нормі та становили 57% – для контрольного зразку та 56% – для зразку з харчовими волокнами гороху.

Кислотність зразків хлібних виробів визначали методом бовтанки. Встановлено, що кислотність контролю відповідає 6,4 град, а для зразків з внесенням харчових волокон – 6,2 град. Варто зазначити, що кислотність традиційних житньо-пшеничних виробів вища на 20-35% за вироби,



виготовлені за запропонованої прискореної технології. Це дозволяє розширити контингент потенційних споживачів розроблених хлібних виробів.

Масова частка вологи у зразках, визначна експрес-методом висушування на приладі ВЧ, для контролю становила 45%, а для зразків з внесенням харчових волокон гороху, виготовлених за прискореною технологією, 47%, що обумовлено здатністю добавки зв'язувати і утримувати воду.

Результати аналізу органолептичних показників представлені в табл.2.

Таблиця 2

Органолептичні показники якості житньо-пшеничних хлібних виробів

Назва показника	Характеристика	
	Контрольний зразок	Зразок із додаванням харчових волокон гороху
Зовнішній вигляд	Округла, не розпливчаста	Округла
Поверхня	Гладка, без забруднення, без великих тріщин та великих підривів	досить гладка, без тріщин і підривів
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгоріlostей	Від світло-коричневого до коричневого
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не липка, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу і ущільнення м'якушки	Пори дрібні, розподілені рівномірно, еластична, не заминається
Смак і запах	Властивий даному найменуванню хліба, без стороннього присмаку і запаху	Інтенсивно виражений, притаманний житньо-пшеничному хлібу, злегка відчувається присмак гороху

Висновки. Використання підкислювачів дозволяє отримати вироби з високими органолептичними та фізико-хімічними показниками якості та може бути рекомендоване для прискореного виробництва хлібобулочних виробів в умовах міні-підприємств та закладів ресторанного господарства. Проведені дослідження показали вплив харчових волокон гороху на структурно-механічні властивості тіста, що виготовлені за прискореною технологією. Завдяки значному загальному вмісту харчових волокон у продукті та його високій водопоглинальній властивості, його можна додавати до житньо-пшеничних хлібних виробів з метою надання їм оздоровчих властивостей.

Проведення аналізу дослідів вказує на покращення органолептичних та фізико-хімічних властивостей житньо-пшеничного тіста з харчовими волокнами гороху, що дозволяє отримати вироби високої якості з функціональними властивостями. Це дозволить розширити асортимент хлібобулочних виробів з суміші житнього та пшеничного борошна та дозволить покращити структуру харчування населення України.

Література

1. Дробот, В. І. Технологія хлібопекарського виробництва : підручник / Дробот В. І. – К. :Логос, 2002. – с.368.



2. Дослідження впливу клітковини гороху на біохімічні процеси в тісті / Сильчук Т.А., Назар М.І., Карпенко Т.С., Доценко В.Ф. Наукові праці НУХТ. Т. 21. № 2. 2015. С. 211–216.

3. Silchuk T., Nazar M., Golikova T. Research on technological properties of potato cellulose for bread production. Journal of Faculty of Food Engineering, Food and Environment safety, Romania, 2016. Volume XV, Issue 4. P.

4. Investigation of the effect of multicomponent acidulants on the preservation of freshness and aroma of rye-wheat bread/ Sylchuk T., Bilyk O., Kovbasa V., Zuiko V. Eastern-european journal of enterprise technologies. 2017. Issue 5/11 (89). P. 4 - 9.

5. Silchuk T., Zuiko V. Development of complex acidulants and analysis of impact on biochemical processes in the dough. Journal of Faculty of Food Engineering. 2016, Volume XV(1). P.67-70.

6. Склад комплексного підкислювача "Оптимальний-2"/ Кулініч В.І, Сильчук Т.А, Дробот В.І., Цирульнікова В.В.: патент на винахід 112367 UA МПК A21D 8/04, A21D 2/08.; № 2015 01344; заявл. 18.02.2015, Опубл. 25.08.2016. Бюл. № 16.

7. Склад комплексного підкислювача "Оптимальний-1"/ Кулініч В.І, Сильчук Т.А, Дробот В.І., Цирульнікова В.В.: патент на винахід 112908 UA, МПК A21D 8/04. № 2015 01348; заявл. 18.02.2015, Опубл. 10.11.2016. Бюл. № 21.

8. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського і макаронного виробництва / [В.І. Дробот, Л.Ю. Арсеньєва, О.А. Білик та ін.]. – К.: Центр навч. літератури, 2006. – 341 с.

References

1. Drobot, V. I. Technology of Baking Production: Textbook / Drobot V. I. - K.: Logos, 2002. - p.368.

2. Investigation of the effect of peanut fiber on biochemical processes in dough / Silchuk T., Nazar M., Karpenko T., Dotsenko V.// Scientific works of NUFT. T. 21. I. 2. 2015. p. 211-216.

3. Silchuk T., Nazar M., Golikova T. Research on technological properties of potato cellulose for bread production. Journal of Faculty of Food Engineering, Food and Environment safety, Romania, 2016. Volume XV, Issue 4. P.

4. Investigation of the effect of multicomponent acidulants on the preservation of freshness and aroma of rye-wheat bread/ Sylchuk T., Bilyk O., Kovbasa V., Zuiko V. Eastern-european journal of enterprise technologies. 2017. Issue 5/11 (89). P. 4-9.

5. Silchuk T., Zuiko V. Development of complex acidulants and analysis of impact on biochemical processes in the dough. Journal of Faculty of Food Engineering. 2016, Volume XV(1). P.67-70.

6. Patent 112367 UA, IPC A21D 8/04, A21D 2/08. The complex acidulant "Optimal-2"/ V.Kulinich, T. Sylchuk, V. Drobot, V.Tsirulnikova.; Applicant and patentee NUFT. – № 2015 01344; appl. 18.02.2015, publ. 25.08.2016, Bull. № 16

7. Patent 1123908 UA, IPC A21D 8/04. The complex acidulant "Optimal-1"/ V.Kulinich, T. Sylchuk, V. Drobot, V.Tsirulnikova.; Applicant and patentee NUFT. – № 2015 01348; appl. 18.02.2015, publ. 10.11.2016, bull. № 21.

8. Laboratory Workshop of Bakery and Macaroni Technology / [V. Drobot, L. Arseniev, O. Bilyk and others.]. - K.: Center of teaching Literature, 2006. - 341 p.



Annotation. There was analyzed the technology of rye-wheat bread products. There was explored technological process of preparation of a dough from a mixture of rye and wheat flour by accelerated technology with the use of developed polycomponent acidulents Optimum 1 and Optimal 2. There was shown the necessity of enrichment of bread products with food fibers. There was analyzed the influence of food fibers on the structural and mechanical properties of the dough and on the quality of bread. It was established that the introduction of food fibers contributes to strengthening its structural and mechanical characteristics, improving the uniformity of products. The use of acidulents allows to get ready-made products of high quality and can be recommended for accelerated production of bakery products in the conditions of mini-enterprises and restaurant business enterprises.

Key words: rye flour, dough, bread, multicomponent acidulents, food fibers.

Дата відправлення: 7.12.2018

© Зуйко В.І., Сильчук Т.А., Гребонос К.І.



УДК 663.316

**USE OF NITROGEN FEED FOR YEAST FOR THE PRODUCTION OF
APPLE WINES****ЗАСТОСУВАННЯ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ ДЛЯ ДРІЖДЖІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ
ЯБЛУЧНИХ ВІНОМАТЕРІАЛІВ****Litovchenko O. / Литовченко О.М.***d.t.s., prof. / д.т.н., проф.**The Institute of Horticulture of the NAAS of Ukraine, Kyiv, Sadova str., 23, Novosilky, 03027 /**Інститут садівництва НАН України, Київ, вул. Садова, 23, Новосілки, 03027***Haidai I. / Гайдай І.В.***s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9202-0062>**The Uman National University of Horticulture, Uman, vul. Institutskaya, 1, 20305 / Уманський**національний університет садівництва, Умань, вул.Інститутська, 1, 20305*

Анотація. В статті представлені дослідження щодо застосування рас дріжджів французького виробництва Levuline FB, Вітілевюр В, та SO Spirit для виробництва натуральних сухих яблучних матеріалів з вмістом спирту більше 16,0 %, які можуть бути використані як основа для виробництва натуральних плодово-ягідних вин. Встановлено, що для повного виброджування цукрів високоцукрового яблучного сусла та отримання яблучних матеріалів з високими органолептичними характеристиками без сірководневих тонів необхідно контролювати вміст амінного азоту і, в разі необхідності, застосовувати азотне живлення для дріжджів. Показані переваги застосування препаратів живлення для дріжджів на основі органічного азоту у порівнянні з препаратами, що містять неорганічні форми азоту.

Ключові слова: яблучний матеріал, раса дріжджів живлення для дріжджів, аміний азот, сірководневий тон

Вступ. В останні роки на ринку вин України підвищилася цікавість та попит на напої на основі яблучної сировини, що привело до збільшення обсягів їх виробництва.

Такі напої характеризуються невисоким вмістом етилового спирту, мають тонізуючі властивості та антиалкогольний ефект, поліпшують травлення та в цілому чинять позитивну дію на організм людини [1].

Збільшення обсягів виробництва напоїв на основі плодово-ягідної сировини має й економічну складову, що пов'язано з мінімальними ставками акцизного збору на натуральні плодово-ягідні вина без додавання спирту у порівнянні з виноробною продукцією [2].

Поява на виноробному ринку дріжджів, здатних зброджувати високі концентрації цукру у сировині, розширює асортимент винопродукції та дозволяє розробляти технології натуральних столових екстрактивних вин [3]. Окрім того кінетика спиртового бродіння і формування ароматичного комплексу яблучних матеріалів залежать від вмісту азоту в сировині, який додатково може бути внесений у сусло до або під час бродіння [4]. Азотисті сполуки є необхідним живленням для дріжджів протягом спиртового бродіння, їхня нестача сприяє утворенню сірководню та знижує органолептичні характеристики вина.



Метою роботи було дослідження впливу рас дріжджів та азотного живлення на здатність зброджувати високі концентрації цукру у суслі та формування органолептичних характеристик яблучних матеріалів.

Об'єкти та методи досліджень.

Об'єкти досліджень – свіжий яблучний сік та матеріали з нього; раси АСД: Levuline FB, Вітилевюр В, та SO Spirit (Франція) та препарати Актиферм, Активіт Нат (Франція).

Актиферм – живлення для дріжджів, у склад яких входить тіамін, аміачний азот та інактивовані сухі дріжджі.

Активіт Нат – живлення для дріжджів, в склад яких входить органічний азот (амінокислоти та пептиди з низькою молекулярною масою).

В сік до бродіння додавали цукор білий кристалічний до масової концентрації цукрів 270 г/дм^3 . Вміст азоту у початковому суслі становив 350 мг/дм^3 . Зброджування цукрів сусла здійснювали дріжджами з/без внесення живлення. Активовані дріжджі разом з живленням для дріжджів вносили в освітлене сусло. Температуру бродіння підтримували на рівні $20\ldots 22^\circ\text{C}$. В яблучному суслі та отриманих матеріалах досліджували основні органолептичні та фізико-хімічні показники якості соку та матеріалів, вміст амінного азоту. Під час бродіння контролювали температуру, об'ємну частку спирту, масову концентрацію амінного азоту.

Результати досліджень. Аналіз динаміки бродіння яблучного сусла показав, що раси дріжджів здатні повністю зброджувати цукри до накопичення об'ємної частки спирту у матеріалах $16,05\ldots 16,40\%$ об. залежно від варіанту досліду (рис. 1).

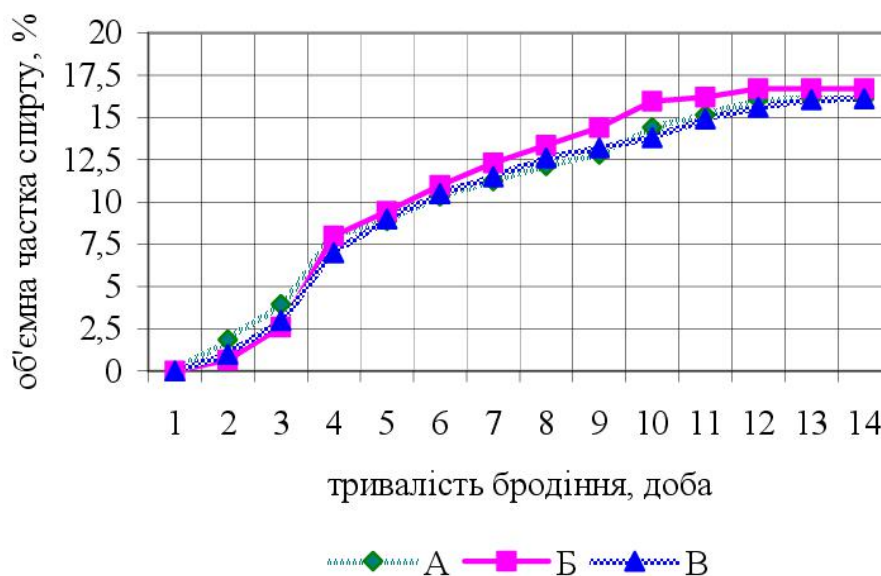


Рис. 1. Динаміка накопичення етилового спирту під час бродіння яблучного сусла: варіанти рас дріжджів: А – Levuline FB, Б – Вітилевюр В, В – SO Spirit

Але наприкінці бродіння всі раси дріжджів характеризувались уповільненням процесу, за рахунок синтезу значного вмісту спирту, навіть



дріжджі Вітилевюр В, та SOSpirit не змогли збродити весь цукор сусла та залишили «недоброди». В цих зразках яблучних матеріалів вміст цукрів становив 3,45 та 3,50 г/дм³ відповідно.

Аналіз даних **рисунку 2** дозволив встановити зниження масової концентрації амінного азоту у суслі на 63...70 % залежно від раси дріжджів, що також вплинуло на швидкість доброджування цукрів сусла.

Результати дегустаційного аналізу показали, що отримані зразки мали дещо спиртуозний, але приємний насичений яблучний аромат, без сторонніх смаків, хоча в зразках, де використовували дріжджі Вітилевюр В, та SOSpirit, дегустатори відмітили легкий сірководневий тон (**рис. 3**), поява якого, вірогідно, була пов'язана з нестачею азотистого живлення.

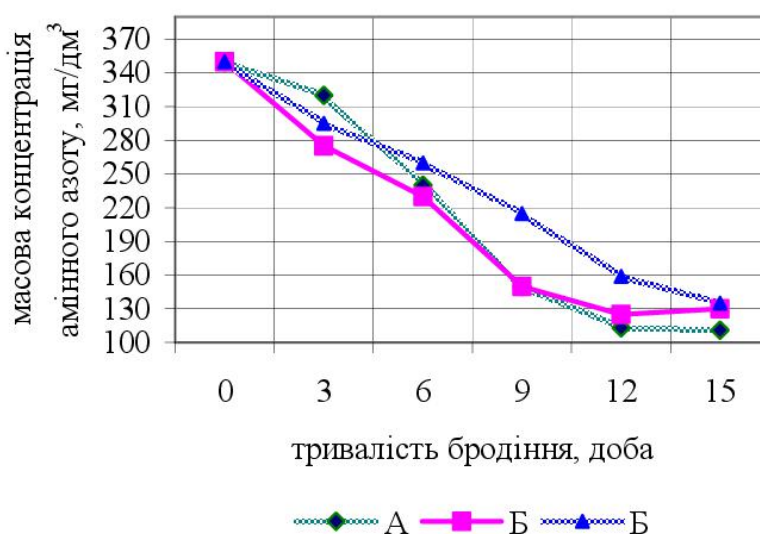


Рис.2. Динаміка вмісту амінного азоту в яблучному суслі під час бродіння яблучного сусла: варіанти рас дріжджів: А – Levuline FB, Б – Вітилевюр В, В – SO Spirit

Наступний етап досліджень був присвячений дослідженню впливу живлення для дріжджів, з різними формами азоту на швидкість та динаміку бродіння та формування органолептичних характеристик яблучного матеріалу. Дослідження проводили на расах дріжджів Вітилевюр В, В – SO Spirit, оскільки в ароматі яблучних матеріалів, виготовлених з використанням цих рас дріжджів виявили тони сірководню.

Внесення Актиферм і Активіт Нат в однаковому дозуванні підвищувало вміст амінного азоту в суслі на 115 мг/дм³ і 190 мг/дм³ відповідно.

Аналіз даних, приведених в **таблиці 1** вказувало на те, що швидкість бродіння залежала від внесеного живлення. Застосування препарату Актиферм, який містить у своєму складі неорганічний азот, пришвидшує процес зброджування цукрів на 1 добу в двох варіантах рас дріжджів, а препарат Активіт Нат, який є джерелом органічного азоту, – на 2 доби. Використання препаратів дозволяє повністю вибродити цукри для отримання сухого яблучного матеріалу, сприяє формуванню його аромату без сірководневого тону та підвищує дегустаційний бал.

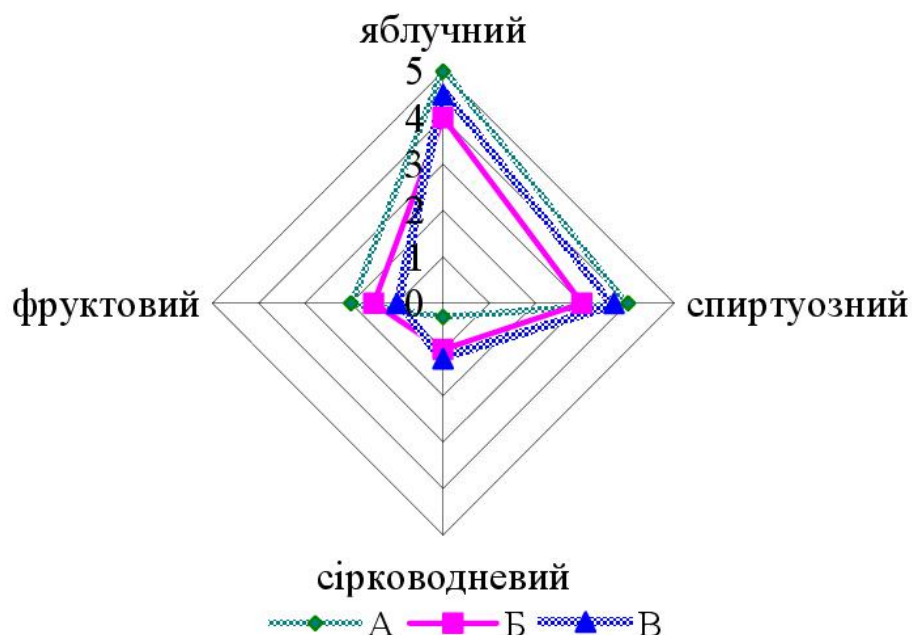


Рис. 3. Сенсорний профіль зразків яблучних матеріалів: А – LevulineFB, Б – Вітилевюр В, В – SO Spirit

Таблиця 1

Вплив азотного живлення для дріжджів на показники якості яблучних матеріалів

Назва показника	Раса дріжджів					
	Вітилевюр В			SO Spirit		
	контроль	Актиферм	Активіт Нат	контроль	Актиферм	Активіт Нат
Тривалість бродіння, доба	13	12	11	13	12	11
Масова концентрація цукрів, г/дм ³	3,45	2,60	2,65	3,5	2,50	2,45
Об'ємна частка спирту, %	16,05	16,20	16,16	16,1	16,22	16,29
Вміст амінного азоту, мг/дм ³	130	112	116	110	119	106
Наявність сірководневого тону в ароматі	+	–	–	+	–	–
Дегустаційний бал	7,60	7,81	7,83	7,65	7,77	7,80

Висновки.

Були проведені дослідження щодо застосування рас дріжджів французького виробництва Levuline FB, Вітилевюр В, та SO Spirit для виробництва натуральних сухих яблучних матеріалів з вмістом спирту більше 16,0 %, які можуть бути використані як основа для виробництва натуральних плодово-ягідних вин. Встановлено, що використання цих дріжджів



уможливляють повне зброджування цукрів з отриманням сухих яблучних матеріалів з високим вмістом спирту більше 16,0 %. Разом з тим для отримання яблучних матеріалів з високими органолептичними характеристиками без сірководневих тонів необхідно контролювати вміст амінного азоту і, в разі необхідності, використовувати живлення для дріжджів для забезпечення повного виброджування цукрів яблучного сусла.

Доведено переваги застосування препаратів живлення для дріжджів на основі органічного азоту у порівнянні з препаратами, що містять неорганічні форми азоту.

Література.

1. Луканин А.С., Байлук С.І. История и перспективы производства сидра в мире и на Украине. URL: <http://quercus.com.ua/publikacii/6.pdf> (дата звернення: 08.12.2018).
2. Акцизный податок на алкогольні напої та тютюнові вироби. URL: <http://ck.sfs.gov.ua/media-ark/news-ark/print-289715.html> (дата звернення: 08.12.2018).
3. Алексанян К.А. Ткачук Л.А. Технология производства фруктово-ягодных натуральных вин/ под общ. ред. З.В. Ловкиса. Минск: Беларусь. Наука, 2012. 246 с.
4. Ткаченко О.Б., Гураль Л.С., Древова С.С. Влияние азотно-витаминных добавок на процесс спиртового брожения. *Харчова наука і технологія*. 3(28), 2014. С. 52-57.

References:

1. Lukanin A.S., Bayluk S.I. Istoriya i perspektivy proizvodstva sidra v mire i na Ukraine. URL: <http://quercus.com.ua/publikacii/6.pdf> (data zvernennya: 08.12.2018).
2. Aktsizniy podatok na alkogolni napoyi ta tyutyunovi virobi. URL: <http://ck.sfs.gov.ua/media-ark/news-ark/print-289715.html> (data zvernennya: 08.12.2018).
3. Aleksanyan K.A. Tkachuk L.A. Tehnologiya proizvodstva fruktovo-yagodnyih naturalnyih vin/ pod obsch. red. Z.V. Lovkisa. Minsk: Belarus. Nauka, 2012. 246 s.
4. Tkachenko O.B., Gural L.S., Drevova S.S. Vliyanie azotno-vitaminnyih dobavok na protsess spirtovogo brozheniya. *Harchova nauka I tehnologiya*. 3(28), 2014. S. 52-57.

Abstract. The article presents studies of the influence of yeast rations on the production of natural dry apple materials with an alcohol content of more than 16.0%. Natural dry apple materials with high alcohol content can be used as a basis for the production of natural fruit and berry wines. The objects of research were fresh apple juice and materials from it; races of yeast: Levuline FB, Vitilveur V, and SO Spirit (France) and Actiferm preparations (composition: thiamine, ammoniac nitrogen and inactivated dry yeast), Nat Activite (composition: amino acids and peptides of low molecular weight) (France).

It has been established that fermentation of sugars in apple juice is high in sugar and for obtaining apple materials with high organoleptic characteristics without hydrogen sulfide, it is necessary to control the content of amine nitrogen and, if necessary, to apply nitrogenous nutrition for yeast. The advantages of using nutritional preparations for yeast on the basis of organic nitrogen are shown in comparison with preparations containing inorganic forms of nitrogen.

Key words: apple material, yeast race, nutrition for yeast, amine nitrogen, hydrogen sulfide

Стаття відправлена: 08.12.2018 р.

©Литовченко О.М., Гайдай І.В.



УДК 664:637.521:637.04

CHARACTERISTICS OF CHEMICAL COMPOSITION OF MEAT-FERTILIZER SEMI-SEMI-FABRICATES
ХАРАКТЕРИСТИКА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ М'ЯСО-РОСЛИННИХ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Shtonda O. A. / Штонда О. А.*s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-7085-6133

Kondratiuk V. R. / Кондратюк В. Р.*Master / магістр**National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,**Kyiv, Heroiv Oborony 15, 03041**Національний університет біоресурсів і природокористування України**Kiїв, вул. Героїв Оборони, 15, 03041*

Анотація. В теперішній час розвиток інноваційних технологій продуктів здорового харчування базується на використанні традиційної і нетрадиційної сировини з високим вмістом біологічно і фізіологічно цінних речовин. Це дозволяє отримати продукти харчування з інгредієнтами, які мають спрямовану дію на певні органи і системи організму людини.

В роботі наведено результати досліджень хімічного складу м'ясо-рослинних напівфабрикатів. Проаналізовано зміни хімічного складу м'ясних січених напівфабрикатів при заміні у рецептурі м'яса на рослинну сировину. Розширення даного сегменту харчової продукції здійснюється за рахунок розроблення нових та удосконалення існуючих технологій і вимагає створення привабливих за органолептичними показниками продуктів, збагачених натуральними компонентами зі збалансованим складом і співвідношенням окремих інгредієнтів.

Ключові слова: м'ясо-рослинні напівфабрикати, комбіновані продукти, полісахариди, овочі, органолептичні показники, хімічний склад.

Вступ. Незбалансованість раціону сучасної людини призводить до необхідності розроблення нових продуктів харчування. Однак поряд із вирішенням основних задач на кінцевий результат має вплив багато факторів другорядного порядку, у тому числі питання хімічного складу і його збалансованості.

Створення нових видів комбінованих харчових продуктів є перспективним і ведуться пошуки шляхів отримання нових композицій. При цьому виразно виділяється два напрями в реалізації технологій отримання комбінованих продуктів: по-перше, це збагачення традиційних продуктів недостатніми основними харчовими речовинами; по-друге, створення принципово нових композицій харчових речовин, які б відповідали основним вимогам раціонального харчування.

Огляд літератури. Основними напрямками виробництва комбінованих м'ясних продуктів підвищеної біологічної цінності є введення до їх складу різноманітних компонентів рослинного (різні види борошна, овочі, вітамінні препарати та ін.) і тваринного походження (субпродукти, кров, яєчний меланж, сухе молоко та ін.), які надають готовим виробам особливі властивості і



дозволяють широко використати їх в масовому харчуванні населення.

У зв'язку з необхідністю отримання комбінованих харчових продуктів виникає завдання, що полягає в регулюванні структури і властивостей сумішей складних дисперсних систем, традиційних і нових. Його ціль – отримання комбінованих продуктів харчування, що можливо більш повно імітують традиційні, а потім (у міру збільшення рівня заміни традиційних харчових систем новими) перехід до аналогів.

При розробці низько-калорійних м'ясних продуктів високої біологічної цінності, доцільно використовувати комбіновані білкові компоненти тваринного (м'ясо, субпродукти, кров, білки крові, молоко і молочні білки) і рослинного походження. Рекомендується введення овочів (моркви, гарбуза, капусти, кабачків) і фруктів (яблука та ін.), які є джерелами вітамінів, мінеральних солей, містять речовини, сприяючі травленню (целюлозу, метилцелюлозу, лігнін, пектин), органічні кислоти, що полегшують засвоєння важкорозчинних з'єднань кальцію, фосфору, заліза і що підтримують кислотнолужну рівновагу в організмі [1, 2].

Все більшого поширення набувають комбіновані продукти, при виробництві яких використовують овочі. Встановлено, що поєднання м'яса і овочів в одному продукті дозволяє взаємно доповнити їх недостатніми компонентами. Так, в яловичині міститься 18,9-20,2 % білків, 6,4-17,4 % жиру, проте практично відсутні вуглеводи, мінеральні речовини. При цьому вміст в овочах білків і жирів незначний (0,6-6 % і 0,1-0,3 % відповідно), а вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів значний. Використовуючи овочі і м'ясо, отримують продукти, збалансовані по харчовій цінності [3,4].

Матеріали та методи досліджень.

Дослідження були проведені в лабораторних умовах НУБіП України за стандартними методиками. Визначення вмісту вологи проводилося згідно ДСТУ ISO 1442:2005.

Результати досліджень.

Основною метою роботи була розробка нових рецептур січених м'ясо-рослинних напівфабрикатів функціонального призначення.

За визначенням функціональний харчовий продукт - це продукт, який додатково збагачений біологічно-активними речовинами і пропонується для профілактики або для полегшення проходження захворювання.

З метою досягнення високої харчової та біологічної цінності нових продуктів, були підібрані інгредієнти, які дозволили комплексно підійти до оптимізації харчової цінності та технологічних характеристик січених м'ясо-рослинних напівфабрикатів.

До складу розроблених рецептур було включено свинину нежирну, філе куряче, хліб з пшеничного борошна, масло вершкове, крупу кукурудзяну, меланж, цибулю ріпчасту, сухарі панірувальні, сіль кухонну, перець чорний мелений та рослинні компоненти.

Після проведення аналітичного огляду літератури для реалізації функціонального призначення розробляємих напівфабрикатів, в якості рослинних компонентів було обрано: топінамбур, моркву сушену, що мають



високий вміст вітамінів, мікро- та макроелементів, необхідних для нормального функціонування організму.

Шляхом математичного моделювання, при оптимізації амінокислотного складу продукту було встановлено, що для отримання найоптимальнішого амінокислотного складу доцільно включити в рецептури яйця курячі у кількості 7,5 %.

У процесі розробки рецептур масова частка рослинної сировини варіювалась від 40 до 55 %.

При розробці нових рецептур січених м'ясо-рослинних напівфабрикатів необхідно враховувати не лише органолептичні показники продуктів, але й хімічний склад, який повинен відповідати теорії збалансованого харчування.

При дослідженні хімічного складу продукту визначались такі показники: вміст вологи, вміст білку, вміст жиру, вміст мінеральних речовин. Визначення проводились у сирому та у готовому продукті.

Хімічний склад напівфабрикатів наведений у таблиці 1 та 2, відповідно.

Таблиця 1

Хімічний склад сирих напівфабрикатів

Варіант рецептури	Вміст, %			
	Волога	Білок	Жир	Мінеральні речовини
«Рецептура №1»	68,62 ± 3,02	12±0,35	7,87 ± 1,23	0,613 ±0,373
«Рецептура №2»	66,57 ± 0,88	14±0,4	8,40 ± 2,32	0,547 ± 0,433
«Рецептура №3»	68,04 ±3,18	13,5±0,25	7,52 ± 1,78	0,529 ± 0,426
«Рецептура №4»	67,91 ±2,12	12,5±0,52	7,67 ±2,12	0,527 ±0,142

Таблиця 2

Хімічний склад напівфабрикатів після кулінарної обробки

Варіант рецептури	Вміст, %			
	Волога	Білок	Жир	Мінеральні речовини
«Рецептура №1»	56,24 ±2,71	16,5±0,5	12,33 ±0,92	2,089 ± 1,306
«Рецептура №2»	58,41 ±0,54	17,2±0,2	10,41 ± 1,50	1,991 ±0,530
«Рецептура №3»	56,35 ± 2,05	18,3±0,4	10,57 ±0,20	2,110 ±0,662
«Рецептура №4»	57,19 ± 0,41	16,8±0,3	10,06 ±0,87	2,199 ±0,897

Проаналізувавши хімічний склад напівфабрикатів до термічної обробки, можна зробити висновок, що по всім показникам вони відповідають вимогам стандарту ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені».



Технічні умови» За вмістом хліба, панірування та солі напівфабрикати також відповідають вимогам стандарту.

Порівнявши дані таблиць 1 та 2 можна відмітити у готових котлетах підвищення вмісту білку, жиру та мінеральних речовин. Це пов'язано із втратами вологи під час кулінарної обробки, що зумовлює зростання вмісту сухих речовин, а отже і збільшення загальної частки білку, жиру та мінеральних речовин у готовому продукті. Враховуючи тип кулінарної обробки, можна стверджувати, що збільшення вмісту жиру у готовому продукті може бути частково обумовлене вбиранням котлетами олії під час смаження.

Література:

1. Рогов И. А. Химия пищи. Принципы формирования качества мясopодуктов / И. А. Рогов, А. И. Жаринов, М. Л. Воякин. – СПб.: РАПП, 2008. – 340 с.
2. Авдеева Л. Ю. Вдосконалення технології комбінованих м'ясних продуктів з використанням рослинних білків: дис. канд. техн. наук: 05.18.04 / Авдеева Леся Юріївна; Український держ. ун-т харчових технологій. – К., 2003. – 234 с.
3. Пересічний М.І. Технологія продуктів харчування функціонального призначення [Текст]/ М.І. Пересічний, К., 2008. - 717 с.
4. Тутельян В.А. Роль пищевых микроингредиентов в создании современных продуктов питания/ Монография / В.А. Тутельян, Е.А. Смирнова// Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания; под ред. В.А. Тутельян, А.П. Нечаева. – М.: ДеЛи плюс. 2014. – С. 10-14.

References:

1. Rogov I. A. (2008). Himija pishhi. Principy formirovaniya kachestva mjasoproduktov [Food chemistry. Principles of formation of quality of meat products. / I. A. Rogov, A. I. Zharinov, M. L. Voyakin]. - SPb.: RAPP, - 340 p.
2. Avdeyeva L. Yu. (2003). Vdoskonalennja tehnologii kombinovanih m'jasnih produktiv z vikoristannjam roslinnih bilkiv [Improving the technology of combined meat products using plant proteins]: diss. cand. tech. sciences: 05.18.04 / Avdeyeva Lesya Yuriivna; Ukrainian state un ton of food technology. - K., - 234 p.
3. Peresichnyy M.I. (2008). Tekhnolohiya produktiv kharchuvannya funktsional'noho pryznachennya.[Technology of food products of functional purpose] [Text] / M.I. Peresichnyy, K., - 717 p.
4. Tutelyan V.A. (2014). Rol' pishchevykh mikroingrediyentov v sozdanii sovremennykh produktov pitaniya [The role of food microingredients in the creation of modern food] / Monograph / V.A. Tutelyan, E.A. Smirnova // Pishchevyye ingredienty v sozdanii sovremennykh produktov pitaniya; pod red. V.A. Tutel'yan, A.P. Nechaeva. [Food ingredients in the creation of modern food; by ed. V.A. Tutelyan, A.P. Nechaev] - M.: DeLi plus. - p. 10-14.

Abstract. At present, the development of innovative technologies for healthy food products is based on the use of traditional and non-traditional raw materials with a high content of biologically and physiologically valuable substances, which allows them to obtain food products with ingredients that have a directed effect on certain organs and systems of the human body.

The paper presents the results of the study of the chemical composition of meat and vegetable semi-finished products. Changes in the chemical composition of meat snails are analyzed in case of



replacement in the formulation of meat on vegetable raw materials. Expansion of this segment of food products is due to the development of new and improved existing technologies and requires the creation of attractive organoleptic indicators of products enriched with natural components with a balanced composition and the ratio of individual ingredients.

Key words: *meat and vegetable semi-finished products, combined products, polysaccharides, vegetables, organoleptic parameters, chemical composition.*

Науковий керівник: к.т.н., доц. Штонда О.А.

Стаття відправлена: 8.12.2018 р.

© Штонда О.А., Кондратюк В.Р.



УДК 637.523'659

**INFLUENCE OF WELDING METHOD AND METHOD OF STORAGE
OF ANIMAL FATS ON OCCIDATION PROCESSES****ВПЛИВ СПОСОБУ ВИТОПЛЮВАННЯ ТА СПОСОБУ ЗБЕРІГАННЯ
ТВАРИННИХ ЖИРІВ НА ПЕРЕБІГ ПРОЦЕСІВ ОКИСЛЕННЯ****Tyshchenko L.M. / Тищенко Л.М.***s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-3609-0920

Пилипчук О.С./ Pylypchuk O.S.*s.a.s. / к.с.-г.н.***Коваль К.Ю. / Koval K.Yu.***Master / magіstr**Національний університет біоресурсів і природокористування України,**Київ, вул. Героїв Оборони 15, 03041**National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,**Kyiv, street Heroiv Oborony 15, 03041*

Анотація. В статті наведено огляд літературних джерел з актуальності контролю природної стійкості до окислення топлених жирів виділених різними способами та досліджено вплив їх способу збереження.

Ключові слова: тваринні жири, біологічна цінність, окисні процеси, перекисне число.

Жири - основне джерело теплової енергії, необхідної для життєдіяльності людського організму. На рівні з білками і вуглеводами, вони беруть участь у побудові тканин організму і є одним з найважливіших елементів живлення. Всі жири складаються з гліцерину і різноманітних жирних кислот. За своєю калорійністю жири майже в 2,5 рази перевершують вуглеводи.

Проблема збереження якості жирів, тваринного в тому числі, завжди була актуальною і в наш час залишається однією з головних в харчовій промисловості.

Огляд літератури. Стійкість жиру до окислення – це показник придатності до зберігання, що вказує на можливість жирів зберігати високі смакові, мікробіологічні та фізико-хімічні показники протягом всього терміну придатності. Технологічні можливості і обладнання дозволяє значно знизити мікробіологічне обсіменіння жиру, що закладається на тривале зберігання. Окислення ж ліпідів залежить від багатьох факторів: вільного доступу кисню, складу жирних кислот, їх положення в тригліцеридах, наявність антиоксидантів, іонів тяжких металів, умов зберігання та інших. Окисні перетворення жирів супроводжуються активацією вільно радикальних реакцій перекисного окислення ліпідів і денатурацією білків і вуглеводів, які ініціюються і розвиваються за участю вільних радикалів – молекул або часток, які володіють високою хімічною активністю. Каталізаторами можуть бути тканеві і мікробні ферменти, іони металів змінної валентності, світло та тепло

Перекиси ліпідів та деякі продукти, що утворюються з них, вступають в реакції з протеїнами, мембранами клітин та ензимами, впливають на життєві функції організму, сприяючи розвитку цілого ряду захворювань.



Яловичий та свинячий топлени жири є о найбільш застосовувані у харчовій промисловості. Сировиною для виробництва топленого жиру є жирова тканина (жир-сирець) та кістки великої рогатої худоби. Якість жиру-сирцю залежить від вгодованості та віку тварини. Жир-сирець поділяють на дві групи: I група - підшкірний, навколонишковий, навколосерцевий, обрізки свіжого сала, II група - жир шлунку, кишковий, жирові обрізки тощо.

При окисленні утворюються речовини, що не тільки погіршують якісні характеристики продукту, але і здатні заподіяти шкоду здоров'ю людини.

Встановлено, що токсичність окислених жирів обумовлена високою хімічною активністю продуктів їх окислення, і в першу чергу вільними радикалами, перекисями, карбонільними сполуками. Гідроперекиси легко засвоюються організмом. Вплив на організм продуктів окислення згубно: вони затримують розвиток зростаючого організму, можуть сприяти утворенню злоякісних пухлин. Інгібітори окислення перешкоджають або затримують окислення жирів. Дія їх пов'язана з виникненням менш активного радикалу, який не вступає в реакцію з молекулою вихідної окислючої речовини.

Природними антиокислювачами є токоферолі (у рослинних оліях їх міститься від 0,01 до 0,28%), деякі фосфатиди. Набули поширення фенольні інгібітори окислення, складні ефіри галоїдних кислот. Досить ввести їх в кількості близько 0,01%, як стійкість деяких жирів збільшується більш ніж у 10 разів.

Деякі речовини можуть посилювати інгібуючу дію антиокислювачів. Вони отримали назву синергістів. Дію синергістів засновано на здатності дезактивувати іони металів змінної валентності (Pb, Cu, Co, Mn, Fe та ін), що грають роль каталізаторів окислення. Антиокислювачі і синергісти повинні відповідати наступним вимогам: охороняти жири і масла від окислення протягом тривалого часу, розчинятися в жирах, не вносити сторонніх смаку і запаху, не впливати шкідливо на організм людини.

Саме тому вивчення стійкості харчових топлених жирів до окислення при різних умовах зберігання має дуже важливе значення.

Матеріали та методи досліджень. Предметом досліджень були витоплені тваринні жири. Для виконання поставлених завдань у роботі застосовували стандартні методи оцінки органолептичних, фізико-хімічних показників, перекисних та кислотних чисел.

Результати досліджень. В роботі визначено фізико-хімічні показники вихідних свіжевитоплених жирів, результати представлені в таблиці 1. Відмінності в текстурі (свинячий – мазеподібний, крупинчастий, а яловичий – щільний, твердий) характеризуються і відмінностями фізичних показників – температури плавлення та показника заломлення. Показники кислотного та перекисного чисел відповідали значенням якісних жирів придатних до зберігання.

Показники змін органолептики зразків жиру, які зберігалися в холодильнику щомісячно, визначали протягом 6 місяців. Особливих змін органолептичних показників досліджуваних зразків не спостерігалось. Консистенція жиру лишалася відповідною, колір зразків відповідав кольору на



першому етапі досліджень проведених з обраними зразками, запах – характерний для топлених тваринних жирів.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники свинячого і яловичого жирів.

Показник	Жир	
	Свинячий	Яловичий
Показник заломлення	$t\ 45^{\circ}\text{C}$	
	1,4581	1,4549
	$t\ 50^{\circ}\text{C}$	
	1,4562	1,4533
$t\ \text{пл}, ^{\circ}\text{C}$	37,1	45,2
Кислотне число, мг КОН	0,18	0,2
Перекисне число, % I	0,002	0,003
pH	6,3	6,3
Вміст води, %	0,195	0,2

В досліді визначали закономірності окислення зразків витопленого жиру при зберіганні його в холодильнику при $t\ +6^{\circ}\text{C}$. З періодичністю один раз в місяць ми визначали перекисне і кислотне числа. Відповідні результати можна побачити на графіках 1 та 2.

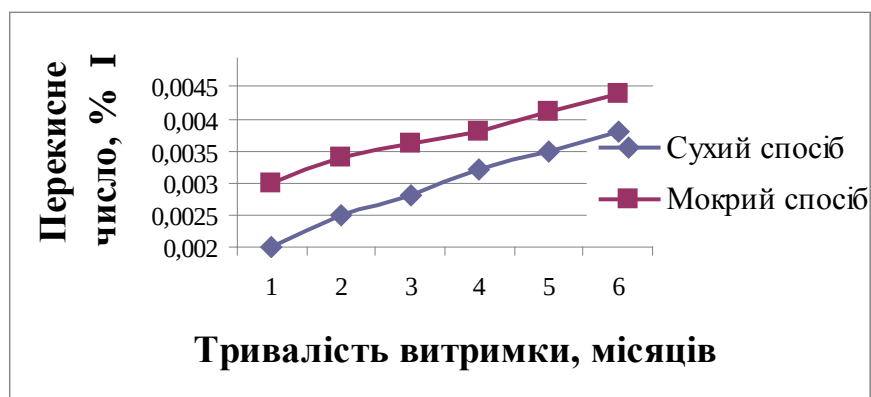


Рис.1 – Динаміка зміни перекисного числа при окисленні жиру під час зберігання в холодильнику $t\ +6^{\circ}\text{C}$

Отримано підтвердження, що протягом 6 місяців зберігання жирів при $t\ +6^{\circ}\text{C}$ суттєвих змін перекисного числа не спостерігається. Тобто по закінченню проведення дослідів з обраним жиром, який зберігався в холодильнику значення перекисного числа не перевищує допустимої норми, яка свідчить про те, що свинячий жир, витоплений обома способами, залишається свіжим.

Дослідження процесів окислення жирів при зберіганні в морозильній камері при $t\ -18^{\circ}\text{C}$ стало зрозуміло, що очевидних змін органолептичних показників не було. Жири зберігли свій попередній колір, не тьмяніли, запах витоплених зразків без будь-яких слідів прогірклості відповідає характерному жиру.

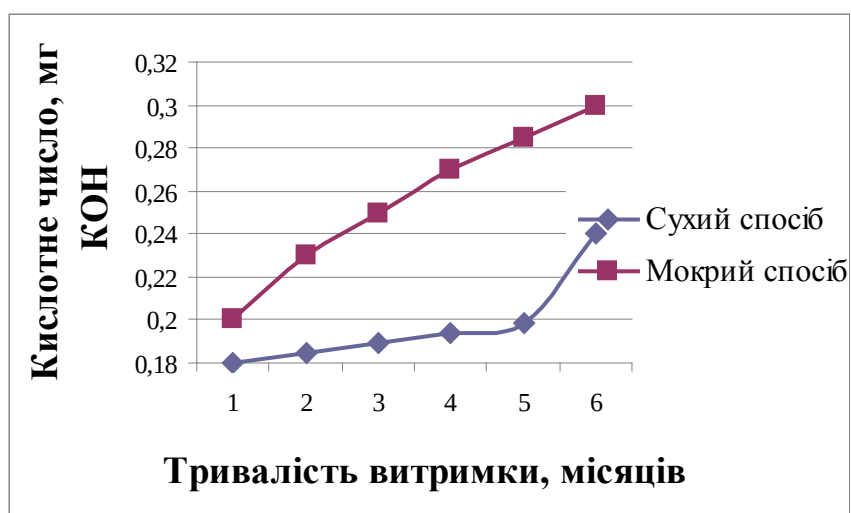


Рис.2 – Динаміка зміни кислотного числа при окисленні жиру під час зберігання в холодильнику $t +6^{\circ}\text{C}$

Отримані результати змін перекисного та кислотного чисел бачимо на графіках 3 і 4, з яких очевидно, що помітних змін в жирі не спостерігається, показники повністю підтверджують отримані нами результати – жир не окислюється і лишається свіжим.

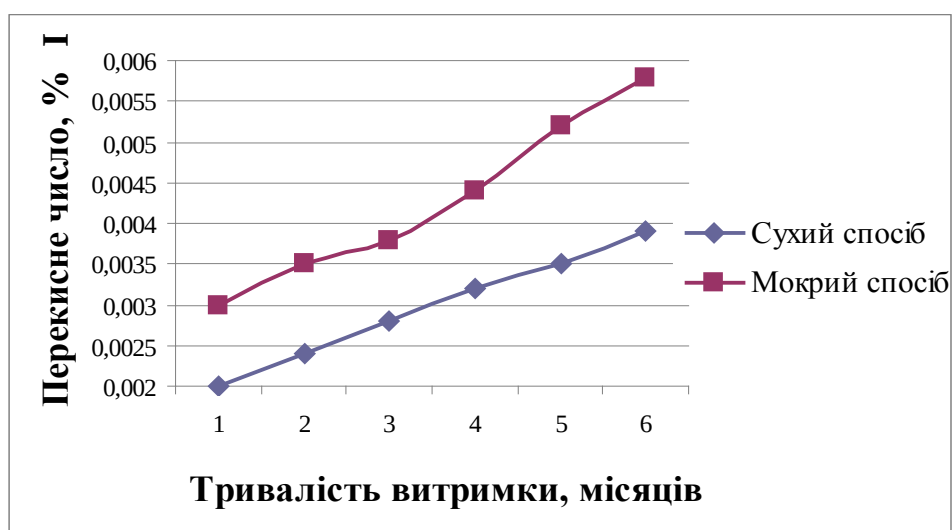


Рис.3 – Динаміка зміни перекисного числа при окисленні жиру під час зберігання в морозильній камері $t - 18^{\circ}\text{C}$

З отриманих результатів графіка зрозуміло, що зберігання жиру витопленого як сухим, так і мокрим способом в морозильній камері сприяє найкращим показникам свіжості жиру за перекисним числом. Помітних змін в показниках чисел протягом 6 місяців з жиром не відбулося, та й по завершенню досліджень жир лишається свіжим.

Кислотне число жиру, який зберігався в морозильній камері протягом 6 місяців змінюється несуттєво, отримані дані кислотних чисел жиру витоплених мокрим і сухим способом, підтверджують, що зберігання обраних нами зразків в відповідних умовах забезпечує найкраще збереження якості свинячого жиру.

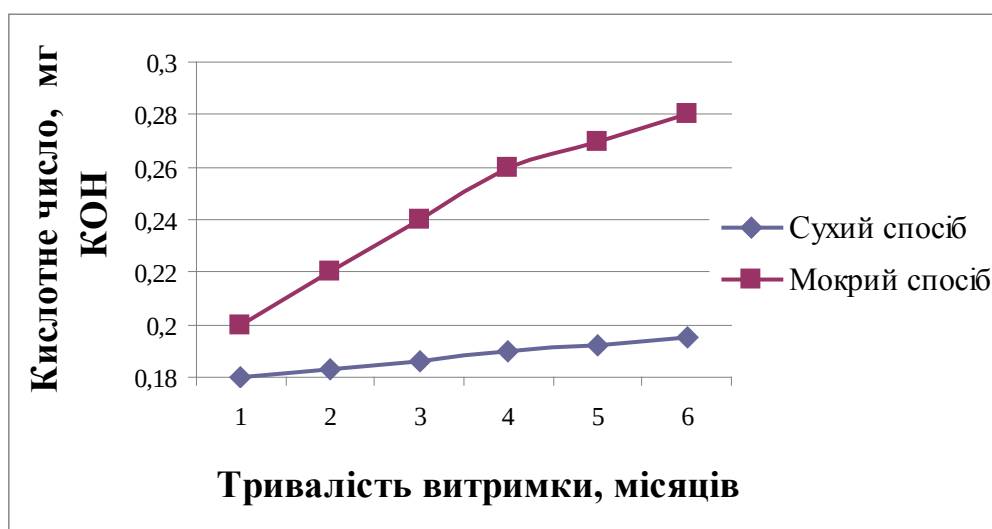


Рис.4 – Динаміка зміни кислотного числа при окисленні жиру під час зберігання в морозильній камері $t = -18^{\circ}\text{C}$

Висновки. Відповідно до отриманих нами результатів після проведення встановлених досліджень приходимо до висновку, що з метою забезпечення найкращої стійкості збереження основних фізико-хімічних показників якості свинячого жиру, витопленого сухим і мокрим способами, таких, як перекисне та кислотне число, необхідно забезпечити зберігання обраних зразків у відповідних умовах. Найкращі показники якості лишаються за зразками жиру, який витоплювали сухим способом та зберігали у морозильній камері. Дещо уступає йому місце зберігання обраних зразків в холодильнику, але щодо значень перекисного та кислотного чисел, досліджуваний нами жир лишається свіжим. Відповідно зберігання жиру при кімнатній температурі під дією сонячного світла не може забезпечити необхідні значення свіжості обраних нами зразків досліджуваного жиру при зберіганні протягом тривалого часу.

Література:

1. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
2. Жиры и масла животные и растительные. Определение кислотного числа: ГОСТ Р 50457-92. – М.: Госстандарт России, 1994. – 8 с.
3. Ленинджер, А. Основы биохимии / А. Ленинджер. – М.: Мир, 1989. – Т. 1.
4. Кудашев, С.М. Інноваційні технології для м'ясної промисловості / С.М. Кудашев, Т.Д. Пушкар, Н.С. Новицька // Мясное Дело. – 2011. – №7 (117). – С. 28-30.
5. Красуля, О.Н. Современные методы получения оптимальных рецептов мясных изделий / О.Н. Красуля [и др.] // Мясной Бизнес. – 2010. – №6. – С. 74-76.

References:

1. Antipova, L.V. Metody isledovaniya myasa i myasnykh produktov / L.V. Antipova, I.A. Rogov. – M.: Kolos. 2001. – 376 s.



2. Zhiry i masla zhivotnyye i rastitelnyye. Opredeleniye kislotnogo chisla: GOST R 50457-92. – M.: Gosstandart Rossii. 1994. – 8 s.
3. Leninzher.A. Osnovy biokhimii / A. Lenindzher. – M.: Mir. 1989. – T. 1.
4. Kudashev. S.M. Innovatsiyni tekhnologii dlya m'yasnoi promislovosti / S.M. Kudashev. T.D. Pushkar. N.S. Novitska // Myasnoye Delo. – 2011. – №7 (117). – S. 28-30.
5. Krasulya. O.N. Sovremennyye metody polucheniya optimalnykh retseptur myasnykh izdeliy / O.N. Krasulya [i dr.] // Myasnoy Biznes. – 2010. – №6. – S. 74-76.

Abstract. *The article gives an overview of literary sources on the relevance of controlling the natural resistance to the oxidation of rendered fats isolated in different ways and investigates the effect of their conservation method.*

Key words: *animal fats, biological value, oxidative processes, peroxide number.*

Науковий керівник: к.т.н., доцент Тищенко Л.М.

Стаття відправлена 08.12.2018 р.

©Тищенко Л.М.



УДК 637.5

THE RESEARCH OF EXPEDIENCY OF BRAN USING IN HAMBURGER PRODUCTION**ДОСЛІДЖЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВИСІВОК У ВИРОБНИЦТВІ ГАМБУРГЕРІВ****Kryzhova Yu.P./ Крижова Ю.П.***Ph.D., as.prof./к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0003-1165-8898

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,**Heroiv Oborony Str.15, Kyiv, 03041**Національний університет біоресурсів і природокористування України,**м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, 03041*

Анотація. Пшеничні висівки являються незамінним компонентом в рецептурі найпоширеніших напівфабрикатів – гамбургерів не лише як джерело харчових волокон, але і для збагачення гамбургерів необхідними мінералами, такими як кальцій, залізо, магній. За смаком та консистенцією гамбургерів додавання пшеничних висівок до основної м'ясної сировини складає 5 %.

Пшеничні висівки потребують попереднього термічного оброблення з метою зниження вмісту вологи та мікробіологічного забруднення – 10 хвилин за температури 110°C - 130°C. Вміст вологи у висівках не повинен перевищувати 7%.

Використання пшеничних висівок у технології гамбургерів забезпечило підвищення вмісту заліза на 8,9 %, кальцію – на 14,4 %, фосфору – на 20,8 %, магнію – на 53,4%.

Ключові слова: гамбургери, висівки, харчові волокна, макроелементи, мікроелементи, м'ясо.

Вступ.

Сучасне життя збільшило попит на напівфабрикати, як продукти швидкого приготування, близько на 15 – 20%. Одним із таких популярних продуктів є гамбургер.

Гамбургер на сьогоднішній день замінює повноцінну гарячу страву за співвідношенням усіх необхідних поживних речовин та в умовах нестачі часу є незамінним швидким перекусом сучасної людини, будучи смачною та зручною стравою молоді та дітей.

З метою збереження оригінальної його рецептури як продукту здорової збалансованої страви, доцільно вести наукову роботу у напрямку збагачення його різними необхідними для організму людини компонентами.

Враховуючи, що вживання рафінованих продуктів не забезпечує організм необхідними речовинами, не приносить відчуття насиченості, а вимагає все більшого вживання їжі, це в кінцевому результаті призводить до збільшення маси тіла людини.

Тому одним із компонентів розроблення гамбургерів обрані пшеничні висівки, які в своєму складі містять харчові волокна (клітковину), білки, мікроелементи та вітаміни зерна, з якого вони виготовлені. Харчові волокна стійкі до адсорбції в тонкому кишківнику людини, не перетравлюються ендогенними секретами шлунково-кишкового тракту. Крім того, продукти, збагачені волокнами, рекомендовано для щоденного споживання з метою



очищення організму від продуктів метаболізму та його дезінтоксикації.

У 100 г висівок міститься 30,6 г харчових волокон, які включають 16% целюлози, 75% геміцелюлози, 9 % лігніну.

Важливе значення має ступінь подрібнення висівок. Пшеничні висівки, які мають розмір часточок більше 800 мкм, розглядають як лікувально-профілактичний засіб. Однак такі висівки не рекомендовані особам з певними захворюваннями травної системи. Висівки, подрібненні до часток розміром 500-800 мкм, є дієтичним продуктом, який може використовуватись без обмежень.

Основний текст.

Для виробництва гамбургерів частіше використовують м'ясо яловичини, віддаючи перевагу передній та задній частині.

В даній роботі представлені результати досліджень вмісту важливих мінеральних речовин гамбургерів, рецептури яких включали різну комбінацію м'ясної сировини, цибулю ріпчасту, сіль кухонну, перець чорний мелений, висівки пшеничні та висівки для панірування:

- рецептура №1 включала яловичину знежировану вищого сорту;
- рецептура №2 - свинину напівжирну та м'ясо куряче;
- рецептура №3 - м'ясо індиче;
- контрольна рецептура - яловичину знежировану вищого сорту та виготовлялась без висівок; для панірування використовували борошно пшеничне.

Механізм функціональної дії харчових волокон висівок визначається видом висівок, ступенем їх перетравлення ферментами шлунково-кишкового тракту та засвоюваністю мікробіотикою кишківника.

Перетравність харчових волокон висівок залежить від їх хімічного складу і структури. Целюлоза складає 15-20% харчових волокон висівок. Вона стійка до перетравлення. Структура целюлози пшеничних висівок практично не змінюється при її проходженні крізь шлунково-кишковий тракт. Вона також зберігається при різних методах технологічного оброблення висівок. Структура компонентів волокон визначає водоутримуючу здатність висівок.

Розглядаючи зернову масу, слід відмітити, що висівки містять значну кількість мікроорганізмів. Тому з метою зниження мікробіологічного забруднення та вологості пшеничних висівок здійснюють їх термічне оброблення протягом 10 хв за температури 110 - 130°C. Після сушіння й охолодження їх вологість має становити не більше 7 %.

Враховуючи, що висівки містять близько 60% мінеральних речовин, були проведені дослідження по їх вмісту в сировині, сирих та готових гамбургерах розроблених рецептур та контрольного зразка. Результати досліджень наведені в таблицях 1 – 4.



Таблиця 1

Вміст заліза в сировині, фарші та гамбургерах, мг/100 г

Варіант рецептур	Вміст заліза в м'ясі	Вміст заліза в сирих гамбургерах	Вміст заліза в готових гамбургерах
Контроль	3,59 (яловичина)	3,48	6,85
Рецептура №1	3,59 (яловичина)	3,71	8,56
Рецептура №2	2,21 (свинина/м'ясо куряче 1:1)	2,48	6,43
Рецептура №3	1,96 (м'ясо індиче)	2,18	6,38

Як видно із таблиці, додавання висівок підвищило вміст заліза у сирих гамбургерах на 3,3% - у зразку №1, на 12,2% - у зразку №2 та на 11,2% у зразку №3.

Таблиця 2

Вміст кальцію в сировині, фарші та гамбургерах, мг/100 г

Варіант рецептур	Вміст кальцію в м'ясі	Вміст кальцію в сирих гамбургерах	Вміст кальцію в готових гамбургерах
Контроль	25,70 (яловичина)	24,49	31,88
Рецептура №1	25,70 (яловичина)	29,16	42,35
Рецептура №2	27,23 (свинина/м'ясо куряче 1:1)	31,56	45,42
Рецептура №3	31,56 (м'ясо індиче)	35,87	47,85

Вміст кальцію з додаванням висівок збільшився у зразку №1 на 13,5%, у зразку №2 – на 15,9% та у зразку №3 – на 13,7%.

Таблиця 3

Вміст магнію в сировині, фарші та гамбургерах, мг/100 г

Варіант рецептур	Вміст магнію в м'ясі	Вміст магнію в сирих гамбургерах	Вміст магнію в готових гамбургерах
Контроль	27,67(яловичина)	26,28	32,89
Рецептура №1	27,67(яловичина)	42,35	49,31
Рецептура №2	26,32(свинина/м'ясо куряче 1:1)	40,73	46,98
Рецептура №3	29,65 (м'ясо індиче)	45,21	50,85

Додавання до рецептури висівок дало можливість підвищити вміст магнію у зразку №1 - на 53%, у зразку №2 - на 54,7% та зразку №3 – на 52,5%.



Таблиця 4

Вміст фосфору в сировині, фарші та гамбургерах, мг/100 г

Варіант рецептур	Вміст фосфору в м'ясі	Вміст фосфору в сирих гамбургерах	Вміст фосфору в готових гамбургерах
Контроль	164 (яловичина)	163	188
Рецептура №1	164 (яловичина)	199	269
Рецептура №2	151 (свинина/ м'ясо куряче 1:1)	186	223
Рецептура №3	206 (м'ясо індиче)	243	298

Вміст фосфору зростає у зразках №1, 2 та 3 відповідно на 21,3%, 23,2% та 18%.

Значне зростання вмісту заліза, кальцію, магнію та фосфору, наведених в таблицях 1-4 після термічного оброблення, пояснюється збільшенням концентрації мікро- та макроелементів внаслідок зменшення вмісту вологи в готовому продукті.

Заключення та висновки.

1. За органолептичними показниками, а саме, смаком та консистенцією, встановлено додавання пшеничних висівок в кількості 5% до основної м'ясної сировини.

2. Результати досліджень підтвердили доцільність використання пшеничних висівок в рецептурах гамбургерів, що забезпечило наступне збільшення вмісту: заліза – на 8,9 %, кальцію – на 14,4 %, фосфору – на 20,8 %, магнію – на 53,4 %.

Література:

1. Капрельянц Л.В., Іоргачова К.Г. Функціональні продукти. – Одеса, 2003. – 312 с.
2. Клиническое применение пищевых волокон: [метод. пособие] / М. Д. Ардатская. – М.: 4TE Арт, 2010. – 48 с.: ил., табл.
3. Сімахіна Г.О., Українець А.І. Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування. – К.: НУХТ, 2010. – 294 с.

References:

1. Kapreliants L.V., Iorhachova K.H. Funktsionalni produkty. – Odesa, 2003. – 312p.
2. Klinicheskoe primeneniye pischevykh volokon: [metod. posobie] / M.D. Ardatskaia. – M.: 4TE Art, 2010. – 48p.: il., tabl.
3. Simakhina H.O., Ukrainets A.I. Innivatsiini tekhnolohii ta producty. Ozdorovche kharchuvannia. – K.: NUKHT, 2010. – 294p.

Abstract. Wheat bran is an indispensable ingredient in the formulation of the hamburgers, as



a most common half-finished product, not just as a source of dietary fiber, but to enrich hamburgers with essential minerals such as calcium, iron, magnesium. The content of wheat bran to the main meat raw material in hamburgers production technology is 5% considering taste and consistency qualities.

Wheat bran needs preliminary heat treatment in order to reduce the moisture content and microbiological contamination - 10 minutes at a temperature of 110°C - 130°C. The moisture content of bran should not exceed 7%.

The usage of wheat bran in the technology of hamburgers provided the increasing of the content of iron by 8.9%, calcium - by 14.4%, phosphorus - by 20.8%, magnesium - by 53.4%.

Key words: hamburgers, bran, food fibers, macroelements, microelements, meat.

Стаття відправлена: 05.12.2018 р.

© Крижова Ю.П.



УДК 637.5

**INVESTIGATION OF PROPERTIES OF COLLAGEN PROTEINS
ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОЛАГЕНОВИХ БІЛКІВ****Kryzhova Yu.P./ Крижова Ю.П.**

Ph.D., as.prof./к.т.н., доц.

ORCID: 0000-0003-1165-8898

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,

Heroiv Oborony Str.15, Kyiv, 03041

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, 03041

Анотація. Виробництво реструктурованих шинкових виробів, які мають монолітну структуру, з регульованими органолептичними та структурно-механічними властивостями можливо завдяки застосуванню м'язових білків, які забезпечують адгезійно-когезійну взаємодію шматків м'яса. Важливо контролювати значення рН м'ясної системи, особливо з використанням мороженої сировини.

Дослідження властивостей колагенових білків, виготовлених із свинячої шкурки, дало можливість застосовувати їх з метою покращення консистенції, пластичності, соковитості, зовнішнього вигляду реструктурованих шинкових виробів, запобігання утворенню бульйонно-жирових набряків та зменшення втрат при термообробленні.

Ключові слова: м'ясо, структура, шинкові вироби, колагенові білки, властивості.

Вступ. Використання альтернативних джерел білка у виробництві м'ясної продукції у зв'язку з дефіцитом м'ясної сировини є актуальним для м'ясопереробної галузі.

Тваринні білки вважаються повністю натуральним продуктом. Функціональні тваринні білки володіють, як правило, нейтральним запахом і смаком. Перетравність тваринних білків становить 78-90%, тоді як рослинних - лише 54-75%.

Тваринні білкові добавки за рівнем протеїну багатші за рослинні вдвічі. Вони містять більшу кількість незамінних амінокислот.

Тваринні білки істотно поліпшують реологічні властивості харчових продуктів, і насамперед, їх консистенцію, одночасно відіграючи роль стабілізаторів, гелеутворювачів, покращуючи зовнішній вигляд готової продукції.

Особливе значення у виробництві м'ясних виробів мають білки на основі колагеновмісної сировини. Вони мають здатність до набрякання і утримування вологи, що пояснюється властивостями основного білка (колагену) і продукту його гідролізу - желатину.

Сполучнотканинні білки, в тому числі колаген, покращують моторику кишківника, а продукти їх розпаду, що утворюються при термообробленні, стимулюють секреторну функцію організму, що підвищує біологічну цінність продукту за рахунок максимального засвоєння компонентів.

Характерною особливістю білків з колагеновмісної сировини є незбалансованість амінокислотного складу по незамінним амінокислотам, що пов'язано з хімічним складом вихідної сировини, насамперед дефіцитом по ряду амінокислот, а саме: триптофану, метіоніну, лізину. Однак комбінування



колагеновмісних білків з м'язовою тканиною, збагаченою по більшості незамінних амінокислот, дозволяє поліпшити амінокислотний склад комбінованих продуктів, до складу яких введені ці білки, і підвищити їх харчову цінність. Тому білки на основі колагену можна розглядати і як білкові наповнювачі, і як білкові збагачувачі.

Дослідження проводились наступних білкових препаратів на основі колагеновмісної сировини:

- високофункціональні білки з рівнем гідратації 1:10 і вище (ProGel C-95, ProGel DI-95, ProGel A-95 та ін.);

- функціональні білки з рівнем гідратації 1: 6 або 1: 7 (SkanGel C-95 та ін.).

Основний текст. При виробництві м'ясопродуктів використовуються головним чином високофункціональні білки, основними представниками яких є препарати ProGel A-95, ProGel C-95, ProGel DI-95.

ProGel - колагенові білки зі свинячої шкірки у вигляді дрібнодисперсного порошку, нейтральні за смаком. Це високофункціональні, економічні тваринні білки, які мають високі вологоутримуючі властивості та утворюють гель при гідратації в воді.

Білки ProGel застосовуються в усіх видах продуктів (варені ковбасні вироби, напівкопчені та варено-копчені ковбаси, шинки, напівфабрикати, консерви, паштети), для ін'єктованих цільном'язових продуктів, реструктурованих шинок з яловичини, свинини і м'яса птиці.

Використовуються без зміни технологічного процесу. В залежності від виробничих умов введення білку при приготуванні фаршу можуть використовуватись в сухому вигляді, у вигляді гелю, в складі білково-жирової емульсії, у вигляді гранул.

Білки ProGel володіють водозв'язуючою і жирозв'язуючою здатністю, термостійкістю, емульгуючими властивостями. Зв'язуюча властивість білків ProGel у воді або жирі в 20 разів перебільшує їх власну вагу. Вони знижують синерезис в продуктах у вакуумному пакуванні.

Білок ProGel A-95 має надзвичайно високу вологозв'язуючу і жирозв'язуючу здатність, що робить його ідеальним вибором для свіжих м'ясних продуктів, а також продуктів, які піддаються термічному оброблянню і володіють високим рівнем збільшення в об'ємі.

Білок ProGel C-95 володіє надзвичайно високою водозв'язуючою і жирозв'язуючою властивістю, що робить його ідеальним вибором для збільшення можливостей холодного застигання готових м'ясних виробів. Колаген особливо підходить для ін'єктування продуктів з високою в'язкістю розсолу, а також в ін'єктованих виробах із свіжого м'яса.

Білок ProGel DI-95 має надзвичайно високу вологозв'язуючу і жирозв'язуючу здатність, що робить його ідеальним вибором для свіжих м'ясних продуктів, має надзвичайно малі розміри частинок, які легко розподіляються в воді, і не утворюють грудочок, при цьому температура розсолу повинна бути нижче 10°C.

Білки SkanGel A-95 використовуються для самостійного приготування гранул, емульсій із жиру, емульсій із шкірки, капсульованих спецій і в'язких



смакових добавок, можуть використовуватись у поєднанні з іншими функціональними харчовими добавками.

На рисунках 1 – 4 відображені результати дослідження властивостей білків ProGel DI-95, ProGel C-95, ProGel A-95, SkanGel A-95.

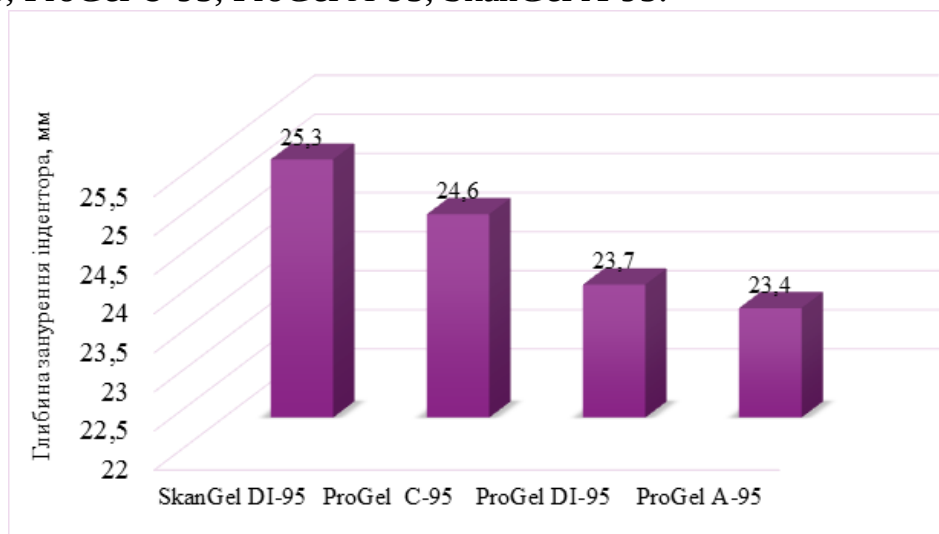


Рис. 1. Пенетрація білків

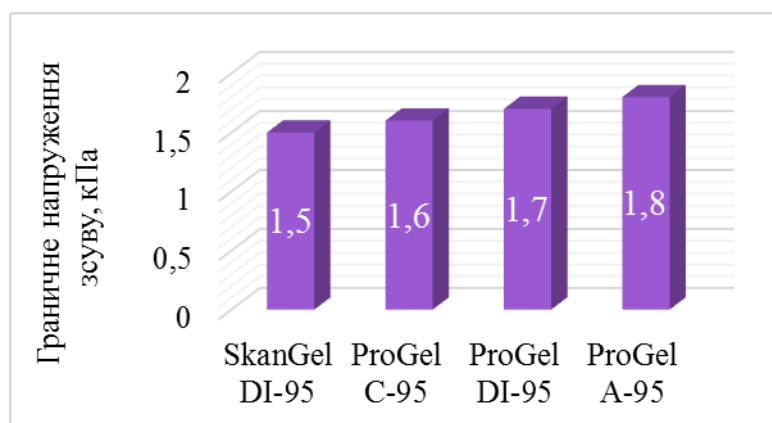


Рис. 2. Граничне напруження зсуву, кПа

Отримані дані (рис. 1, 2) показують, що при однаковому гідратуванні білків 1:15 тваринний білок ProGel A-95 має вищий показник граничного напруження зсуву, порівняно з іншими білками, що свідчить про його більшу силу гелю.

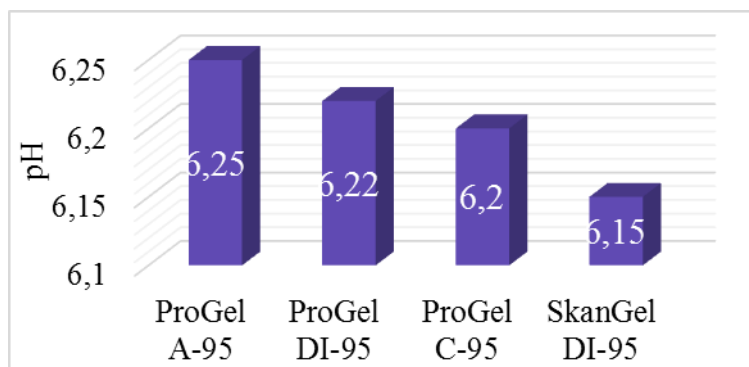


Рис. 3. Значення рН білків



Дослідження показали, що рН даних білків знаходиться в межах 6,15-6,25, що характерно для білків даного типу. Білок ProGel A-95 порівняно з іншими білками має найвище значення рН, однак рН на рівні 6,25 є прийнятним для білку, так як чинитиме вплив на м'ясну систему подібно до фосфатів.

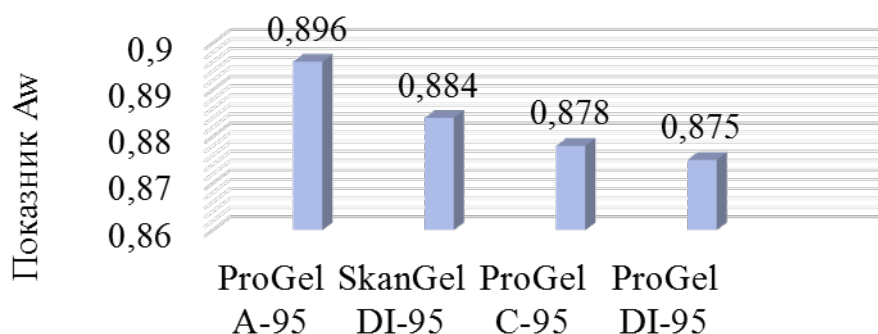


Рис. 4. Показник «активності води» білків

За величиною показника активності води дані гідратовані білки відносяться до категорії продуктів з незначним терміном зберігання.

З проведених досліджень функціональних властивостей білків можна зробити висновок, що білок ProGel A-95 має кращі властивості у порівнянні з білками SkanGel DI-95, ProGel DI-95 та ProGel C-95, що дає можливість використання його у виробництві реструктурованих шинкових виробів у складі розсолів.

Заключення та висновок.

За результатами аналізу наукових джерел та дослідження властивостей високофункціональних білків із колагеновмісної сировини, а саме SkanGel DI-95, ProGel DI-95, ProGel A-95 та ProGel C-95 встановлено, що у складі розсолів реструктурованих шинок краще використовувати білок ProGel A-95, що забезпечить їм високі органолептичні та технологічні показники.

Література:

1. С.В. Иванов, И.И. Кишенько, Ю.П. Крыжова. Использование многофункциональных рассолов в технологии цельномышечных ветчин // Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию юбилею ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии. – Краснодар, 2013. – С. 181 – 185.
2. Кишенько И.И. Перспективы отримання та використання білкового стабілізатору з колагеновмісної сировини в м'ясопереробній промисловості / Наукові праці НУХТ. – 2011. – №37 – 38. – С.17 – 20.
3. Кишенько И.И., Крыжова Ю.П. Усовершенствование технологии реструктурированных ветчин с высокой пищевой и биологической ценностью / Вестник науки и образования Северо-Запада России. - 2015, Том 1.- №1. - С. 1-8.

References:

1. S.V. Ivanov, I.I. Kishenko, Yu.P. Kryzhova. Ispolzovaniie mnogofunktsionalnykh rassolov v tekhnologii tselnomyshechnykh vetchyn // Materialy III Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi



konferentsii, posviaschennoi 20-letnemu yubileyu HNU KNIKHP Rosselkhozakademii. – Krasnodar, 2013. – S.181 – 185.

2. Kyshenko I.I. Perspektyvy otrymannia ta vykorystannia bilkovoho stabilizatoru z kolagenovmisnoi syrovyny v miasopererobnii promyslovosti / Naukovi pratsi NUKHT. – 2011. - №37-38. – S. 17-20.

3. Kishenko I.I., Kryzhova Yu.P. Uovershenstvovanie tekhnologii restrukturovannykh vetchin s vysokoi pischevoi i biologicheskoi tsennostyu/Vestnik nauki i obrazovaniia Severo-zapada Rossii. – 2015, Tom 1. - №1. – S. 1-8.

Abstract. *The production of restructured ham products, which have a monolithic structure, with adjustable organoleptic and mechanical properties, is possible thanks to the use of muscle proteins that provide adhesive-cohesive interaction of pieces of meat. It is important to control the pH of the meat system, especially with the use of frozen raw material.*

The study of the properties of collagen proteins made from pork skin make it possible to use them to improve the consistency, plasticity, juiciness, appearance of restructured ham products, to prevent the formation of bouillon-fat edema and to reduce losses during the heat treatment.

Key words: *meat, structure, ham products, collagen proteins, properties.*

Стаття відправлена: 08.12.2018 р.

© Крижова Ю.П.



УДК 004.9

**CYBERNETIC-ACMEOLOGY REABILITATION
КІБЕРНЕТИЧНО-АКМЕОЛОГІЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ****Antonov V.M. / Антонов В.М.***d.t.s., prof. / д.т.н., проф.*

ORCID: 0000-0002-2248-3192

SPIN: 1018-2320

Khudets'kyi I.YU. / Худецький І.Ю.*MD., prof. / д.мед.н., проф.*

ORCID: 0000-0003-0815-6950

Antonova-Rafi YU.V / Антонова-Рафі Ю.В.*Ph.D., Associate Professor / доц., проф.*

ORCID: 0000-0002-9518-4492

*National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute",
37, Peremohy ave., Kyiv 03056, Ukraine**Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»,
пр. Перемоги, 37, Київ 03056, Україна*

Анотація. Розглядається авторський підхід до визначення нової інноваційної кіберакмеологічної технології з проблем реабілітації на основі прогресивно кіберматематичного акме-методології. Пропонується комп'ютерне впровадження інноваційної акме-моделі нової технології. Досліджуються акме – алгоритми для кібернетично-акмеологічної евристично-експертної аналітичної реабілітаційної експертної акме-системи та акме-моделі нової акме-реабілітаційної технології з інтегрованими модулями які мають такі функціональні особливості: планування, прогнозування, якісно-валідне тестування під кутом зору акме-розвитку, акме-акселерації, акме-вдосконалення, акме-self-гармонічності особи.

Ключові слова. Технологія, реабілітація, акмеологія, кібернетика, математика.

Вступ. Загальновідомо, що слово реабілітація (походить від лат. *rehabilitatio*): а) поновлення втраченого доброго імені, відновлення репутації. Поновлення прав, відміна необґрунтованого звинувачення невинної особи або групи осіб з-за «відсутності складу злочину». Реабілітація відрізняється від амністії, помилування повним відновленням прав та репутації з огляду невірного звинувачення; б) комплекс медичних, педагогічних, професійних і юридичних заходів, спрямованих на відновлення здоров'я та працездатності осіб з обмеженими фізичними й психічними можливостями внаслідок перенесених травм та захворювань. Існують такі різновиди реабілітації: *медична реабілітація; генна реабілітація; терапевтична реабілітація; фізична реабілітація; психологічна реабілітація; нейро-психологічна реабілітація; соціальна (побутова) реабілітація; професійна (виробнича) реабілітація; політична реабілітація; правова реабілітація; реабілітація (адаптація) дітей; реабілітація жертв політичних репресій тощо.*

Основа. *Медична реабілітація* є фундаментом реабілітаційного процесу. Від її ефективності залежить застосування подальших видів реабілітації, їх тривалість і обсяг. Медична реабілітація спрямована на відновлення здоров'я, усунення патологічного процесу, попередження ускладнень, відновлення або часткову компенсацію порушених функцій, протидію інвалідності, підготовку



тих, що одужують, та інвалідів до побутових і трудових навантажень. У переважній більшості реабілітація завершується у медичних закладах.

Складовою частиною медичної реабілітації є фізична реабілітація. Вона мобілізує резервні сили організму, активізує його захисні й пристосувальні механізми, попереджує ускладнення, прискорює відновлення функцій різних органів і систем, скорочує терміни клінічного і функціонального відновлення, адаптує до фізичних навантажень, тренує і загартовує організм, відновлює працездатність. Залежно від характеру, перебігу та наслідків захворювання або травми, періоду і етапу відновного лікування фізичну реабілітацію використовують з метою профілактики або лікування і відповідно до цього вона посідає допоміжне чи головне місце у комплексі взаємодоповнюючих лікувальних заходів медичної реабілітації.

В НТУУ «КПІ» та УАА проводиться науково-практична робота з проблем використання концепції та принципів нової науки кіберакмеології для удосконалення (поліпшення) здоров'я кожної людини за рахунок використання її внутрішніх ресурсів.

Кіберакмеологія це наука про методику та технологічне моделювання розвитку та удосконалення творчої індивідуальності людини; це методологія проектування нових знань стосовно технології досягнення бажаного результату; це технологічні моделі і методи створення архітекτονіки (гармонічне сполучення частин у єдине ціле) креативного розвитку особистості на еволюційному шляху творчої зрілості.

Враховуючі, що на вибір ефективних рішень стосовно здоров'я людини суттєво впливають суб'єктивні фактори, автор вводить нове поняття у дослідженні і реалізації сучасних когнітологічних систем підтримки прийняття рішень (СППР), яке він і називає кіберакмеологією. Кіберакмеологія – поняття яке вводиться автором для позначення нового напрямку у дослідженні, аналізі, синтезі та впровадженні медичних акме-систем (акме-СППР, акме-АРМ, акме ІС тощо), що базуються на основних принципах таких наук як кібернетика, акмеологія, синергетика, біхевіоризм, когнітологія, психологія, гештальт-терапія та генно - лінгвістичне програмування. Розроблена полі- акмова модель людини за допомогою якої досліджується багато вершинний феномен розвитку та удосконалення творчих можливостей людини.

Модель дозволяє будувати та аналізувати рівні архітекτονіки креативної людини та досліджувати відповідні до них закони поведінки особистості.

Так, розглядаються: ресурсний або потенційний рівень людини та відповідний до нього закон «чисто» потенційності або закон єдиного; фізичний і фізіологічний рівень або рівень вибору та відповідний закон призначення; особистісний рівень або рівень розквіту та закон причин і наслідків; між особистісний рівень або рівень комунікабельності та закон віддавання – отримання; професійний рівень або рівень акме- та закон прагнення і бажання; креативний рівень або рівень творчості та закон мульти- результативності; духовний рівень та закон економії зусиль.

Розроблена концептуальна схема реалізації акме-ІС (АРМ) для видачі рекомендацій та порад людині стосовно удосконалення власного здоров'я та



досягнення успіху у житті, а також шляхів та технологій досягнення мети і антиципативного моделювання майбутнього.

Загальна архітектура акме-АРМ включає такі модулі: вводу, обробки, класифікації та систематизації даних (знань); методів опису, обробки, зберігання даних (знань); систем управління базами даних, знань, мета знань (фактологічних, когнітологічних, біхевіористичних, синергетичних, акмеологічних тощо); аналізу та синтезу; модифікації; семантичної та лінгвістичної обробки; валеології; тестування; дистанційного навчання; діагностики; допомоги; консультацій; прецедентів тощо.

Розробляється спеціалізована оболонка (shell) (програмно-технічна та акме функціонально-технологічна), яка дозволить у гнучкому динамічному (генетичному) режимі створювати потрібні АРМ медичного фахівця на основі концепції так званого синергетично-когнітологічного акме-АРМ за допомогою відповідних акме програмно-технологічних та функціональних інтегрованих бібліотек. Синергетичний принцип побудови означених акме-АРМ заснований на інтегративно-комплексному використанні можливостей окремих модулів з відповідних бібліотек для отримання сумісного ефекту, який більше простої суми ефектів окремих модулів, які були використані для побудови конкретного АРМ. Зазвичай синергетичний принцип пов'язаний з само креативністю акме-АРМ на основі самоаналізу і самоорганізації. При цьому процес само креативності акме-АРМ є динамічним, нестійким і часто не прогнозуємою категорією, що дозволяє говорити про якісну зміну поведінки акме-АРМ при малій зміні керуючого параметру.

Висновки.

Кіберакмеологія дозволяє аналізувати будь-яку медичну (і не тільки медичну) проблему реабілітації з позицій fuzzy-технологій, використовуючи при цьому soft computing, атракторність, точки біфуркації та приймати при цьому ефективні медичні рішення з застосуванням акме-можливостей людини.

Акме-ІС (АРМ) людини, що розглядається, зможе інтерактивно вирішувати акмеологічні проблеми особистості, моделювати нові позитивні ситуації та можливості, формувати поради, рекомендації, технології поведінки та спілкування для удосконалення здоров'я та досягнення акме- точок.

Abstract. *Regard author's view for description new technology education on the base acmeological and cyber- acmeological approach. Propose computer's realization innovation acme- model new technology. Regard the questions project a technology and create service, product for goal: analyses the main special features human; research direction existence and development human; testing and diagnosing resource human; build individual model (passport) human; create recommendation for acceleration harmonic acme- human for goal to achieve acme in live; to give the help a human for to solve a problem achievement harmonic acme- standard of living on the base a experience ant professional acmeology on the base science "Acme- Human ology"*

Key words. *Technology, rehabilitatio, acmeology, cybernetic, mathematics.*

Стаття отправлена: 08.12.2018 г.

© Антонов В.М., Худецкий І.Ю., Антонова-Рафі Ю.В.



УДК 504.064.45

**SELECTION OF TECHNOLOGY AND MACHINES FOR UTILIZATION OF
CONSTRUCTION WASTES AT A SMALL COMPANY IN VLADIVOSTOK
ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ И МАШИН ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ
ОТХОДОВ НА МАЛОМ ПРЕДПРИЯТИИ В Г.ВЛАДИВОСТОК**

Verkhoturova D.A. / Верхотурова Д.А.

Kompanets V.A. / Компанец В.А.

SPIN: 1174-0873

Far Eastern Federal University, Vladivostok, Sukhanova St 8, 690950

Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, ул. Суханова, 8, 690950

Аннотация. В работе рассматривается возможность реализации процесса утилизации на малом предприятии в г. Владивосток. Произведен выбор наиболее подходящей технологии утилизации строительного мусора, включая ЖБК для отдельной компании.

Ключевые слова: Утилизация, переработка отходов, машины для утилизации, технологии, строительный мусор, ЖБК.

Вступление.

Утилизация – важный этап жизненного цикла любого промышленного объекта. В соответствии с п. 3.6.10 ГОСТ [3] под утилизацией (scrap) понимается действие в отношении несоответствующей продукции, предпринятое для предотвращения ее первоначально предполагаемого использования. При этом предполагается ее переработка или уничтожение.

Рационально организованная утилизация позволяет обеспечить:

- уменьшение загрязнения окружающей среды (почвы, воды, атмосферного воздуха);
- сокращение потребления материальных и энергетических ресурсов;
- уменьшение затрат на производство материалов за счет использования вторичных материальных ресурсов;
- сокращение нагрузки на окружающую среду за счет уменьшения добычи природных ресурсов [4].

Вопрос утилизации строительных отходов остается актуальным длительное время во всех странах мира.

Выбор технологии и машин

Исследование проводится с целью выбора технологии и комплекса машин для реализации экономически эффективной утилизации строительных отходов, в частности элементов железобетонных конструкций (далее ЖБК) небольшим предприятием в условиях г. Владивосток.

На первом этапе был выполнен литературный обзор по вопросу утилизации промышленных и строительных отходов. Данный вопрос рассматривается многими авторами в числе которых: Никонова Ю.В., Раковская М.И., Грачев В.А., Никитин А.Т., Фомич С.А., Бобович Б.Б., Девяткин В.В., Пальгунов П.П., Сумароков М.В., Тихонова И.Н., Лега С.Н., Колоша В.Ф., Барышева О.Б., Хабибуллин Ю.Х., Хасанова Г.Р., Кудряшова Т.В., Баланина А.А., Свеженцева М.А., Соломин И.А., Алехин Ю.А., Люсов



A.H., Yoshio Kasai, Wierichs M., Sonner R. Lange R., Klose G-R., Greune A., Donavan Christine T. и др.

Отходы в соответствии с ГОСТ [2] - остатки продуктов или дополнительный продукт, образующиеся в процессе или по завершении определенной деятельности и не используемые в непосредственной связи с этой деятельностью.

К строительным отходам относятся образовавшиеся в результате проведения ремонтных и строительных работ, а также при демонтажных работах: битый кирпич, использованная древесина, гипсокартон, штукатурка, куски бетона и металла, остатки лакокрасочных материалов, бумага, железо, асфальт, пластик, стекло, алюминий, различные ткани и другие промышленные и строительные отходы [9].

В зависимости от источника образования строительные отходы разнородны по составу и при дальнейшей утилизации будут отличаться технологиями сбора, транспортировки и переработки. Разделяют строительные отходы 1 и 2 групп. К первой группе относят отходы, образованные при: реконструкции зданий и сооружений, ремонте зданий и сооружений, новом строительстве, производстве строительных материалов, деталей и конструкций. Ко второй группе - образованные при сносе и разборке зданий и сооружений.

Наиболее сложной группой является первая (вследствие необходимости тщательной сортировки и вариативности дальнейшего процесса переработки). Также следует отметить, что процесс сортировки возможно упростить рациональной организацией труда. При этом наибольшую сложность будут вызывать элементы ЖБК существенных размеров и массы. Их ручная переработка, сортировка и погрузка не только затруднительна, но и небезопасна для исполнителей работ из-за неустановленных габаритов и выступающих острых кромок, невозможности фиксации. Разрезать ЖБК на месте или использовать гидромолот не всегда представляется возможным.

В связи с этим предполагается механизировать данный процесс интеграцией специального механизма. Вопрос его выбора или создания будет определяться стоимостью промышленных аналогов, возможностью изготовления собственными силами и экономическими затратами при этом, стоимостью работ специализированных предприятий, ориентированных на утилизацию и переработку отходов в том числе строительных.

В настоящее время в большинстве крупных городов РФ используется технология накопления и складирования строительных отходов на специально отведенных полигонах или свалках [9]. Такой подход создает ряд экологических проблем. Кроме того с течением времени площади, занятые отходами, начинают задействовать в строительстве при расширении городской инфраструктуры, что вызывает необходимость переноса накопленных отходов.

Также широко используется метод сжигания горючих отходов на специализированных предприятиях.

В РФ наиболее распространена технология переработки мусора включающая в себя вывоз, сортировку и переработку для вторичного использования [9].



Разрушение и утилизация ЖБК с использованием струйных установок высокого давления с последующим сбором гидросмеси вследствие высокой стоимости применяется крайне редко.

Переработка ЖБК также включает несколько последовательных этапов:

- сортировка отходов по типу и размеру;
- дробление;
- измельчение;
- вторичное использование.

При проведении больших объемов строительных или демонтажных работ возможно заключение договоров со специализированными компаниями (в том числе иностранными либо из других регионов), что широко распространено в г. Владивосток и реализуется в масштабных проектах. Стоимость услуг таких компаний высока и с точки зрения экономической выгоды нецелесообразна в рассматриваемом случае. В связи с этим предполагается рассмотреть иные варианты.

Наиболее приемлемой из всех возможных принята традиционная технология дробления, погрузки и вывоза собственными силами с последующей переработкой на специализированном предприятии. Это обусловлено стоимостью оборудования и его номенклатурой на рынке.

При дроблении используют гидравлические ножницы или бетоноломы, при измельчении – стационарные и самоходные дробилки. Номенклатура промышленных изделий в данном секторе имеет широкий спектр как по параметрам, так и по стоимости. Таблицы с характеристиками доступных машин на рынке на основе открытых данных представлены в табл.1-2. Большая часть предлагаемых машин уже находилась в эксплуатации, что создает дополнительные риски при их покупке.

В распоряжении рассматриваемого предприятия имеется парк из нескольких самосвалов и гидравлический экскаватор. В качестве одного из вариантов рассматривается закуп и установка КМУ на автотранспортные средства либо грейфера на экскаватор. Характеристики предложений на рынке представлены в табл.3.

Таблица 1

Характеристики доступных самоходных дробилок

Марка, модель	Страна и год выпуска	Состояние	Стоимость, млн. руб.
Hitachi LT80J-2	Япония 2007	б/у	7
Hitachi FS165T	Япония 2007	б/у	7,7
Hitachi ZR420JC	Япония 2004	б/у	11,4
Komatsu BR100JG-2	Япония 2009	б/у	9,2
Komatsu BR380JG-1	Япония 2003	б/у	21,3
Kobelco RM80	Япония 2003	б/у	7,6
Sanme PP750	Китай 2018	новая	16,7



Таблица 2

Характеристики доступных бетоноломов для экскаватора

Марка, модель	Год выпуска	Состояние	Стоимость, млн. руб.
iTALMEK серии IF 23	2018	новый	2
Exten CR5	2018	новый	0,49
Exten CR5	2008	б/у	0,38
Exten	2009	б/у	0,43

Закуп мобильной или стационарной дробилки нецелесообразен из-за низких показателей экономической эффективности предприятия. Оптимальным вариантом принята сортировка отходов вручную (следствие их небольшого объема) с использованием специального захвата на экскаваторе для массивных кусков и ЖБК. Исходя из представленных данных, затраты на приобретение оборудования предполагаются существенные, однако текущий график выполнения работ в компании указывает на длительный простой необходимого оборудования и создает предпосылки для рассмотрения возможности проектирования и самостоятельного изготовления рабочего оборудования под имеющуюся базу на основе промышленных аналогов.

Таблица 3

Характеристики доступных КМУ и захватов

Марка, модель	Год выпуска	Состояние	Стоимость, млн. руб.
Захват для установки на экскаватор (грейфер)	2004	б/у	0,385
КМУ Hiab 144B -2 CLX	2008	б/у	0,72
КМУ Unic Pal PK8001 N378	1994	б/у	0,65
Захват полноповоротный JT-02	1999	б/у	0,35
Захват JSGA1000	2008	б/у	0,6
Захват на EX - PC 200, 210, 225	2006-2017	б/у	0,565
Грейферный захват ротационный Kanglim	2009	б/у	0,399

Заключение и выводы.

В ходе исследования выполнен литературный обзор, произведен анализ и выбор наиболее подходящей технологии утилизации строительного мусора, включая ЖБК для отдельной компании. В настоящее время ведется работа по проектированию аналога рабочего оборудования с последующим его



изготовлением.

Литература:

1. ГОСТ Р 53791-2010 Ресурсосбережение. Стадии жизненного цикла изделий производственно-технического назначения. Общие положения. – М.: Стандартинформ, 2011. – 12с.
2. ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения. – Минск.: Стандартинформ, 2008. – 16с.
3. ГОСТ Р ИСО 9000-2008 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ, 2009. – 31с.
4. Бобович Б.Б. Переработка промышленных отходов. - М.: «СП Интернет Инжиниринг», 1999. - 445 с.
5. Бобович Б.Б., Девяткин В.В. Переработка отходов производства и потребления: справочн. пособ. / Под ред. д.т.н., проф. Б.Б. Бобовича. - М.: «СП Интернет Инжиниринг, 2000. - 496 с.
6. Грачев В.А., Никитин А.Т., Фомич С.А. и др. Обращение с отходами производства и потребления в системе экологической безопасности. - М.: Изд-во МНЭПУ, 2009. - 500 с.
7. Пальгунов П.П., Сумароков М.В. Утилизация промышленных отходов. - М.: Стройиздат, 1990. - 352 с.
8. Кудряшова Т.В., Баланина А.А., Свеженцева М.А. Проблемы утилизации строительных отходов и перспективы их решения / Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Актуальные проблемы и перспективы социально-экономического развития современной России. 2017. С. 57-61.
9. Барышева О.Б., Хабибуллин Ю.Х., Хасанова Г.Р. Утилизация твердых бытовых и строительных отходов // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2014. № 2 (28). С. 234-236.

References:

1. GOST R 53791-2010 Resursosberezhenie. Stadii zhiznennogo cikla izdelij proizvodstvenno-tekhnicheskogo naznacheniya. Obshchie polozheniya. – M.: Standartinform, 2011. – 12pp.
2. GOST 30772-2001. Resursosberezhenie. Obrashchenie s othodami. Terminy i opredeleniya. – Minsk.: Standartinform, 2008. – 16pp.
3. GOST R ISO 9000-2008 Sistemy menedzhmenta kachestva. Osnovnye polozheniya i slovar'. – M.: Standartinform, 2009. – 31pp.
4. Bobovich B.B. Pererabotka promyshlennyh othodov. - M.: «SP Internet Inzhiniring», 1999. - 445 pp.
5. Bobovich B.B., Devyatkin V.V. Pererabotka othodov proizvodstva i potrebleniya: - M.: «SP Internet Inzhiniring, 2000. - 496 pp.
6. Grachev V.A., Nikitin A.T., Fomich S.A. i dr. Obrashchenie s othodami proizvodstva i potrebleniya v sisteme ehkologicheskoy bezopasnosti. - M.: Izd-vo MNEHPU, 2009. - 500 pp.
7. Pal'gunov P.P., Sumarokov M.V. Utilizaciya promyshlennyh othodov. - M.: Strojizdat, 1990. - 352 pp.
8. Kudryashova T.V., Balanina A.A., Svezhenцева M.A. Problemy utilizacii stroitel'nyh othodov i perspektivy ih resheniya / Sbornik statej Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Aktual'nye problemy i perspektivy social'no-ehkonomicheskogo razvitiya sovremennoj



Rossii. 2017. pp. 57-61.

9. Barysheva O.B., Habibullin YU.H., Hasanova G.R. Utilizaciya tverdyh bytovyh i stroitel'nyh othodov // Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. 2014. № 2 (28). pp. 234-236.

Abstract. In this articles the feasibility of recycling process at a small company in the Vladivostok city. Authors made the selection of the most appropriate technology for the utilization of construction waste, including concrete structures for an individual company.

Key words: Recycling, waste recycling, machines for recycling, technology, construction waste, concrete structures.

Статья отправлена: 5.12.2018 г.
© Верхотурова Д.А., Компанец В.А.



УДК 629.5

**MATHEMATICAL MODEL OF THE SYSTEM OF AUTOMATIC
CONTROL OF THE COURSE OF THE SHIP
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
КУРСОМ СУДНА**

Doshchenko G.G./Дощенко Г.Г.*s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.**Kherson State Maritime Academy,**Kherson, Ushakova, 20, 73000**Херсонская государственная морская академия,**Херсон, проспект Ушакова, 20, 73000*

Аннотация. В данном исследовании рассматривается задача оптимизации систем управления курсом судна. Проанализированы недостатки в существующих подходах к решению данной задачи. Проведено моделирование работы системы автоматизированного управления курсом судна (САУКС).

Ключевые слова. Гирокомпас, курс, судно, авторулевое, автоматизированная система, модель, микропроцессор.

Введение. Важной особенностью большинства управляемых процессов является обратная связь. Понятие обратной связи можно легко проиллюстрировать с помощью простых примеров моряка, который управляет кораблем с помощью рулевого колеса. Штурвальный выдерживает курс судна в соответствии с заданными командами. Этот метод управления, обозначаемый термином «управление с разомкнутым контуром», страдает несколькими серьезными недостатками. Так, при изменении характеристик привода - исполнительного механизма, изменяется положение руля, - судно будет сбиваться с курса, если рулевой не имеет никакой информации о действительном направлении движения [1].

Если бы рулевой постоянно следил за курсом судна по компасу, сравнивал его с заданным и вращал штурвал так, чтобы уменьшить обнаруженную ошибку, судно примерно выдерживало бы нужный курс. Можно заметить, что в этом случае штурвальный выполняет три основные функции - выявляет отклонения действительного выполнения заданного, принимает решение о коррекции действия и реализует его с помощью штурвала. Эти действия по выявлению и коррекции ошибки, а также по управлению показана как обратная связь от управляемой величины к управляющей. В такой системе фигурирует не только направление движения корабля, которое задается положением штурвала, но и само положение штурвала зависит от этого направления. Взаимозависимость двух величин - положение штурвала и курса судна - определяет концепцию, называемую в инженерной среде обратной связью, а термин «автоматические системы управления» обычно относятся к автоматическим системам, построенным на этой концепции [2].

Основной текст. Все новые суда морского транспортного флота в настоящее время оборудуются системами автоматического управления (САУ) курсом.



САУ курсом судна состоит из прибора управления (ПУ), который обычно называется авторулевым, рулевого привода (РП) с органом, управляющим - рулем, суда как объекта регулирования (ОР), а также внутреннего (ОС1) и внешнего (ОС2) обратных связей (рис. 1).

Прибор управления системы является вычислительным устройством, построенным на электромеханических и электронных элементах и производящими сигналами управления, пропорциональными по величине углу и угловой скорости отклонения судна от заданного курса.

На пульте управления авторулевого размещаются все необходимые органы настройки, контроля и управления системы.

На большинстве современных судов как рулевой привод используются электрогидравлические рулевые машины, обеспечивающие перекадывание руля со скоростью примерно 2,5-3 град / сек [5].

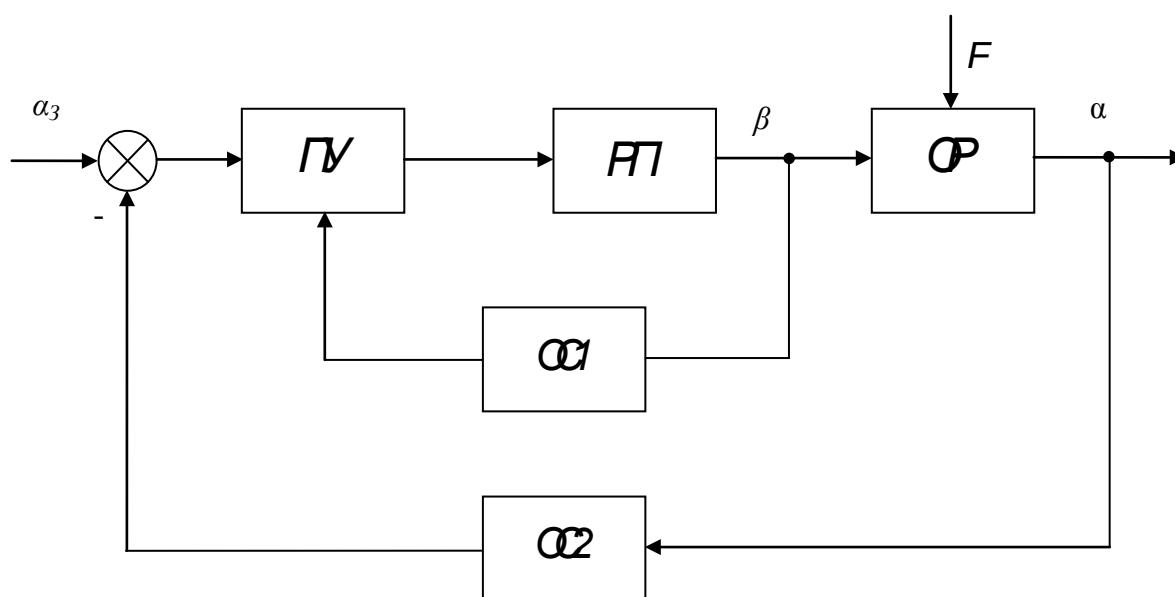


Рисунок 1 - Структурная схема системы автоматического управления курсом судна: α_z - заданный курс судна; β - угол перекадки руля; F - внешние силы, действующие на судно; α - мгновенное значение курса.

При одновременном включении насосов левого и правого бортов скорость перекадки руля увеличивается до 5 град / сек, что положительно влияет на управляемость судна, особенно на малом ходу.

Внутренняя обратная связь в системе осуществляется с помощью устройства, механически связанного с баллером руля и вырабатывает электрический сигнал, пропорциональный углу поворота руля.

Внешняя обратная связь обеспечивается гирокомпасом, который превратит изменение курса судна в угол поворота сельсина-датчика курса, связанного с сельсином-приемником в авторулевом [5].

Все существующие системы автоматического управления курсом судна, независимо от конструкции отдельных звеньев, работают по принципу отклонения, то есть в авторулевом непрерывно сравниваются фактическое и заданное значение курса и вырабатывается сигнал управления. Под действием



этого сигнала рулевой привод переводит руль и возвращает судно к заданному курсу. Сигнал внутреннего отрицательного обратной связи останавливает переключивание руля, а затем поворачивает руль в среднее положение. Сигнал, пропорциональный скорости поворота судна, повышает чувствительность авторулевого при отклонении судна от заданного курса и обеспечивает запрет при возвращении на заданный курс.

Системы автоматического управления курсом удерживают судно на прямом заданном курсе в любую погоду при скорости хода более 5 узлов, а также позволяют изменять заданный курс при введении градусной поправки.

При правильной настройке авторулевого позволяет экономить до 3% ходового времени за счет более точного удержания судна на заданном курсе и уменьшение тормозящего действия корпуса и руля; углы перекладки руля при автоматическом управлении на 20-30% меньше, чем при ручном [3].

Судно, как объект управления курсом, можно упрощенно представить инерционным звеном 1 порядка, что имеет уравнение динамики:

$$T \frac{dw}{dt} + W = k_{\delta} \cdot \delta$$

где, w - угловая скорость;

δ - угол перекладки руля;

T - постоянная времени, характеризующая инерционность судна;

k_{δ} - коэффициент управляемости, равный отношению угловой скорости на постоянной циркуляции в соответствующий угла перекладки руля.

Для связи угловой скорости с мгновенным (текущим) значением курса судна используется простое уравнение:

$$\frac{dK_t}{dt} = w.$$

При исследовании систем автоматического управления курсом судна (САУКС) можно считать гирокомпас инерционным звеном с коэффициентом передачи, равным 1, так как его инерционность на порядок меньше, чем в других элементах системы.

В типичных авторулевых применяются пропорционально-интегрально-дифференциальные регуляторы, выходной сигнал которых описывается следующим выражением:

$$U = k_1 \Psi + k_2 \frac{d\Psi}{dt} + k_3 \int \Psi dt, \quad (1)$$

где, $\Psi = K_{зад} - K_t$ - угол рыскания;

$K_{зад}$ - заданное значение курса;

K_t - фактическое значение курса;

k_1 k_2 k_3 - коэффициенты закона управления.

Уравнения динамики регулятора преобразуем к виду, более удобному для реализации в ЭВМ, с учетом следующих замечаний:



а) поскольку исполнительные органы обеспечивают преобразование сигнала регулятора в пропорциональный угол кладки руля, то можно считать U_p заданным углом кладки руля $\delta_{зад}$.

б) сигнал производной угла рыскания заменим угловой скоростью:

$$\frac{d\Psi}{dt} = \frac{d(K_{зад} - K_t)}{dt} = -w.$$

Поскольку заданный курс есть величина постоянная, за исключением малого времени поворота задающего штурвала.

в) вместо интеграла от угла рыскания введем новую переменную S .

С учетом этих трех замечаний уравнения регулятора (1) заменим на два уравнения:

$$\begin{cases} \delta_{зад} = k_1 \cdot (K_{зад} - K_t) - k_2 \cdot w + k_3 \cdot S \\ \frac{dS}{dt} = K_t \end{cases}$$

На современных морских судах, в основном, применяют электрогидравлические рулевые машины, в которых скорость перекладки пера руля пропорционально величине смещения управляющего органа, от нейтрального положения. То есть, можно представить рулевую машину идеальным интегрирующим звеном с единичным коэффициентом передачи [4].

Тогда уравнение динамики исполнительных органов (исполнительный механизм авторулевого плюс рулевая машина) будет иметь следующий вид:

$$\frac{d\delta}{dt} = k_{эм} (\delta_{зад} - k_{зз} \cdot \delta),$$

где, $k_{эм}$ - коэффициент передачи исполнительного механизма;

$k_{зз}$ - коэффициент обратной связи (коэффициент передачи рулевого датчика), равный 0,2 - 2,0.

Коэффициент передачи исполнительного механизма (результатирующий коэффициент передачи усилителя и двигателя, охваченных обратной связью через датчик скорости перекладки ДШП) определяется по формуле:

$$k_{эм} = \frac{k_y \cdot k_d}{1 + k_{ДШП} \cdot k_y \cdot k_d},$$

где k_y k_d $k_{ДШП}$ - коэффициенты передачи усилителя, двигателя и датчика скорости перекладки соответственно.

Численное значение $k_{зз}$ обычно равно 0,3 - 0,5, это означает, что сигнал на выходе регулятора, соответствующий 3 градусам заданного перекалывание руля, вызовет перекалывание руля со скоростью 0,09 - 1,5 град / сек.



Таким образом, для моделирования работы САУКС на ЭВМ используется следующая система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{d\delta}{dt} = k_{\delta} \cdot (k_1 \cdot (K_{\text{зад}} - K_t) - k_2 \cdot w + k_3 \cdot \delta), \\ \frac{dw}{dt} = \frac{k_{\delta} \cdot \delta + M_{\delta}(t) \cdot w}{T}, \\ \frac{dK_t}{dt} = w, \\ \frac{dS}{dt} = K_t. \end{cases}$$

Для решения данной системы уравнений используется метод численной интеграции - метод Эйлера [3]. Согласно этому методу, в правые части уравнений подставляют значения переменных в начальный момент времени и находят значения производных в начальный момент времени. Затем для заданного шага интеграции (малого интервала времени dt) находят приросты переменных в шаге интеграции, умножая значения производных в начальный момент времени на dt . Далее находят значения переменных в начале второго шага интеграции, суммируя полученные приросты с начальными значениями переменных. На втором шаге интеграции в правые части уравнений системы подставляют значения переменных в начале второго шага и находят значения производных в начале второго шага. Затем рассчитывают приросты переменных за второй шаг, умножая найденные значения производных на dt .

Далее приобретают значение переменных в начале третьего шага интеграции суммируя приросты со значениями переменных в начале второго шага и т.д. до конца процесса.

При исследовании систем автоматического управления курсом судна (САУКС) в режиме маневрирования считают отсутствие возмущающих моменты $m_b(t)$ и считают отключенным интегрирующее звено в регуляторе ($k_3 = 0$). Изменяя коэффициент обратной связи $k_{\text{зз}}$ и коэффициент при производной k_2 (коэффициент тахогенератора $k_{\text{ТГ}}$), получают различные переходные процессы при выводе судна на заданный курс $X K_{\text{зад}}$.

Качество переходных процессов в режиме маневрирования оценивается с помощью следующих показателей:

– перерегулирование:

$$\Pi = \frac{K_{\text{max}} - K_{\text{зад}}}{K_{\text{зад}}}$$

– время регулирования T_p – время, в течение которого величина динамической ошибки входит в зону заданной статической ошибки (в



настоящей работе статическая ошибка принята равной 1% от k_3 или 0,3 град)
– интегральная оценка качества переходного процесса:

$$I_1 = \int_0^{T_p} / K_{зад} - K_t / dt,$$

минимум которой соответствует наилучшему переходному процессу и оптимальным настроечным параметров.

При исследовании САУКС в режиме стабилизации на курсе задаются возмущающие моменты $m_b(t)$, имитирующие действие волны на корпус судна. Изменяя коэффициент обратной связи $k_{зз}$, коэффициент при производной k_2 (коэффициент тахогенератора $k_{тг}$) и коэффициент при интеграле k_3 получают различные варианты процесса стабилизации [4].

Для оценки качества управления в режиме стабилизации используется интегральный квадратичный критерий, величина которого равна:

$$I_2 = \frac{1}{T_0} \int_0^{T_0} (\Psi^2 + \alpha^2 \delta^2) dt,$$

где, T_0 - интервал оценки;

δ - угол кладки руля;

α - весовой коэффициент, учитывающий степень влияния на величину потерь скорости 1 град. рыскания и 1 град. перекалывания руля.

Заключение и выводы. В работе рассмотрены математические модели работы систем автоматического управления курсом судна и оценки качества управления в разных режимах работы судна.

Литература:

1. Шибает, А. Г. Обобщение и развитие моделей оптимальной расстановки флота морской судоходной компании [Текст] / А. Г. Шибает // Весник Одесского государственного морского университета. – Одеса: ОДМУ, Астропринт, 1998. – № 2. – С. 66 –72.
2. Zhilenkov A. Investigation performance of marine equipment with specialized information technology [Text] / A. Zhilenkov, S. Chernyi // Energy Procedia. – 2015. – Vol. 100. – P. 1247–1252. doi: 10.1016/j.proeng.2015.01.490.
3. Вагущенко Л.Л., Цымбал Н.Н. Системы автоматического управления движением судна. – 3-е изд., перераб. и доп. – Одесса: Фенікс, 2007. – 328 с.
4. Вагущенко Л. Л. Системы автоматического управления движением судна Текст. / Л. Л. Вагущенко, Н. Н. Цымбал. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Одесса: Латстар, 2002/ – 310 с.
5. Васильев К. К. Теория автоматического управления (следящие системы). [Текст]: учебн. пособие / К. К. Васильев. – Ульяновск, 2001. – 98 с.

References:

1. Shibaev, A. G. Generalization and development of models of the optimal layout of the fleet of the maritime shipping company [Text] / A. G. Shibaev // Visnyk of the Odesskogo Sovereign Morsky University. - Odessa: ODMU, Astroprint, 1998. - № 2. - p. 66 –72.



2. Zhilenkov A. Investigation performance of marine equipment with specialized information technology [Text] / A. Zhilenkov, S. Chernyi // Energy Procedia. – 2015. – Vol. 100. – P. 1247–1252. doi: 10.1016/j.proeng.2015.01.490.
3. Tarovik O.V., Bakharev A.A., Topazh A.G., and others. Simulation model of fleet operation as a tool for analyzing the operational parameters of vessels and substantiating design solutions // Nauch.-tekhn. Sat Grew up mor shipping register. - 2015. - № 38/39. - p. 46 - 52.
4. Vagushchenko L.L., Tsymbal N.N. Automatic ship motion control systems. - 3rd ed., Pererab. and add. - Odessa: Fenix, 2007. - 328 p.
5. Vagushchenko L. L. Automatic ship motion control systems Text. / L. L. Vagushchenko, N.N. Tsymbal. - Ed. 2nd, Pererab. and add. - Odessa: Latstar, 2002 - 310 p.
6. Vasiliev KK The theory of automatic control (tracking systems). [Text]: schol. manual / K. K. Vasilyev. - Ulyanovsk, 2001. - 98 p.

Annotation. *This study addresses the challenge of streamlining ship control systems. The shortcomings of the existing approaches to solving this problem are analyzed. The simulation of an automated course management system was carried out.*

Keywords. *Gyrocompass, course, vessel, autopilot, automated system, model, microprocessor.*

Статья отправлена: 07.12.2018 г.

© Дощенко Г.Г.



УДК 629.54

**ANALYSIS OF SHIPS WITH ICEBELT AND ICEBREAKERS,
CONTROLLED BY THE RMRS
АНАЛИЗ СУДОВ ЛЕДОВОГО ПЛАВАНИЯ, ПОДКОНТРОЛЬНЫХ РМРС**

Surov O.E. / Суров О.Э.

Kompanets V.A. / Компанец В.А.

SPIN: 1174-0873

Far Eastern Federal University,

Vladivostok, Sukhanova St 8, 690950

Дальневосточный федеральный университет,

Владивосток, ул. Суханова, 8, 690950

Аннотация. В статье проанализирован гражданский флот ледового плавания, подконтрольный Российскому морскому регистру судоходства (РМРС) по состоянию на 5.09.2018. Источником исходной информации принята регистрационная книга, расположенная на официальном электронном ресурсе РМРС. Работа является отдельной частью более крупного исследования. Основным методом принят метод анализа технической документации. Актуальность исследования определена необходимостью совершенствования конструкции и нормативной документации морской техники и гидротехнических сооружений, эксплуатируемых в ледовых условиях арктического региона.

Ключевые слова: структура флота, суда, суда ледового плавания, ледоколы, возраст флота, анализ гражданского флота.

Введение.

Задача развития, оптимизации флота и характеристик судов может быть разделена на два этапа. Первый этап включает прогнозирование развития судов различных типов, установление потребности в них, а также предварительное определение элементов судна, необходимое для принятия решений о комплектации основными механизмами и оборудованием, и других подсистем [1]. Второй этап задачи — уточнение основных характеристик судов [1]. С целью решения первой задачи необходимо периодическое проведение анализа состояния флота в целом и отдельных его групп. Такая аналитика выполняется на кафедре кораблестроения и океанотехники ИШ ДВФУ (ранее ДВПИ, ДВГТУ) в рамках проведения научных и исследовательских работ.

При выполнении НИР по теме «Разработка предложений по корректировке требований нормативных документов РС на основе сопоставления металлоемкости конструкций корпуса судов, проектируемых по требованиям РС и требованиям иных классификационных обществ» (2018-2019гг) выполнен анализ состояния гражданского флота РФ. Одним из ключевых направлений выделено существенное количество судов возрастом, превышающим нормативный и его рост в сравнении с предыдущими периодами. Данный факт отражается на действующих нормативно-технических документах, затормаживая развитие конструкций, методик проектирования, технологий производства, оказывает негативное влияние на безопасность при эксплуатации судов. Допуск к эксплуатации судов возрастом, превышающим нормативный, вследствие избыточных запасов конструкционных материалов при проектировании и ремонте. В связи с этим целесообразно определить зоны



превышения металлоемкости конструкций для их дальнейшей оптимизации без увеличения рисков возникновения происшествий. Наибольший интерес представляет группа судов с ледовыми усилениями. Это определяется тенденциями к увеличению надбавок на коррозионный износ и истирание для новых судов, ориентацией на увеличенные сроки эксплуатации, развитием ледокольного флота.

1. СТРУКТУРА ФЛОТА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В АКВАТОРИИ СМП

Для предварительной оценки судов с ледовыми усилениями рассмотрим структуру флота, используемого в акватории Северного морского пути (СМП). Для отображения структуры флота, используемого в арктической зоне, приняты данные, опубликованные на информационном портале Администрации СМП [3] в сети Интернет. Источником информации приняты разрешения на плавание в акватории СМП.

Результат обработки данных по рассматриваемой группе морской техники представлен на рис. 1 – 3. Сбор данных для анализа производился 09.01.2018г. Фрагмент календарного графика использования флота в зоне СМП представлен на рис.3. Существенную часть флота представляют суда арктического плавания (Arc4 и выше), по мере увеличения класса количество, задействованное в эксплуатации сокращается. Схожее распределение наблюдается в группе судов неарктического плавания: Наибольшее количество относится к Ice1, далее по мере уменьшения численности Ice2, Ice 3.

Отметим возможную погрешность приведенных данных, связанную с получением нескольких разрешений на одно судно за год. Группа судов, отмеченная «не ледовый класс» включает морскую технику, с не назначенным ледовым классом РМРС. Значительная часть – суда смешанного плавания (в том числе с ледовыми усилениями).

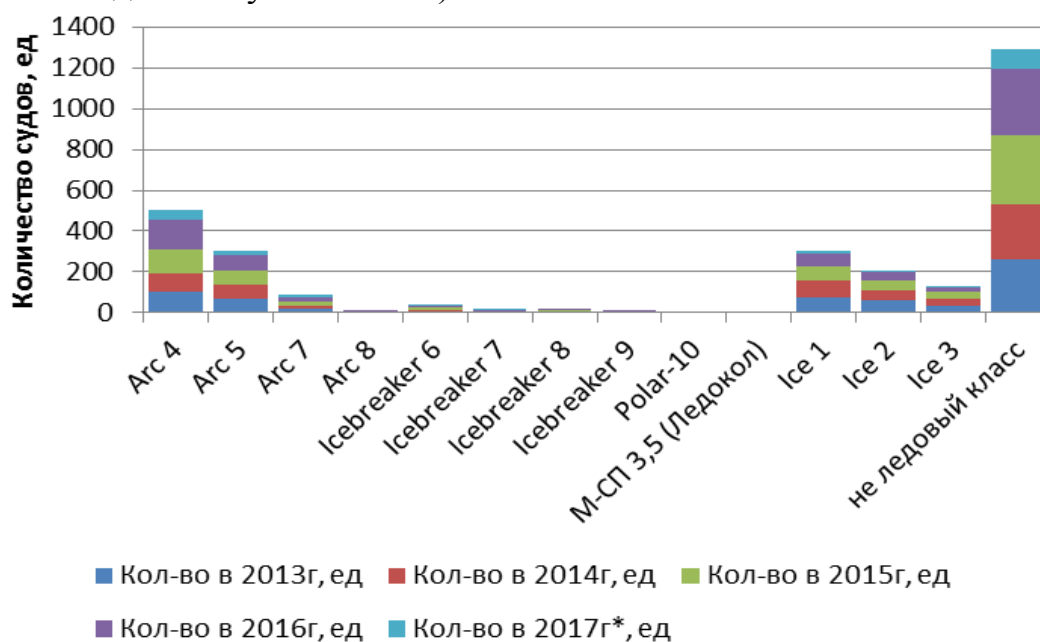


Рис. 1. Структура флота, используемого в акватории СМП.

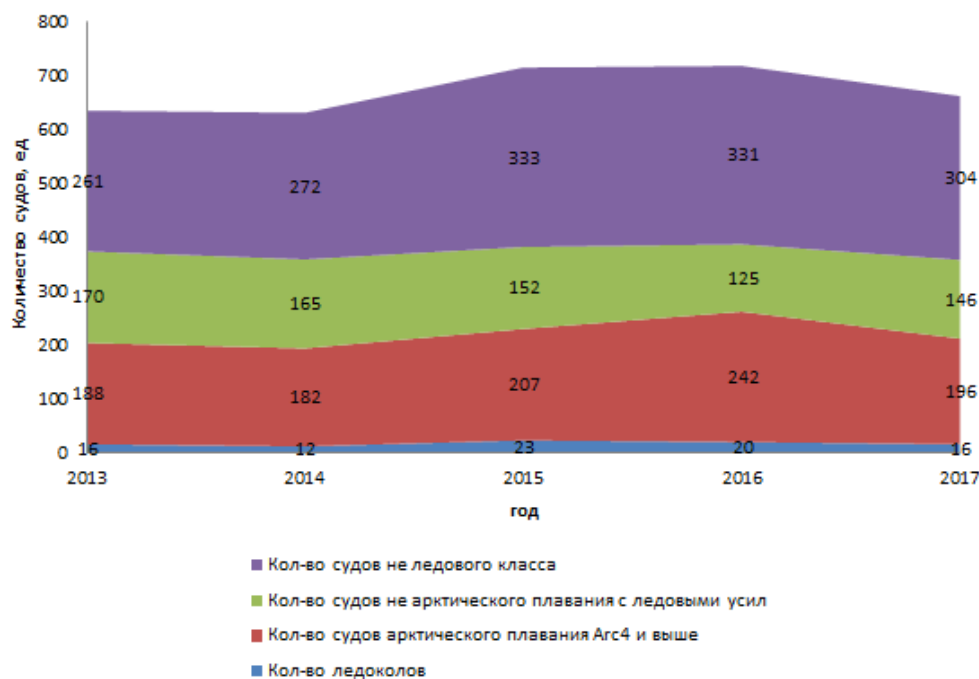


Рис. 2. Динамика структуры флота, используемого в акватории СМП с учетом класса судна (суммарно по году).

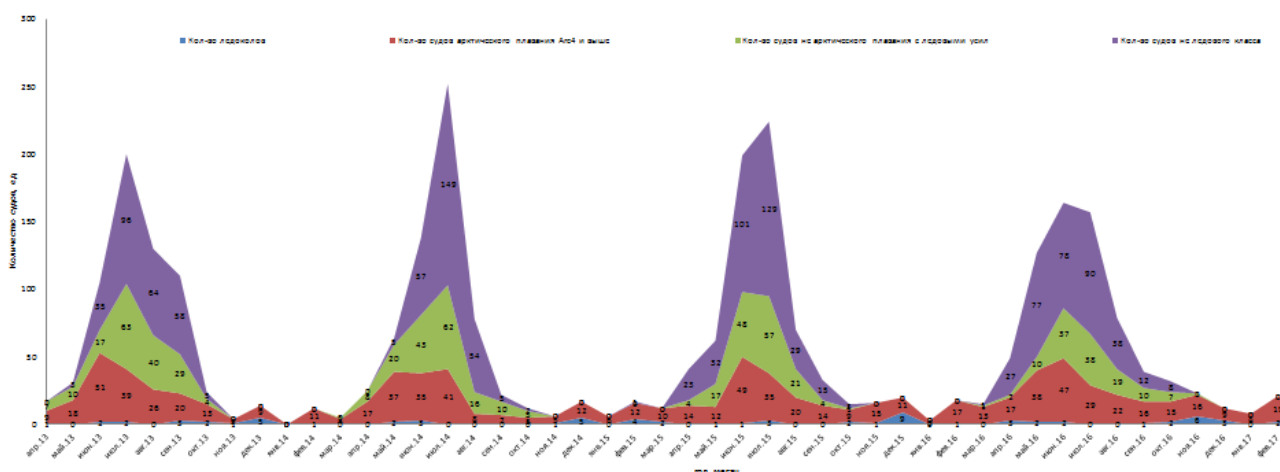


Рис. 3. Фрагмент календарного графика использования флота в зоне СМП.

2. УГЛУБЛЕННЫЙ АНАЛИЗ СУДОВ ЛЕДОВОГО ПЛАВАНИЯ.

Общий анализ флота, подконтрольного РМРС обработкой данных регистрационной книги РМРС [2], актуальных на 5.09.2018г., выявил существенное количество судов с ледовыми усилениями – 75,5% или 2564ед от общего состава флота.

В связи с этим рассмотрим данную группу более подробно. Анализ рассматриваемой группы по типам (рис. 4) показал, что наибольшее количество судов ледового плавания относится к рыболовным, судам для генгруза, нефтеналивным и буксирам. Доля остальных незначительна. Абсолютное большинство судов эксплуатируются под флагом РФ. Для объективности данных на рис.5 представлено распределение по типам в %. Отметим группу газозовозов, которые эксплуатируются под иностранным флагом (также это



группа с самым низким средним возрастом).

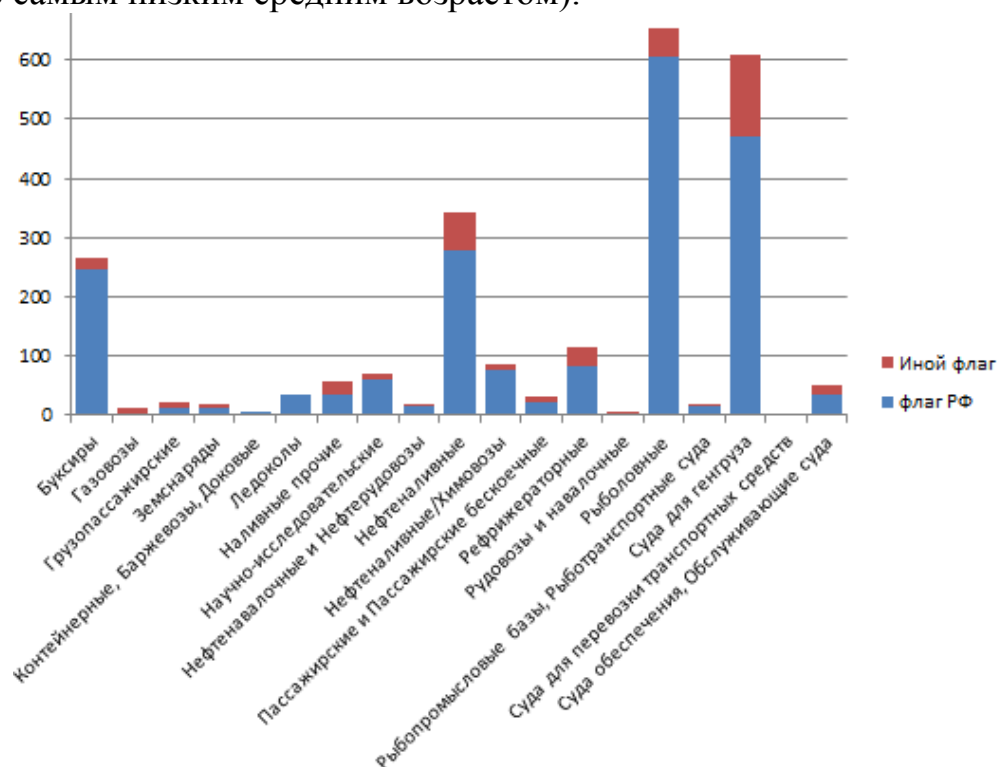


Рис. 4. Распределение судов ледового плавания, подконтрольных РМРС, по типам в ед.

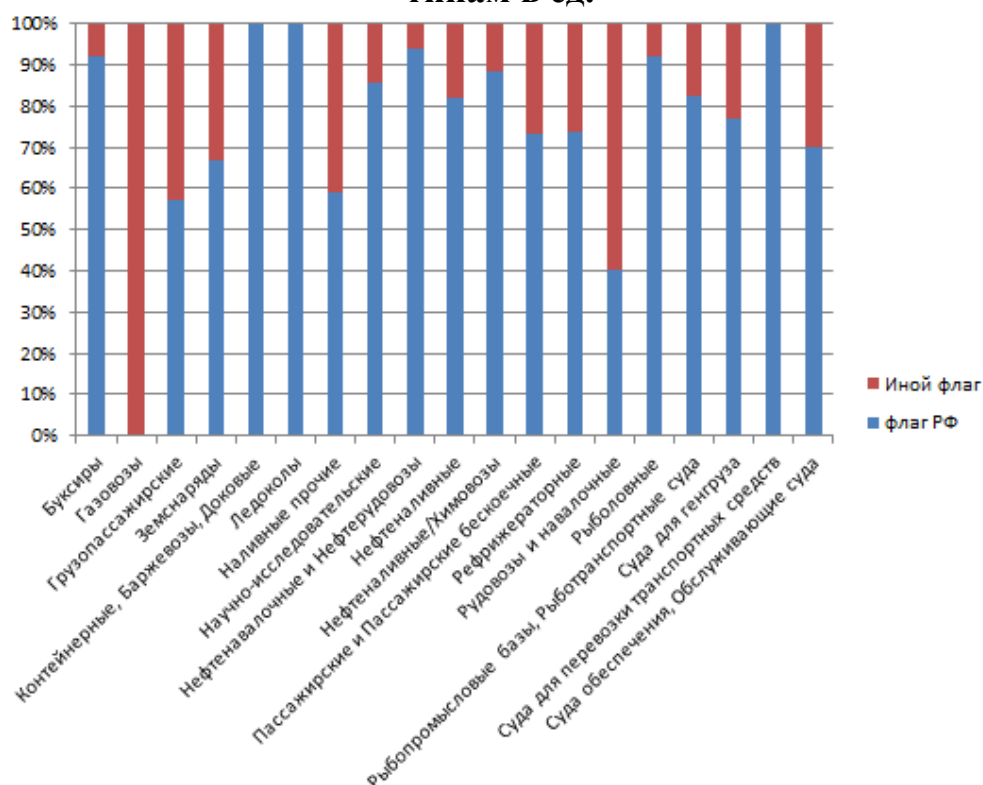


Рис. 5. Распределение судов ледового плавания, подконтрольных РМРС, по типам в %

Распределение судов ледового плавания, подконтрольных РМРС без учета соответствия ледовых классов представлено на рис 6. Наибольшая группа относится к L3. Существенное количество судов классов Ice1, L4, L2, Ice2, L1,



UL, Ice3. Доля судов арктического плавания и ледоколов относительно остальных незначительна. Совмещение ледовых классов по различным классификациям на рисунке не произведено намеренно для обеспечения углубленного сравнительного анализа информации с другими периодами.

Возрастная структура рассматриваемой группы судов отражена на рис 7. Средний возраст судов существенно превышает нормативный срок службы. На дату исследования средний возраст флота составил 26,5лет, средний возраст судов ледового плавания 26,93г. Тенденция старения судов сохраняется, но сильного отличия рассматриваемой категории не выявлено.

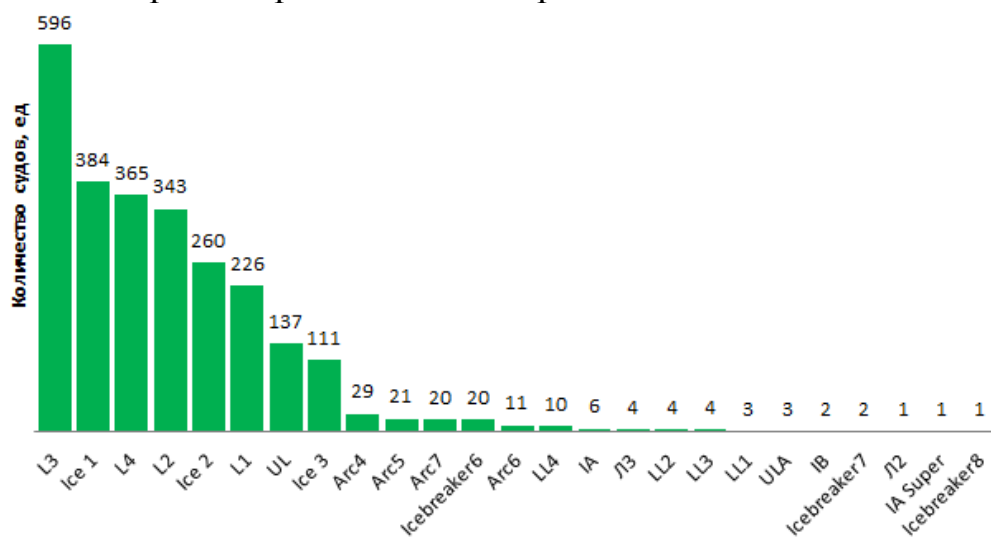


Рис. 6. Распределение судов ледового плавания, подконтрольных РМРС без учета соответствия ледовых классов, в ед.

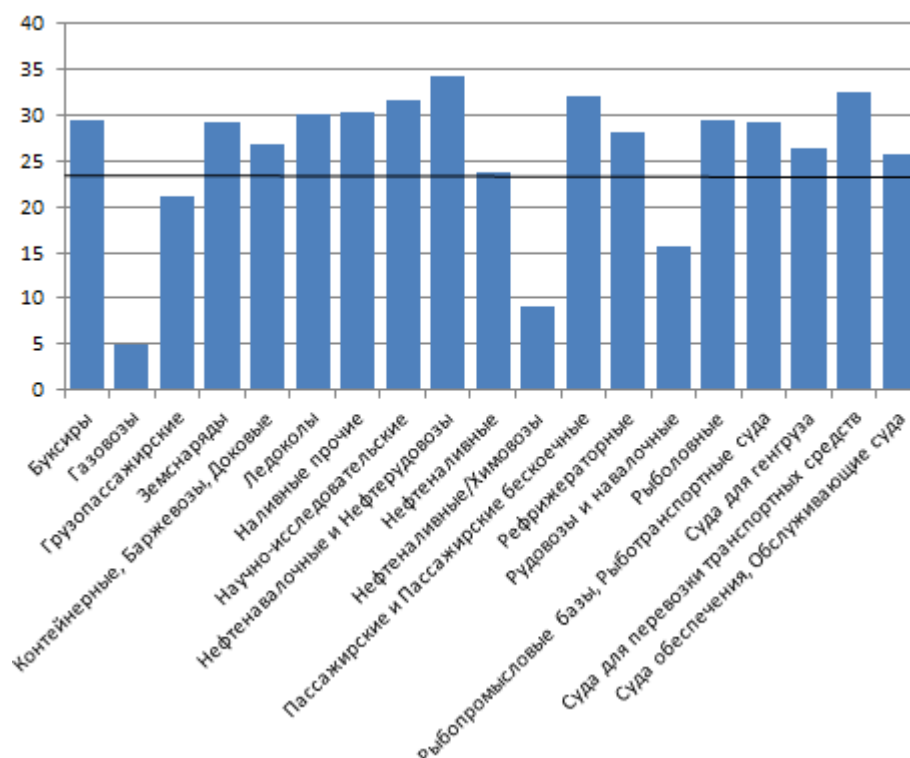


Рис. 7. Возрастная структура судов ледового плавания, подконтрольных РМРС.



Отдельно рассмотрим распределение судов по возрастным группам (рис. 8). Наиболее многочисленные группы отмечены в интервалах, превышающих установленный срок службы. Наименьшая группа – новые суда, возрастом до 5 лет. Самый низкий показатель возраста отмечен в группах газовозы (5 лет) и Нефтеналивные/Химовозы (9,18 лет).

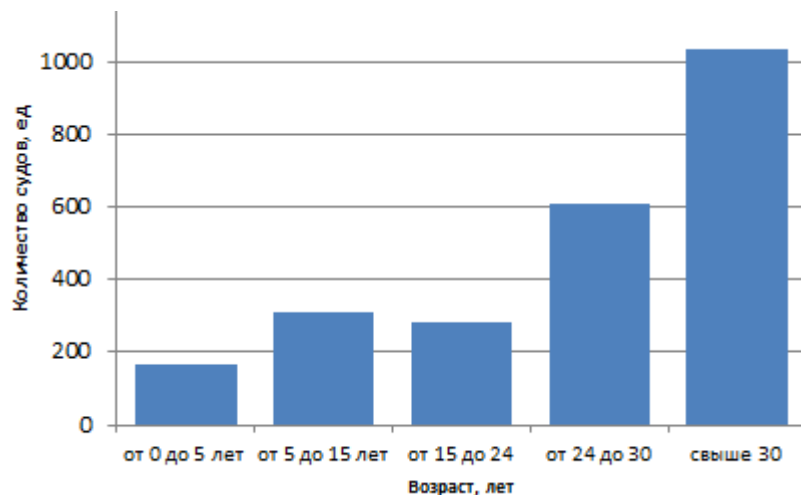


Рис. 8. Распределение судов ледового плавания, подконтрольных РМРС по возрастным группам, ед.

Большая часть гражданского флота, подконтрольного РМРС, произведена в СССР и РФ. Распределение по странам производства отражено на рис 9.

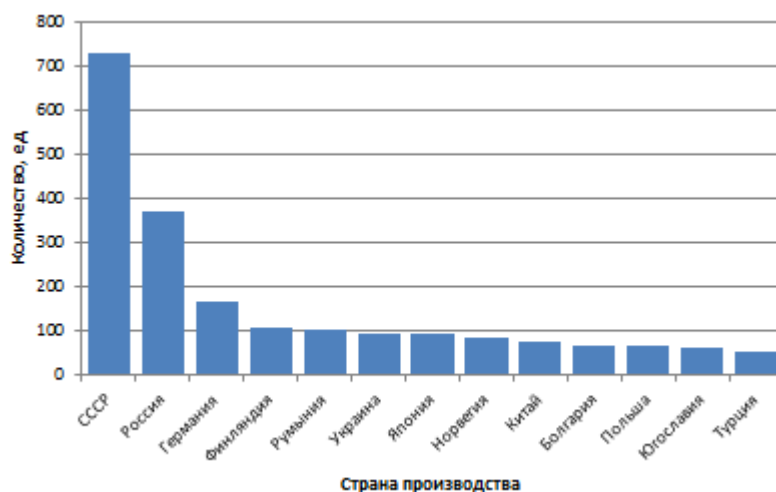


Рис. 9. Распределение судов ледового плавания, подконтрольных РМРС по странам производства (ед)

Рассмотрим геометрические размеры судов ледового плавания. Для анализа размерений рассмотрим средние расчетные и наибольшие длины судов в группах. (рис. 10). Средние значения длины большинства групп не превышают 150м. Наибольшее среднее значение имеют газовозы и рудовозы.

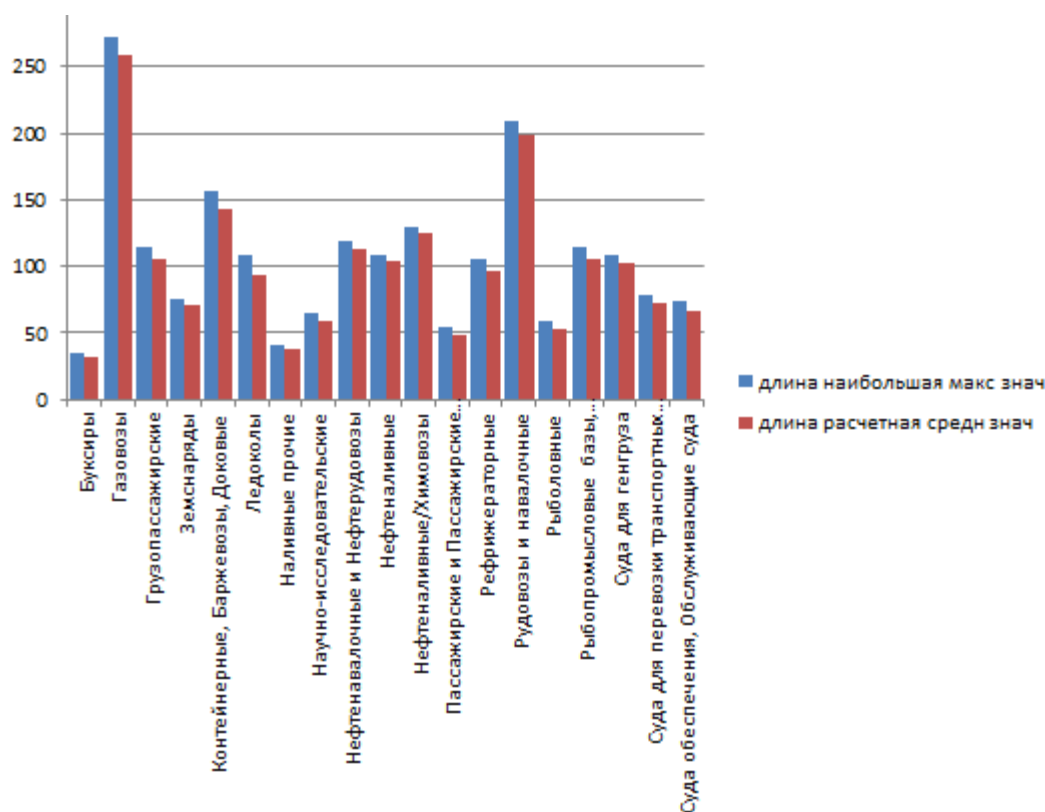


Рис. 10. Средние значения наибольшей и расчетной длин судов ледового плавания, подконтрольных РМРС по группам (м).

Заключение и выводы.

Выполненный анализ показал следующие особенности судов ледового плавания, подконтрольных РМРС:

1. 75,5% судов флота, подконтрольного РМРС, имеет ледовые подкрепления корпуса – 2564 ед.
2. Наибольшую часть составляют суда длиной до 150м.
3. Большая часть произведена в СССР и РФ.
4. Большую часть составляют суда под флагом РФ.
5. Средний возраст судов превышает нормативный, что увеличивает риски возникновения аварийных ситуаций. Средний возраст судов 26,93 г.

Полученные закономерности и выводы могут быть использованы для оценки общей динамики флота и получения трендов, для описания типовых судов в группах и оценки их конструктивного совершенства при более подробном рассмотрении, для выявления проблемных зон с целью их дальнейшего устранения.

Статья подготовлена в рамках выполнения диссертационного исследования и гранта РМРС. Договор № 18-99519 от 24 июня 2018 г. на выполнение научно-исследовательской работы по теме «Разработка предложений по корректировке требований нормативных документов РС на основе сопоставления металлоемкости конструкций корпуса судов, проектируемых по требованиям РС и требованиям иных классификационных обществ».

**Литература:**

1. Грамузов Е.М. Определение основных характеристик спасательного судна методом совместного решения уравнений теории проектирования / Е.М. Грамузов, В.К. Май // Вестник государственного университета морского и речного флота им. Адмирала С.О. Макарова, Вып.3 (22). – 2013. – С. 25-33.
2. Регистровая книга РМРС [Электронный ресурс] 2018 – Режим доступа : <https://lk.rs-class.org/regbook/regbookVessel> свободный. – Загл. С экрана
3. Администрация СМП. Разрешения [Электронный ресурс] 2018 – Режим доступа : <http://www.nsra.ru/ru/razresheniya/> свободный. – Загл. С экрана
4. Шарапов Ю.К. Анализ технического состояния гражданского флота России. // Морские интеллектуальные технологии, №4 (26) Т2. – 2014. – С. 6-11.

References:

1. Gramuzov E.M. Opredelenie osnovnyh harakteristik spasatel'nogo sudna metodom sovmestnogo resheniya uravnenij teorii proektirovaniya / E.M. Gramuzov, V.K. Maj // Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota im. Admirala S.O. Makarova, Vyp.3 (22). – 2013. – pp. 25-33.
2. Registrovaya kniga RMRS [EHlektronnyj resurs] 2018 – URL : <https://lk.rs-class.org/regbook/regbookVessel> svobodnyj.
3. Administraciya SMP. Razresheniya [EHlektronnyj resurs] 2018 – URL : <http://www.nsra.ru/ru/razresheniya/> svobodnyj.
4. SHarapov YU.K. Analiz tekhnicheskogo sostoyaniya grazhdanskogo flota Rossii. // Morskie intellektual'nye tekhnologii, №4 (26) T2. – 2014. – pp. 6-11.

Abstract. In this article analyzed the fleet of ice navigation, controlled by the Russian Maritime Register of Shipping (RMRS) as of 09/05/2018. The source of the initial information is accepted register book, located on the official electronic resource RMRS. Work is a separate part of a larger study. The main method adopted method of analysis of technical documentation. The relevance of the study is determined by the need to improve the design and regulatory documentation of marine equipment and hydraulic structures operated in ice conditions of the Arctic region.

Key words: fleet structure, ships, icebreakers, icebreakers, fleet age, civil fleet analysis.

Статья отправлена: 5.12.2018 г.

© Суров О.Э., Компанец В.А.



УДК 656. 614

MODELLING OF TRAINING PROCESS OF NAVIGATING CADETS AS FUTURE OPERATORS OF SERVICE ERGATIC SYSTEMS**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ КУРСАНТОВ-СУДОВОДИТЕЛЕЙ КАК БУДУЩИХ ОПЕРАТОРОВ СЕРВИСНЫХ ЭРГАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ****Capt. Petrov I.M. / Петров И.М.***c.t.s., prof. / к.т.н., проф, к.д.н.**National University "Odessa Maritime Academy",**Odessa, Didrikhsona Str., 8, 65029**Национальный университет «Одесская морская академия»,**Одесса, ул. Дидрихсона, 8, 65029*

Аннотация. Статья посвящена вопросам организации обучения курсантов-судоводителей учебной дисциплине «Агентирование морских судов». Учтена специфика сервисных эргатических систем, в которых специалисты составляют операторскую компоненту. Разработана математическая модель обучения с использованием аппарата дидактики. Приведенные выкладки подтверждены инструментами теории информации, в частности, информационной энтропии. Анализ подготовленности курсантов проведен также графическим путем. Предлагаемая методика эффективна, и при этом, не сложна в применении.

Ключевые слова: Курсант-судоводитель, агентирование, учебный план, стандарт обучения, аудиторные занятия, самоподготовка, оператор, сервисная эргатическая система, дидактика, теория информации, энтропия.

Вступление.

Накопленный с 2002 г. опыт подготовки курсантов-судоводителей на специализации «Морские перевозки, фрахтование и агентирование судов» в НУ «ОМА», открытой в соответствии с положениями современной гуманистически-лично ориентированной парадигмы образования [1, 2], показывает, что до сих пор до конца не решена, в том числе, проблема организации учебного процесса, связанная с определением объема аудиторных занятий и времени, отводимого на самоподготовку курсантов [3, 4]. Это объясняется частыми изменениями в содержании учебных планов, трансформацией национальных стандартов обучения в стандарты Болонской системы, ужесточением требований практики к содержанию знаний и компетенций, которыми с эффективностью должны обладать курсанты, как будущие операторы сервисных эргатических систем (СЭС) на морском транспорте [5]. Анализ современного состояния практики свидетельствует о существовании антагонизма между потребностью в подготовке специалистов-операторов СЭС, способных к эффективной деятельности в области агентирования морских судов, и несовершенством научных подходов к подготовке специалистов данного профиля. Анализ работ, в которых разрабатывались дидактические подходы к достижению готовности будущего специалиста к эффективной профессиональной деятельности (авторы – Г.А. Бокарева, В.Н. Соболин, В.В. Сериков, Н.К. Сергеев, Е.А. Левина и др.), свидетельствует о том, что они носят общетеоретический характер и не учитывают специфики функционирования современных СЭС на морском



транспорте. Это обстоятельство предопределило актуальность проблемы разработки модели обучения курсантов-судоводителей, как будущих операторов СЭС.

Основной текст.

Цель и задачи работы. Объект исследования: система подготовки курсантов-судоводителей НУ «ОМА» по специализации «Морские перевозки, фрахтование и агентирование судов». Предмет исследования: процесс обучения специальной дисциплине «Агентирование морских судов». Целью работы является разработка математической модели обучения морскому агентированию курсантов-судоводителей, как будущих операторов СЭС.

Изложение материала исследования. Учитывая непродолжительность периода обучения курсантов на специализации «Морские перевозки, фрахтование и агентирование судов», определяющим показателем при построении модели обучения является скорость приобретения знаний v [6, 7].

В дидактике известна зависимость, согласно которой этот показатель должен учитывать все виды дидактического коммуникативного воздействия в паре «преподаватель-курсант» как субъекты образовательного процесса, и может быть представлен в виде уравнения, известного как «основное уравнение дидактики» [4, 8, 9]:

$$v = F_{\text{пр}} + F_{\text{р}} + F_{\text{з}}, \frac{\text{ед.инф.}}{\text{час}} \quad (1)$$

где: $F_{\text{пр}}$ – сила коммуникативного дидактического влияния преподавателя на курсанта;

$F_{\text{р}}$ – сила рассуждения курсанта;

$F_{\text{з}}$ – сила запоминания курсанта.

Учебные планы дисциплин специализации должны учитывать количество часов, отводимых на аудиторные занятия ($t_{\text{а}}$), и на самоподготовку курсантов ($t_{\text{с}}$).

Тогда рейтинг курсанта, выражающий его подготовленность к обучению, т.е. $l(t_{\text{а}}, t_{\text{с}})$, будет определяться на интервале $0 \leq l(t_{\text{а}}, t_{\text{с}}) \leq 1$.

Соответственно, неподготовленность курсанта $l_{\text{н}}(t_{\text{а}}, t_{\text{с}})$, т.е. его антирейтинг, будет равняться $l_{\text{н}}(t_{\text{а}}, t_{\text{с}}) = 1 - l(t_{\text{а}}, t_{\text{с}})$.

Если курсант, изначально находившийся на 0-уровне подготовки по специализации, не посещал аудиторных занятий и не занимался самоподготовкой, его уровень неподготовленности так и остался на первоначальном уровне $l_{\text{н}}(0,0) = l_{\text{н0}}$. При возрастании аргументов $t_{\text{а}}, t_{\text{с}}$ значение функции $l_{\text{н}}(t_{\text{а}}, t_{\text{с}}) = 1 - l(t_{\text{а}}, t_{\text{с}})$ уменьшается, т.е. она является убывающей. Возвращаясь к уравнению (1), для уровня неподготовленности курсанта по дисциплинам специализации будет справедлива следующая



система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{\partial l_H(t_a, t_c)}{\partial t_a} = -\mu_a \cdot l_H(t_a, t_c) \\ \frac{\partial l_H(t_a, t_c)}{\partial t_c} = -\mu_c \cdot l_H(t_a, t_c) \end{cases}, \quad (2)$$

где μ_a, μ_c – интенсивности соответственно дидактического влияния на курсантов аудиторных занятий с преподавателем и самостоятельной подготовки. С помощью нижеприведенных зависимостей, отражен тот факт, что с усилением дидактического воздействия преподавателя и курсанта на процесс и результат обучения, μ_a и μ_c будут возрастать, а уровень неподготовленности l_H убывать. Об этом говорят знаки «-» в правых частях уравнений системы. При том, что на специализации проходят обучение продвинутые курсанты, а занятия проводят высококвалифицированные преподаватели, их уровень подготовки все же по ряду параметров разнится между собой, что отражено при помощи коэффициента пропорциональности $k_{пр}$.

$$\mu_a = k_{пр} \cdot \frac{k_0}{1-k_a}, \quad \mu_c = k_{пр} \cdot \frac{1}{1-k_c}, \quad (3)$$

где k_a, k_c – коэффициенты, учитывающие возможности курсантов освоения профессиональных знаний в аудитории с преподавателем и при самостоятельной подготовке, $0 \leq k_a, k_c \leq 1$; как видно при увеличении k_a и k_c , теоретически μ_a и $\mu_c \rightarrow \infty$.

k_0 – коэффициент профессионального методического мастерства ведущего преподавателя [10], зададим его, по меньшей мере, $0,75 \leq k_0 \leq 1$.

Возвращаясь к системе дифференциальных уравнений (2), можно заключить, что она может служить математической моделью, описывающей процесс обучения курсантов-судоводителей на специализации «Морские перевозки, фрахтование и агентирование судов», и отображает их уровень знаний. Решая систему (2), на основании ее первого уравнения справедливо:

$$\frac{\partial (\ln l_H(t_a, t_c))}{\partial t_a} = -\mu_a. \quad (4)$$

После интегрирования (4) по t_a , получаем

$$\ln l_H(t_a, t_c) = -\mu_a \cdot t_a + C(t_c), \quad (5)$$

где $C(t_c)$ – произвольная функция, зависящая от t_c .

Используя второе уравнение системы (2) и дифференцируя уравнение (5), получим:



$$C'(t_c) = -\mu_c, C(t_c) = -\mu_c \cdot t_c + C \quad (6)$$

После подстановки выражения (6) в равенство (5), получим:

$$\ln l_H(t_a, t_c) = -\mu_a \cdot t_a - \mu_c \cdot t_c + C. \quad (7)$$

Логарифмируя выражение (7), получим:

$$l_H(t_a, t_c) = e^{-\mu_a t_a - \mu_c t_c + C} \quad (8)$$

В случае, если курсант проигнорировал обучение в аудитории ($t_a = 0$) и занятия самоподготовкой ($t_c = 0$), выражение (8) трансформируется в

$$l_H(0, 0) = e^C = l_{H0} \quad (9)$$

Произведя подстановку постоянной C из (9) в равенство (8), имеем:

$$l_H(t_a, t_c) = l_{H0} \cdot e^{-\mu_a t_a - \mu_c t_c} \quad (10)$$

Итак, если известен уровень неподготовленности курсантов перед началом обучения l_{H0} , при помощи выражения (10) можно рассчитать уровень неподготовленности курсантов после прохождения занятий. С другой стороны, уровень подготовленности курсантов к обучению предстает из выражения:

$$l(t_a, t_c) = 1 - (1 - l_0) \cdot e^{-\mu_a t_a - \mu_c t_c}. \quad (11)$$

Обратившись к выражениям (3), в результате получим:

$$l(t_a, t_c) = 1 - (1 - l_0) \cdot e^{-k_{\text{пр}} \cdot \left(\frac{k_0 \cdot t_a}{1 - k_a} + \frac{t_c}{1 - k_c} \right)}. \quad (12)$$

Подкрепим (и подтвердим) вышеприведенные выкладки инструментами теории информации, раздела прикладной математики, изучающего, в том числе, способы измерения количества информации. Разрабатываемая модель обучения должна обязательно учитывать изменение знаний, навыков курсантов в динамике, отличительной чертой которых является та или иная степень их упорядоченности, что в теории информации соответствует понятию «информационной энтропии», как меры неопределенности, непредсказуемости, случайности некоторой системы [11]. В динамике энтропия всегда уменьшается по мере прослушивания и усвоения курсантами читаемых дисциплин. Понятие и формулу, которая называется «хартлиевским количеством информации», или иначе «мерой Хартли», предложил в 1928 г. американский ученый Ральф Хартли [12]. Позднее теорию Р. Хартли уточнил и развил Клод Шеннон и сделал вывод о том, что «прирост информации равен утраченной неопределенности» [13]. Аналитически количество информации и информационная энтропия связаны зависимостью

$$I = -\log_2 H, \quad (13)$$

где I – количество информации, передаваемой курсанту преподавателем в аудитории;

H – энтропия знаний курсанта, которая на основании (13) представляется:

$$H = e^{-r \cdot I},$$



где $r = \ln 2 = \text{const.}$

Рассмотрим два состояния процесса обучения курсантов. Начальному состоянию соответствуют параметры I_0 и H_0 ; любому дальнейшему (после усвоения информации на уровень ΔI) соответствует энтропия, уменьшившаяся до уровня H . Тогда справедливо:

$$H_0 = e^{-r \cdot I_0}$$

$$H = e^{-r \cdot (I_0 + \Delta I)},$$

Отсюда, справедливо выражение

$$H = H_0 \cdot e^{-r \cdot \Delta I}. \quad (14)$$

Как и в дидактике, существует определенный уровень подготовленности курсанта l , но который в теории информации может быть рассмотрен, как функция, по своему характеру убывающая, т.к. имеет аргументом энтропию

$$l = f(H) \quad (15)$$

В теории информации доказано, что эта функция учитывает степенной характер убывания энтропии [11], поэтому она может быть представлена в виде

$$f(H) = 1 - b \cdot H^d, \quad (16)$$

где b и d – коэффициенты, учитывающие возрастание подготовленности курсанта с убыванием энтропии.

Используя (15), выражение (16) переписывается в виде:

$$l = 1 - b \cdot H^d,$$

а после преобразования (14) приходим к выражению:

$$l = 1 - b \cdot H_0^d \cdot e^{-r \cdot d \cdot \Delta I} \quad (17)$$

Для удобства введем обозначение:

$$1 - b \cdot H_0^d = l_0,$$

где l_0 – показатель, отражающий уровень наличия знаний при неупорядоченности связей в системе в начальный момент времени. Подставив обозначение в (17), получим:

$$l = 1 - (1 - l_0) \cdot e^{-p \cdot \Delta I}, \quad (18)$$

где $p = r \cdot d$, как это принято в аналитических выкладках, относящихся к теории информации.

Подобно (1), справедливо выражение:

$$\Delta I = I_a + I_c,$$

где I_a и I_c – количество информации получаемой курсантом при занятии в аудитории и на самоподготовке соответственно. Так как количество



информации I_a прямо пропорционально представленном в учебном плане времени на изучение всей дисциплины, то справедливо выражение:

$$I_a = \psi_a \cdot t_a, \quad (19)$$

где ψ_a – функция, учитывающая степень профессионализма и методического мастерства преподавателя, что находит отражение в полноте усвоения курсантом разделов дисциплины;

t_a – объем аудиторных занятий изучаемой дисциплины.

$$\psi_a = \frac{k_0}{1-k_a}, \quad (20)$$

где k_0 – коэффициент профессионального методического мастерства ведущего преподавателя, мы его задали, по меньшей мере, $0,75 \leq k_0 \leq 1$.

k_a – коэффициент, учитывающий возможности курсантов освоения профессиональных знаний в аудитории с преподавателем.

$$0 \leq k_a < 1.$$

В свою очередь, количество информации I_c прямо пропорционально времени на самоподготовку курсантов:

$$I_c = \psi_c \cdot t_c, \quad (21)$$

где ψ_c – функция, учитывающая расположенность курсанта к усвоению материала во время самоподготовки;

t_c – время самостоятельной работы курсанта.

$$\psi_c = \frac{1}{1-k_c}, \quad (22)$$

где k_c – коэффициент, учитывающий возможности курсантов освоения профессиональных знаний при самостоятельной подготовке

$$0 \leq k_c < 1.$$

Произведя подстановки и преобразуя выражения (19)-(22), получаем

$$l = 1 - (1 - l_0) \cdot e^{-p \cdot \left(\frac{k_0 \cdot t_a}{1-k_a} + \frac{t_c}{1-k_c} \right)}. \quad (23)$$

Если сравнить выражения (12), полученное с использованием аппарата дидактики [4, 6, 8, 9], и (23), основывающееся на постулатах теории информации [11, 12, 13], то можно прийти к выводу об их идентичности. Таким образом, получена модель обучения курсантов-судоводителей на специализации «Морские перевозки, фрахтование и агентирование судов».

В формуле (23) содержится два неизвестных параметра – это l_0 –



показатель, отражающий уровень наличия знаний при неупорядоченности связей в системе в начальной стадии подготовки, и p – коэффициент, учитывающий возрастание подготовленности курсанта с убыванием энтропии. Примем значения $l_0 = 0,6$; $p = 0,0045 \text{ час}^{-1}$.

Анализ изменения уровня подготовленности курсантов в процессе обучения l может быть проведен не только аналитически, но и графическим путем. В настоящем исследовании выполнение расчетов и построение графических диаграмм выполнено средствами табличного процессора MS Excel [14].

Так, на рис.1 и 2 приведены графики изменения уровня подготовленности курсантов со средними способностями ($k_a = 0,65$ на рис. 1) и высокими способностями ($k_a = 0,95$ на рис.2) в зависимости от объема аудиторных занятий t_a по дисциплине «Агентирование морских судов» и методического мастерства преподавателя k_o .

Учитывая профессионализм преподавателей специализации коэффициент профессионального методического мастерства преподавателей k_o принимался равным 0,85; 0,90; 0,95. Объем аудиторных занятий по дисциплине t_a варьировал от 40 до 66 час, время на самоподготовку для этих случаев не отводилось ($t_c = 0$).

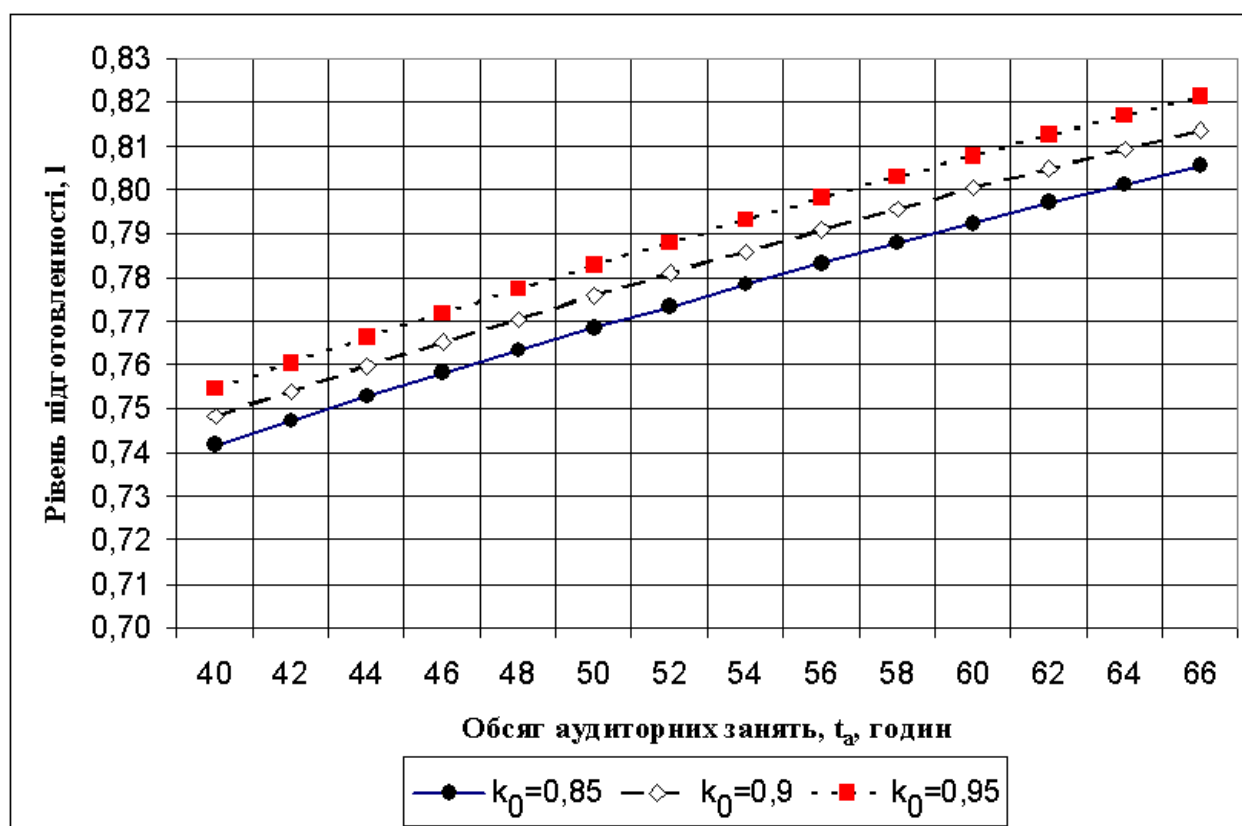


Рис. 1. Уровень подготовленности курсантов со средними способностями в процессе аудиторного обучения

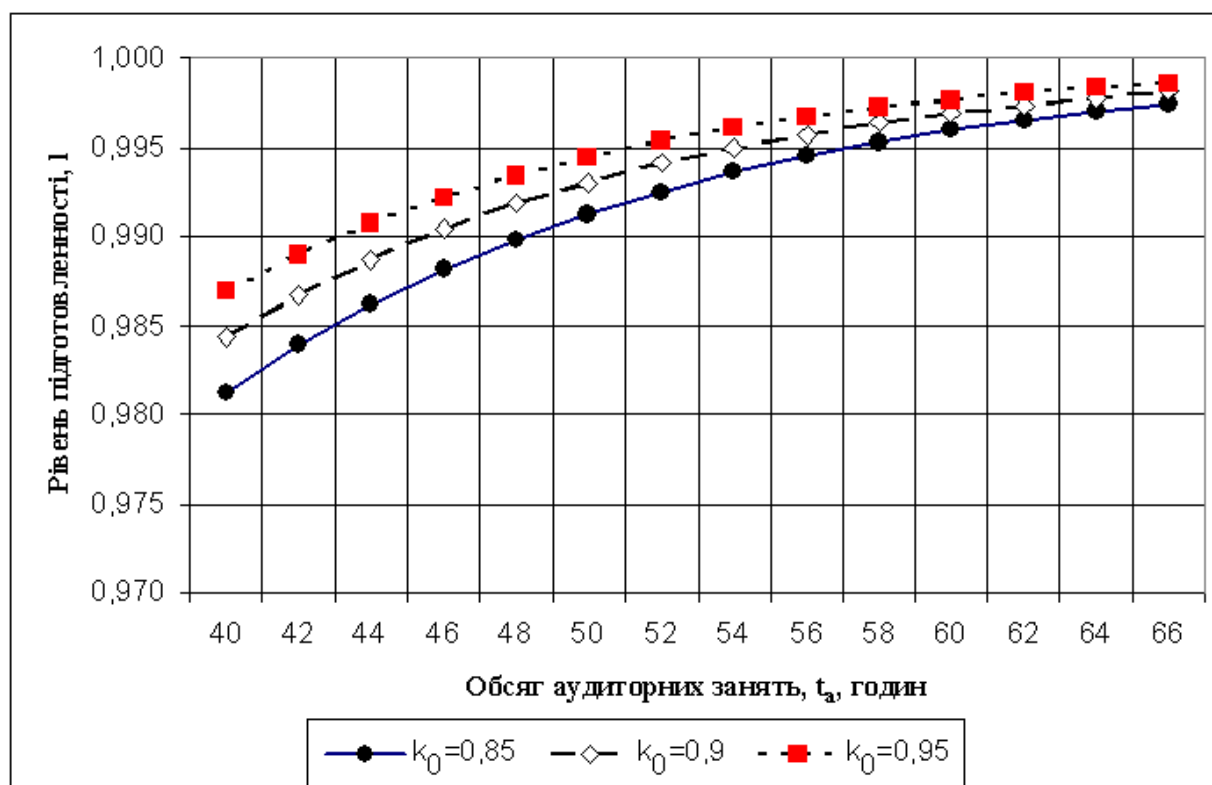


Рис. 2. Уровень подготовленности курсантов с высокими способностями в процессе аудиторного обучения

Анализ графиков не только подтверждает ожидаемый вывод о том, что уровень подготовки курсантов зависит от времени обучения, их рейтинга и методического мастерства преподавателя, но и позволяет получить численное выражение для данного показателя.

Так для курсантов со средними способностями уровень подготовки в процессе обучения изменяется в пределах $0,74 \leq l \leq 0,82$, а для курсантов с высокими способностями изменяется в пределах $0,97 \leq l \leq 0,998$, причем уровень в $l = 0,99$ достигается уже, начиная с $t_a = 50$ час.

Как известно, изучение каждой дисциплины предполагает отведение времени на самостоятельную работу над ней, самоподготовку. На рис.3 представлены графики изменения уровня подготовленности курсантов со средними способностями к обучению ($k_a = 0,65$) в зависимости от объема дисциплины t_a , читаемой преподавателем с $k_o = 0,90$, при различной доле времени на самоподготовку курсантов ($t_c = 0$; $t_c = 0,5 t_a$; $t_c = t_a$).

Из рис.3 видно, как растет уровень подготовленности курсантов в процессе обучения с увеличением доли времени, отводимого на самоподготовку. При этом, при введении самоподготовки наибольший рост *подготовленности* l достигается при $t_c = 0,5 t_a$ (+0,7 против +0,3 при $t_c = t_a$). Однако, из этого графика не видно, как влияет время, отведенное на самоподготовку t_c , на повышение уровня подготовленности l при различной продолжительности аудиторных занятий t_a . Это влияние может быть установлено при помощи графиков, приведенных на рис.4.

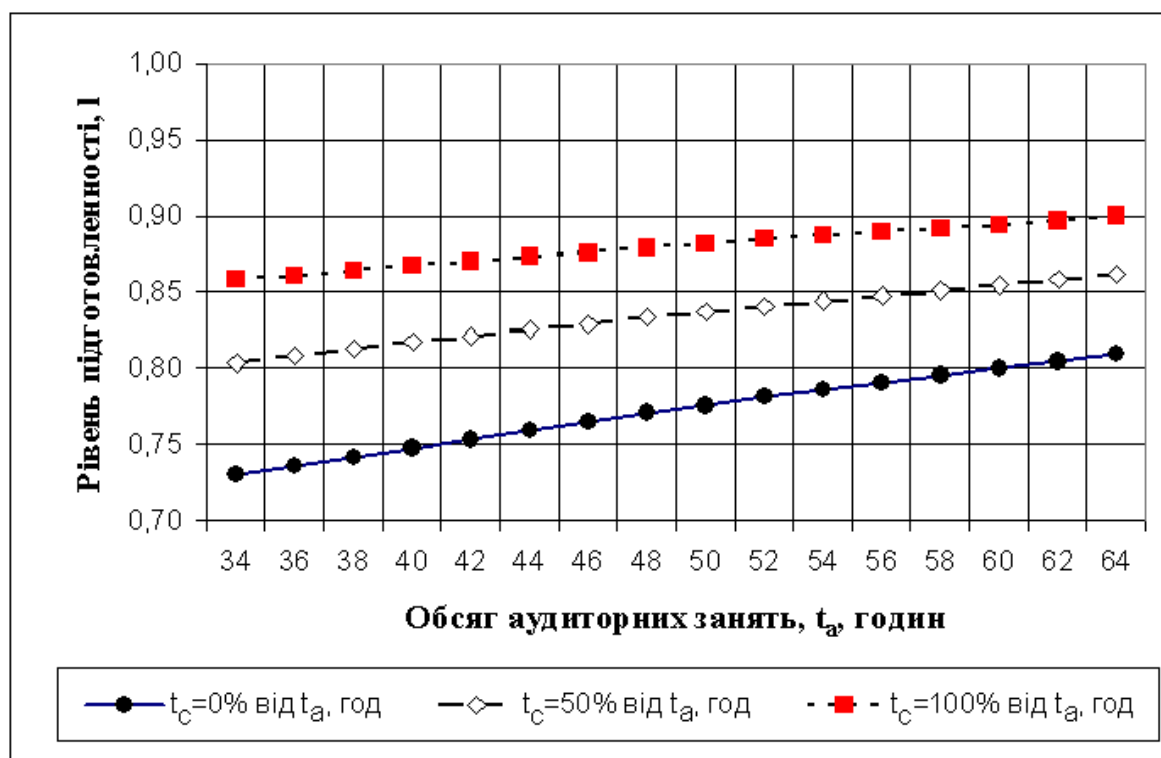


Рис. 3. Уровень подготовленности курсантов со средними способностями как функция от объема аудиторных занятий при разной доле времени на самоподготовку

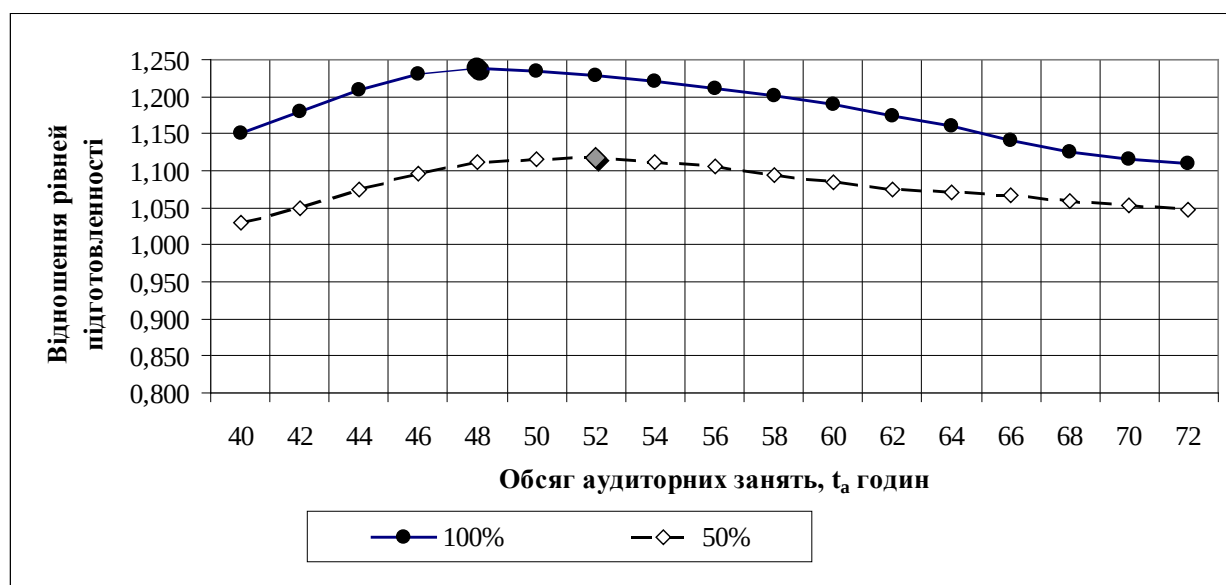


Рис. 4. Относительная разница в уровнях подготовленности курсантов в зависимости от объема дисциплины при разном объеме времени на самоподготовку

По оси Y отложены отношения уровней подготовленности курсантов I/I при $t_c = 0,5 t_a$; $t_c = t_a$. Как видно из графиков, эти отношения I/I имеют значения ≥ 1 , а сами графики имеют точки экстремума (максимума). В частности, максимум достигается при $t_{a \max} = 54$ час при $t_c = 0,5 t_a$ и $t_{a \max} = 50$ час при $t_c = t_a$, что соответствует максимальному эффекту от самостоятельной работы



курсантов.

Заключение и выводы.

1. Предложенная модель, основывающаяся на положениях теории информации и принципах дидактического воздействия, является полезным инструментом для прогнозирования и контроля уровня подготовленности курсантов, как будущих операторов СЭС, в процессе их обучения на специализации «Морские перевозки, фрахтование и агентирование судов».

2. При использовании полученной модели учитываются основные факторы, оказывающие влияние на повышение эффективности образовательного процесса, такие, как объем аудиторных занятий, уровень методического мастерства преподавателей, способность курсантов к освоению профессиональных знаний в аудитории с преподавателем и при самостоятельной подготовке, время, отводимое на самоподготовку.

3. Преимущество предлагаемой методики в ее относительной простоте и вместе с тем эффективности применения составляющих теоретической подготовки будущих операторов СЭС.

Литература:

1. Шиянов Е.Н. Идеи гуманизации образования в контексте отечественных теорий личности / Е.Н. Шиянов, И.Б. Котова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2001.
2. Гершунский Б.С. Философия образования для 21 века / Б.С. Гершунский. – М.: Совершенство, 1998. – 608 с.
3. Татур Ю.П. Образовательные программы: традиции и новаторство / Ю.П. Татур // Высшее образование в России. – 2000. – № 4. – С. 15-21.
4. Потеев М.И. Основы аналитической дидактики / М.И. Потеев. – СПб: ИТМпО, 1992. – 167 с.
5. Береговой Г.Т. Психологические основы обучения человека-оператора готовности к действиям в экстремальных условиях / Г.Т. Береговой, Г.А. Пономаренко // Вопросы психологии. – 1983. – № 1. – С.23-32.
6. Ершов Ю.Н. Модель специалиста, её значение в учебно- воспитательном процессе и методика её разработки / Ю.Н. Ершов, В.В. Офицеров. – СПб.: 1991. – 190 с.
7. Чернилевский Д.В. Технология обучения в высшей школе / Д.В. Чернилевский, О.К. Филатов; под ред. Д.В. Чернилевского. – М.: Изд-во "Экспедитор", 1996. – 288 с.
8. Хуторской А.В. Дидактика: учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / А.В. Хуторской. – СПб.: Питер, 2017. – 720 с.
9. Хуторской А.В. Практикум по дидактике и современным методам обучения / А.В. Хуторской. – СПб.: Питер, 2004. – 541 с.
10. Кузьмина Н.В. Профессионализм личности преподавателя / Н.В. Кузьмина. – М.: Мир, 1990. – 153 с.
11. Мартин Н., Ингленд Дж. Математическая теория энтропии / Н. Мартин, Дж. Ингленд: пер. с англ.; под ред. А.М. Вершика. – М.: Мир, 1988. – 350 с.
12. Hartley R.V.L. A New System of Logarithmic Units / R.V.L. Hartley //



Proceedings of the IRE. – January 1955. – Vol. 43, No. 1.

13. Shannon Claude E. A Mathematical Theory of Communication / Claude E. Shannon // Bell System Technical Journal. – July, 1948. – No. 27 (3). – P. 419. 14. Коммервилл Иан. Инженерия программного обеспечения / Иан Коммервилл. – М.: Вильямс, 2002. – 624 с.

References:

1. Shiyonov E.H. Idei gumanizatsii obrazovaniya v kontekste otechestvennykh teoriiy lichnosti / E.N. Shiyonov, I.B. Kotova. – Rostov-na-Donu: Feniks, 2001. – 154 s.
2. Gershunskiy B.S. Filosofiya obrazovaniya dlya 21 veka / B.S. Gershunskiy. – М.: Sovershenstvo, 1998. – 608 s.
3. Tatur YU.P. Obrazovatel'nye programmy: traditsii i novatorstvo / YU.P. Tatur // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2000. – № 4. – S. 15-21.
4. Poteev M.I. Osnovy analiticheskoy didaktiki / M.I. Poteev – SPb: ITMPO, 1992. – 167 s.
5. Beregovoy G.T. Psihologicheskie osnovy obucheniya cheloveka-operatora gotovnosti k dejstviyam v ehkstremaal'nykh usloviyakh / G.T. Beregovoy, G.A. Ponomarenko // Voprosy psikhologii. – 1983. – № 1. – S.23-32.
6. Ershov YU.N. Model' specialista, ego znachenie v uchebno- vospitatel'nom processe i metodika ego razrabotki / YU.N. Ershov, V.V. Oficerov. – SPb.: 1991. – 190 s.
7. Chernilevskiy D.V. Tekhnologiya obucheniya v vysshej shkole / D.V. Chernilevskiy, O.K. Filatov; pod red. D.V. Chernilevskogo. – М.: Izd-vo "EHkspeditor", 1996. – 288 s.
8. Hutorskoj A.V. Didaktika: uchebnik dlya vuzov. Standart tret'ego pokoleniya / A.V. Hutorskoj. – SPb.: Piter, 2017. – 720 s.
9. Hutorskoj A.V. Praktikum po didaktike i sovremennym metodam obucheniya / A.V. Hutorskoj. – SPb.: Piter, 2004. – 541 s.
10. Kuz'mina N.V. Professionalizm lichnosti prepodavatela / N.V. Kuz'mina. – М.: Mir, 1990. – 153 s.
11. Martin N., Ingland Dzh. Matematicheskaya teoriya ehntropii / N. Martin, Dzh. Ingland: per. s angl.; pod red. A.M. Vershika. – М.: Mir, 1988. – 350 s.
12. Hartley R.V.L. A New System of Logarithmic Units / R.V.L. Hartley // Proceedings of the IRE. – January 1955. – Vol. 43, No. 1.
13. Shannon Claude E. A Mathematical Theory of Communication / Claude E. Shannon // Bell System Technical Journal. – July, 1948. – No. 27 (3). – P. 419.
14. Sommervill Ian. Inzheneriya programmnoy obespecheniya / Ian Sommervill. – М.: Vil'yams, 2002. – 624 s.

Abstract. Experience of training of navigating cadets on specialization "Sea carriages, chartering and agency of vessels" in NU "OMA" shows that the problem of the organization of educational process connected with scoping of classes and time allowed for self-training of cadets is still not solved. It is explained by frequent changes in contents of curriculums, transformation of national standards of training in standards of the Bologna system, toughening of requirements of practice to the content of knowledge and competences which with efficiency cadets as future operators of the Service Ergatic Systems (SES) on sea transport should possess.

The analysis confirms existence of antagonism between need for training of operators SES and imperfection of scientific approaches to training of specialists of this profile. This circumstance predetermined relevance of a problem.

The defining indicator at creation of model of training accepted the speed of acquisition of knowledge, "the main equation of didactics" is presented as the sum of three forces: didactic influence of the teacher; reasoning and storing of the cadet.

If the cadet did not attend classes and was not engaged in self-training, the level of unpreparedness and remained at the initial level. The fact that with gain of didactic impact of the teacher and cadet on process and result of training of intensity of didactic influence on cadets of



classes with the teacher and self-training to increase, and the level of unpreparedness to decrease, is expressed by means of system of differential equations which is considered further as the mathematical model describing training activity of cadets and displaying their level of knowledge. Solving system, received the formulation allowing to evaluate the level of readiness of cadets after passing of course.

The provided calculations are confirmed with instruments of information theory, such as "information entropy". Dependence between amount of information and information entropy, Hartley's measure is used. Level of readiness of the cadet in information theory can be considered how decreasing function. having argument entropy. After conversions the formulation identical to what is received with use of the device of didactics is received.

The analysis of readiness of cadets in training activity is carried out by also graphic way. Diagrams of level variation of readiness of cadets depending on the volume of classes and methodical skill of the teacher, are received from discipline volume at different time for self-training. According to diagrams where on ordinate axis the ratio of levels of cadets' readiness are postponed, it is defined maximum effect of self-training of cadets.

Advantage of the offered technique in its relative simplicity and at the same time efficiency of application of future operators' SES making theoretical preparation.

Key words: Navigating cadet, agency, curriculum, standard of education, classes, self-training, operator, service ergatic system, didactics, information theory, entropy.

Статья отправлена 08.12.2018

© Петров И.М.



УДК 681.3

COMMUNICATION NETS WITH VARIABLE TOPOLOGY КОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ С ПЕРЕМЕННОЙ ТОПОЛОГИЕЙ

Dubrovina T.V./Дубровина Т.В.

Ph.D., associate professor / к.ф.-м.наук, доцент

Vladimir State University named after Alexander Grigorievich and Nikolai Grigorievich Stoletovs

Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

Аннотация. В работе рассматриваются коммуникационные сети $p2p$ с переменной топологией, т.е. тот случай, когда связи между узлами хаотично меняются. В зависимости от вероятности активности связей между узлами дается ответ на принципиальный вопрос: будет ли данная сеть связной, т.е. существует ли маршрут из данного узла в любой другой узел.

Ключевые слова: коммуникационная сеть, топология сети, связная сеть

Вступление.

Коммуникационная сеть **Net** с математической точки зрения представляет собой ориентированный граф $(V, \vec{E})$. Вершины $v \in V$ этого графа называются узлами, а ребра, т.е. элементы множества $\vec{E}$, называются связями.

В данной работе рассматривается симметричная сеть, -- это тот случай, когда для любой связи $v - u$, связь $u - v$ также имеет место. Тогда разумно перейти к неориентированному графу (V, E) , ассоциированному с сетью **Net**.

В коммуникационных сетях передачи пакетированной информации с изменяющейся топологией первоначальным вопросом перед построением маршрутизации является вопрос связности сети, т.е. принципиальной возможности добраться из любого узла в любой другой узел. Коммуникационная сеть с множеством узлов V и потенциально возможными связями E изначально конструируется связной. Пусть deg -- средняя степень узлов сети, а p -- вероятность потенциальной связи $e \in E$ быть активной в какой-либо момент времени. Тогда средняя степень узла уменьшается до величины $p \cdot \text{deg}$. Мы рассматриваем так называемые маргинальные сети без супервизора -- узла, в который мгновенно стекается вся информация о топологии сети. Таким образом, актуальным является вопрос о прогнозе связности сети (V, E) с заданной средней степенью узлов M . Рассматривается модель сети с N узлами в которой для каждой пары различных узлов $i, j \in V$ связь $e(i, j)$ существует с вероятностью $\frac{M}{N-1}$ и не существует с дополнительной



вероятностью $1 - \frac{M}{N-1}$. Легко подсчитать, что это обеспечивает среднюю степень узла равную M . Такие сети допускают простое компьютерное моделирование.

Вычисление вероятности связности сети.

Обозначим через Q вероятность того, что между выделенной парой различных узлов i и j не существует маршрута их соединяющего. Через q_k обозначим вероятность события состоящего в том, что между парой узлов i и j не существует маршрута длины k (сеть симметрична, т.е. граф сети неориентирован). Согласно построению сети, $q_1 = 1 - \frac{M}{N-1}$. Ясно также, что $q_k = 1$, если $k \geq N$, ибо наибольшая возможная длина маршрута в графе с N вершинами равна $N - 1$. Следовательно,

$$Q = \prod_{k=1}^{\infty} q_k = q_1 q_2 \dots q_{N-1} \quad (1)$$

Далее, перебирая всевозможные маршруты длины k , а их $(N-2) \dots (N-k-1)$, находим по теореме умножения вероятностей

$$q_k = \left(1 - \frac{M^k}{(N-1)^k}\right)^{(N-2) \dots (N-k-1)} \quad (2)$$

Для того, что сеть была связной необходимо, что для любой пары узлов (а их $N(N-1)$ штук) существовал маршрут их соединяющий. Обозначив вероятность связности сети через C , получаем

$$C = (1 - Q)^{N(N-1)} \quad (3)$$

ТЕОРЕМА 1. Если $M > \frac{e}{2} \approx 1.35$, то $\lim_{N \rightarrow \infty} R = 1$, тем самым с большой

долей вероятности при большом количестве узлов ($N > 1000$) данная сеть связна.

Доказательство. Достаточно доказать, что $\lim_{N \rightarrow \infty} N(N-1)Q = 0$. Положим $N = 2u + 1$ и оценим

$$N(N-1)q_u = (2u+1)2u \left(1 - \left(\frac{M}{2u}\right)^u\right)^{(2u-1) \dots (2u-u)}.$$

Точнее, оценим логарифм этой величины:

$$\ln N(N-1)q_u = \ln(2u+1) + \ln 2u + (2u-1) \dots u \ln \left(1 - \left(\frac{M}{2u}\right)^u\right)$$

Оценим последнее слагаемое в этой сумме с учетом эквивалентности $\ln(1 + \alpha) \sim \alpha$ имеющей место для любой бесконечно малой величины α .



$$(2u-1) \dots u \ln \left(1 - \left(\frac{M}{2u} \right)^u \right) \sim$$

$$\sim \frac{-(2u-1)! \cdot M^u}{(u-1)! \cdot (2u)^u} \sim \frac{-\sqrt{2\pi(2u-1)}(2u-1)^{2u-1} e^{-2u+1} \theta_1 M^u}{\sqrt{2\pi(u-1)}(u-1)^{u-1} e^{-u+1} \theta_2 (2u)^u}$$

Здесь использована формула Стирлинга, величины θ_i эквивалентны единице и далее мы их писать не будем. Продолжим преобразования с точностью до эквивалентности

$$-(2u-1) \dots u \ln \left(1 - \left(\frac{M}{2u} \right)^u \right) \sim \frac{\sqrt{2}(2u-1)^{2u-1} e^{-u} M^u}{(u-1)^{u-1} (2u)^u}$$

$$= \frac{\sqrt{2}(2u-1)^{2u} e^{-u} M^u (u-1)}{(u-1)^u (2u)^u (2u-1)} =$$

$$= \sqrt{2} \cdot \left(\frac{(2u-1)^2}{(u-1)2u} \right)^u \cdot \left(\frac{M}{e} \right)^u \cdot \frac{1}{2} \sim \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot 2^u \cdot \left(\frac{M}{e} \right)^u = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \left(\frac{2M}{e} \right)^u$$

Так как $2M > e$, то главной частью бесконечно большой величины $\ln N(N-1)q_u$ будет $-\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \left(\frac{2M}{e} \right)^u$. Это доказывает, что $\lim_{N \rightarrow \infty} \ln N(N-1)q_u = -\infty$. Из этого следует, что $\lim_{N \rightarrow \infty} N(N-1)q_u = 0$. Так как все q_j ограничены, то отсюда получаем равенство: $\lim_{N \rightarrow \infty} N(N-1)Q = 0$.

Теорема доказана.

Одного общего утверждения о связности сети недостаточно. Хорошо бы иметь представление о длине кратчайшего маршрута из i в j .

ТЕОРЕМА 2. Пусть $M = M_0 \sqrt[k]{N}$ для некоторой константы M_0 . Тогда $\lim_{N \rightarrow \infty} (1 - q_{k+1}) = 1$, $\lim_{N \rightarrow \infty} (1 - q_k) = 1 - e^{-M_0^k}$, $\lim_{N \rightarrow \infty} (1 - q_{k-1}) = 0$,

т.е. с большой надежностью кратчайший маршрут из узла в другой узел имеет длину либо k либо $k+1$ при большом количестве узлов.

Доказательство. Из (2) получаем

$$\ln q_k \sim -\frac{M_0^k \cdot N \cdot (N-2) \dots (N-k-1)}{(N-1)^k} \sim -M_0^k \xrightarrow{yields} \lim_{N \rightarrow \infty} q_k = e^{-M_0^k}$$

$$\ln q_{k+1} \sim -\frac{M_0^{k+1} \cdot N \cdot \sqrt[k]{N} \cdot (N-2) \dots (N-k-2)}{(N-1)^{k+1}} \sim -M_0^{k+1} \sqrt[k]{N} \Rightarrow \lim_{N \rightarrow \infty} q_{k+1} = 0$$

$$\ln q_{k-1} \sim -\frac{M_0^{k-1} \cdot N \cdot (N-2) \dots (N-k)}{\sqrt[k]{N} \cdot (N-1)^{k-1}} \sim -\frac{M_0^k}{\sqrt[k]{N}} \Rightarrow \lim_{N \rightarrow \infty} q_{k-1} = 1$$



что и требовалось доказать.

Возвратимся к ситуации теоремы 1, в которой предполагается, что M константа и утверждается вероятностная связность сети. На практике такой связности не будет, так как для любой фиксированной длины маршрута k имеет место соотношение

$$\ln q_k \sim - \frac{M^k \cdot (N-2) \dots (N-k-1)}{(N-1)^k} \sim - \frac{M^k}{N} \Rightarrow \lim_{N \rightarrow \infty} q_k = 0$$

показывающее, что длины вероятных маршрутов находятся на бесконечности.

Заключение и выводы.

Был поставлен и решен вопрос о связности коммуникационной сети передачи данных в зависимости от вероятности активности связи между двумя узлами. При условии, когда средняя степень узлов равна $M_0 \sqrt[k]{N}$ (N -- объем сети) оценивается средняя длина маршрута, соединяющая два данных узла

Литература:

1. Бертсекас, Д. Сети передачи данных: пер. с англ. / Д. Бертсекас, Р. Галлагер – М.: Мир, 1989. – 544с., ил. – ISBN 5-03-000639-7.

References:

1. Bertsekas D., Gallager R. Data networks. ISBN 013-196825-4

Abstract. Communication nets with variable topology were investigated. This is precisely the case when connection between two points change chaotically. The answer on the principal question was given: is the net connect? It means does it exists a root between two points of the net? The answer depends on the probability of activity connection between two points of the net..

Key words: communication nets, topology of a net, connect nets.



УДК 004.2

METRIC CHARACTERISTICS OF FRACTAL GRAPHS МЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФРАКТАЛЬНЫХ ГРАФОВ

Reznikov A.V. / Резников А.В.

с.р.-м.с. / к.ф.-м.н.

Adyghe State University, Russia, Maykop, st. Pervomayskaya 208

Адыгейский государственный университет, Россия, Майкоп, ул. Первомайская 208

Аннотация. Работа посвящена исследованию свойств фрактальных графов. Получены верхние и нижние оценки диаметра и радиуса фрактальных графов, в траектории которых смежность старых ребер сохраняется, порожденных затравками, удовлетворяющими условию Оре.

Ключевые слова: фрактальный граф, диаметр графа, радиус графа, затравка.

Основными рассматриваемыми объектами данной работы являются канонические фрактальные (предфрактальные) графы.

Определению фрактального графа предшествуют дополнительные определения и понятия.

Термином затравка условимся называть какой-либо фиксированный связный n -вершинный граф $H = (W, Q)$ с непомеченными вершинами.

Определим операцию замещения вершины затравкой (ЗВЗ), которая является обобщением операции расщепления вершины графа. Суть операции ЗВЗ состоит в следующем. В данном графе $G = (V, E)$ у намеченной для замещения вершины v_0 выделяется ее окружение U_0 и множество ребер R_0 , инцидентных вершине v_0 .

Определим некоторое отображение ϕ множества вершин U_0 во множество вершин затравки W : $\phi: U_0 \rightarrow W$.

После этого, у каждого ребра $e = v_0 u$ из множества R_0 конец v_0 заменяется на определяемую отображением ϕ вершину $v = \phi(u)$ затравки H . «Старое» ребро $e = v_0 u$ удаляется из графа G и появляется в нем в «новом» измененном виде $e' = vu$.

Множеством вершин получаемого графа является множество $V \cup W \setminus \{v_0\}$ (рисунок 1).

Определим поэтапный процесс выполнения операции ЗВЗ. На этапе $s = 1$ затравку H обозначаем как граф $G_1 = (V_1, E_1)$.

Пусть выполнены этапы $1, 2, \dots, l$, и по завершению этапа l получен граф $G_l = (V_l, E_l)$, который назовем фрактальным графом. На этапе $l + 1$ для каждой

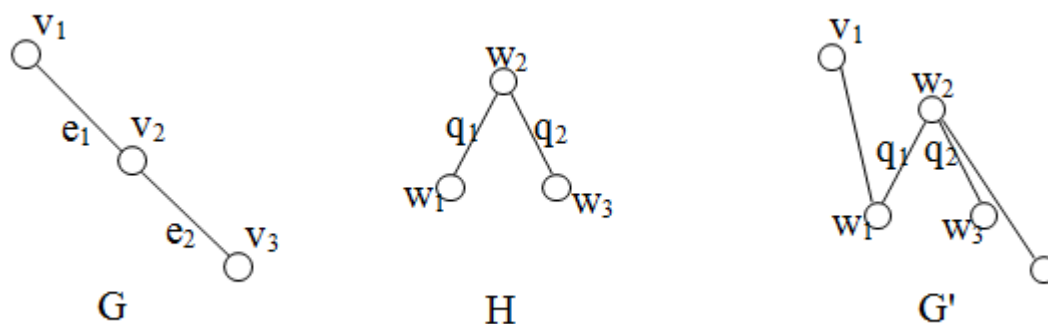


Рис. 1. Применение операции 3ВЗ к графу G и заправке H

вершины v ($v \in V_l$) осуществляется операция 3ВЗ, т.е. замещение каждой вершины заправкой H . В процессе выполнения всех операций 3ВЗ на данном этапе все ребра $e \in E_l$ сохраняются и называются старыми ребрами по отношению ко всем графам $G_{l+1}, G_{l+2}, \dots, G_L$, где $L > 1$. Причем, старые ребра, инцидентные замещаемой вершине $v \in V_l$, становятся, случайным или регулярным образом, инцидентными некоторым вершинам заправки, заместившей вершину v . Ребра каждой из таких появившихся заливок называют новыми ребрами, т.е. множество всех новых ребер есть множество $E_{l+1} \setminus E_l$.

Далее будем рассматривать фрактальный граф $G_L = (V_L, E_L)$, порожденный произвольной n -вершинной заправкой $H = (W, Q)$.

Рассмотрим траекторию $G_l = (V_l, E_l), l = \overline{1, L}$ построения фрактального графа G_L .

Определение. Фрактальным графом, в траектории которого старые ребра сохраняют смежность, называется фрактальный граф $G_L = (V_L, E_L)$, такой, при поэтапной генерации которого, в процессе выполнения каждой операции 3ВЗ каждого этапа s ($s = \overline{1, L-1}$) старые ребра сохраняют смежность.

Будем говорить, что n -вершинный граф H_0 удовлетворяет условию Оре, если для любой пары его вершин v_1 и v_2 выполняется условие $\rho(v_1) + \rho(v_2) \geq n$, где через $\rho(v)$ обозначена степень вершины v .

Теорема 1 Пусть G_L — фрактальный граф, в траектории которого смежность старых ребер сохраняется, H — n -вершинная заправка, породившая G_L , H удовлетворяет условию Оре, тогда для диаметра графа верна следующая



верхняя оценка $d(G_L) \leq d(H) \cdot (2L - 1)$.

Теорема 2 Пусть G_L — фрактальный граф, в траектории которого смежность старых ребер сохраняется, H — n -вершинная затравка, породившая G_L , H удовлетворяет условию Оре, тогда для диаметра графа верна следующая нижняя оценка $d(G_L) \geq 2L - 1 + d(H) - 1$.

Теорема 3 Пусть G_L — фрактальный граф, в траектории которого смежность старых ребер сохраняется, H — n -вершинная затравка, породившая G_L , H удовлетворяет условию Оре, тогда для радиуса графа верна следующая верхняя оценка $r(G_L) \leq (L - 1)d(H) + r(H)$.

Теорема 4 Пусть G_L — фрактальный граф, в траектории которого смежность старых ребер сохраняется, H — n -вершинная затравка, породившая G_L , H удовлетворяет условию Оре, тогда для радиуса графа верна следующая нижняя оценка $r(G_L) \geq L \cdot r(H)$.

Теорема 5 Пусть G_L — фрактальный граф, в траектории которого смежность старых ребер сохраняется, H — n -вершинная затравка, породившая G_L , H удовлетворяет условию Оре, степень каждой вершины затравки H меньше $n - 1$, тогда радиус графа можно найти по формуле $r(G_L) = 2L$.

Заключение и выводы

В статье исследуются метрические характеристики фрактальных графов, в траектории которых смежность старых ребер сохраняется, порожденных затравкой, удовлетворяющей условию Оре. Получены оценки диаметра $2L - 1 + d(H) - 1 \leq d(G_L) \leq d(H) \cdot (2L - 1)$ и радиуса $L \cdot r(H) \leq r(G_L) \leq (L - 1)d(H) + r(H)$ фрактальных графов.

Литература

1. Лекции по теории графов / В.А. Емеличев [и др.]. — М.: Наука, 1990. — 384 с.
2. Кочкаров, А.М. Распознавание фрактальных графов. Алгоритмический подход. / А. М. Кочкаров. — Нижний Архыз: РАН САО, 1998.
3. Резников, А.В. Алгоритм распознавания предфрактальных графов с регулярной N -вершинной затравкой степени не менее $N/2$ [текст] / А.В. Резников, А.А. Кочкаров // Экологический вестник научных центров черноморского экономического сообщества. — Краснодар, 2010. — Выпуск 2. — С. 63-69.



4. Резников, А. В. Распознавание предфрактальных графов с затравкой, удовлетворяющей условию Оре, при условии, что смежность «старых» ребер в траектории предфрактального графа сохраняется [текст] / А. В. Резников // Вестник Адыгейского государственного университета. – Майкоп, 2011. – Выпуск 1. – С. 25-33.

References:

1. Lectures on graph theory / Emelichev [et al.]. - Moscow: Science, 1990. – 384 p.
2. Kochkarov, A. M. Detection of fractal graphs. Algorithmic approach. / A. M. Kochkarov. – Nizhniy Arkhyz: Sao RAS, 1998.
3. Reznikov, V. A. algorithm of recognition of the pre-fractal graphs regular graphs with N-vertex seed degree at least $N/2$ [text] / A. V. Reznikov, A. A. Kochkarov // Ecological Bulletin of scientific centers of the black sea economic community. - Krasnodar, 2010. - Issue 2. - P. 63-69.
4. Reznikov, A. V. Recognition of pre-fractal graphs graphs with a primer satisfying the ore condition, provided that the contiguity of the old edges in the trajectory graph remains pre-fractal graphs [text] / A. Reznikov, V. // Bulletin of Adyghe state University. - Maykop, 2011. - Issue 1. - P. 25-33.

Abstract. The work is devoted to the study of the properties of fractal graphs. Upper and lower estimates of the diameter and radius of fractal graphs are obtained, in the trajectory of which the adjacency of the old edges is preserved, generated by seedings satisfying the ore condition. The work is devoted to the study of the properties of fractal graphs. Upper and lower estimates of the diameter and radius of fractal graphs are obtained, in the trajectory of which the adjacency of the old edges is preserved, generated by seedings satisfying the ore condition.

Key words: fractal graph, graph diameter, graph radius, seed.



УДК 711.5

THE EVIDENCE-BASED CONCEPT OF TOWN-PLANNING DEVELOPMENT OF THE UNIVERSITY CAMPUS SPORTS CENTRE AND ITS COMPLEX REALIZATION IN ARCHITECTURAL CONCEPTS OF THE PILOT DEGREE PROJECT

НАУЧНО-ОБОСНОВАННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СПОРТИВНОГО ЯДРА УНИВЕРСИТЕТСКОГО КАМПУСА И ЕЕ КОМПЛЕКСНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ В АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Ashikhmin A.V. / Ашихмин А.В.

as.prof. /доцент

Irkutsk National Research Technical University (IRNITU), Irkutsk, Lermontova 83, 664074

Иркутский Национальный Исследовательский Технический Университет, Иркутск,
Лермонтова, 83, 664074

Аннотация. В работе рассматриваются вопросы градостроительного развития университетского кампуса с учетом современных тенденций расширения роли спортивной и рекреационной составляющей:

- приведены примеры схожих по территориальным и планировочным параметрам образовательных комплексов, как российских, так и зарубежных;
- выявлены 4 основных типа композиционно-функциональной локализации спортивных объектов в структуре кампуса, приведены характеристики этих типов размещения, систематизированные в табличной форме (авторская разработка);
- обозначены задачи и параметры для проектных решений дипломного проекта развития университетского кампуса ИРНИТУ – в направлении комплексного функционального развития, повышения архитектурно-композиционных качеств и примата принципа экологичности при трансформации сложившихся культурных ландшафтов.

Предложена (на примере развития спортивного комплекса университетского кампуса ИРНИТУ) градостроительная методика перехода от наименее эффективного (дисперсного) типа размещения спортивных объектов кампуса к созданию самодостаточного комплексного центрального спортивного ядра, обладающего в перспективе межвузовской и даже международной значимостью.

Статья иллюстрирована схемами и видовыми моделями, разработанными под руководством автора в составе дипломного проекта архитектора Ашихминой Е.М. «Архитектурная реновация спортивной зоны университетского кампуса», которые иллюстрируют реализацию теоретических постулатов концепции и позволяют объективно судить о результатах научно-обоснованного проектирования (логичное зонирование, выразительная композиция, сбалансированные транспортные и пешеходные связи, комфортность среды)- особенно в сравнении с исходной градостроительной ситуацией.

Выводы работы содержат информацию как по подходам и методике раскрытия конкретной градостроительной темы, заявленной в заглавии, так и по состоянию современного архитектурного образования.

Ключевые слова: кампус, композиционно-планировочное и функциональное зонирование, спортивный комплекс, архитектурные решения, системный подход, экологичность и эстетика градостроительства.

1. Введение.

На сегодняшний день одной из самых актуальных градостроительных задач является приведение принципов структурной организации образовательных и общекультурных процессов в ранее сложившихся и вновь



создаваемых университетских комплексах, а также их внешних параметров (функциональных, композиционных, архитектурно-художественных, ландшафтных), - к современным экологическим и гуманитарным стандартам создания культурных ландшафтов в цивилизационных центрах и на рекреационных пространствах. Таков тренд современного проектирования университетских образовательных комплексов, некоторые примеры которого проиллюстрированы ниже (рис.1-4).



**Рис.1 Кампус «Заневское поселение» в Ленинградской области
Архитектурное бюро А.Мизякова**



**Рис.2 Расширение кампуса Копенгагской школы бизнеса
Архитектурная группа S.F.Moller**



Все демонстрируемые объекты объединяет общая тенденция «слияния» с природным окружением, значительные площади скверов, парков и лесопарков, взаимная раскрытость и перетекание пространств разных по назначению функциональных зон: учебной, общественной, спортивной, рекреационной...



**Рис.3 Университет Рим II. Спорткомплекс «Город Солнца»
Архитектор Santiago Calatrava**



**Рис.4 Корпоративный университет Сбербанка в Московской области
Архитектор Эрик Ван Эгераат**

Как правило, спортивное ядро кампуса в представленных примерах



архитектурных проектов одновременно выполняет также и роль бесспорного композиционного центра – в силу своих объемно-пространственных параметров и архитектурной выразительности.

2. Теоретическое обоснование проектных решений.

Наряду с вышеприведенными эмпирическими данными, свидетельствующими об общих тенденциях в проектировании современных университетских кампусов и обосновывающими принятые в дипломном проекте кампуса ИрННТУ решения, нами была ранее [5] проанализирована также типология градостроительных ситуаций по вариантам структурной локализации спортивного ядра кампусов, которая без изменений, с комментариями для целостности картины, приводится ниже (**табл.1, авторская разработка**).

Современные университетские спортивные центры являются важнейшей функционально-композиционной составляющей кампуса.

По местоположению в структуре университетского городка можно выделить следующие типы размещения спортивного ядра:

- периферийный;
- центральный;
- дисперсный (смешанный);
- филиальный

Понятно, что такая классификация является достаточно условной и неполной, однако она позволяет взглянуть на ситуацию в целом, определить место своего объекта (спортивного ядра кампуса ИрННТУ) в общей системе, сформулировать основные принципы проектирования функционально-транспортного зонирования и уточнить основные, опорные архитектурно-градостроительные аспекты.

Периферийное расположение спортивной зоны обусловлено эволюцией формирования исторически сложившихся университетских кампусов, где потребность в спортивных сооружениях и площадках возникла не сразу (поэтому вписать их в плотную сложившуюся застройку не удалось, и спортивные площадки оборудованы на периферии). Необходимость территориальной прирезки сформировала такое их положение в структуре кампуса, что при том, однако, иногда не исключает их важнейшую композиционную значимость (рис.4).

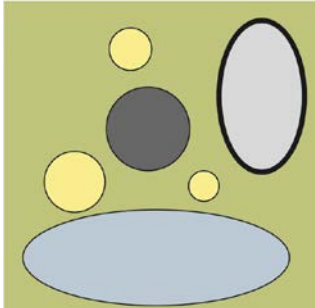
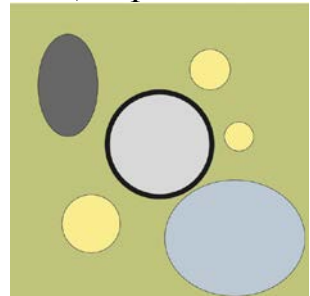
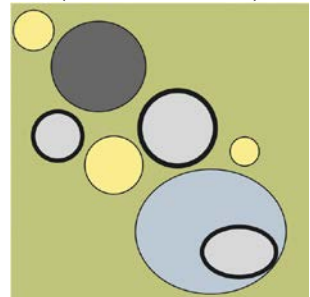
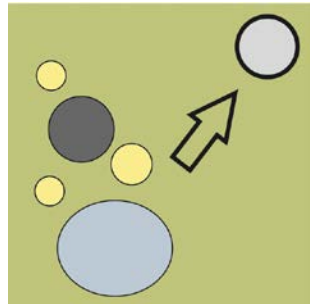
В отличие от периферийного типа, центральный тип расположения возможен в случае единовременного комплексного проектирования студенческого кампуса и зависит от решения архитектора, который учитывает комплекс факторов, включая композиционную выразительность плана. В этом случае спортивный комплекс может занимать геометрически центральное или приближенное к центральному местоположение.

Дисперсный тип расположения спортивной зоны может осуществляться в кампусах, занимающих значительную территорию либо имеющих линейную планировку. Дисперсное, приближенное к жилой застройке и учебным корпусам, расположение спортивных площадок с частично повторяющимся



Таблица 1

Типология и примеры размещения спортивных функций в структуре университетских кампусов.

№	Название и схема	Примеры	Иллюстрации
1	Периферийный 	Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова (Россия, Якутск) Университет Стэнфорд (США, Калифорния) Колледж Кэньон (США, Огайо)	 Кампус в г. Томске
2	Центральный 	Сибирский Федеральный Университет (Россия, Красноярск); Университет Цинциннати (США)	 Проект кампуса в г. Казань
3	Дисперсный (смешанный) 	Дальневосточный федеральный университет (Россия, о. Русский); Принстонский университет (США, Нью-Джерси); Цинхуа (Хайдянь, Пекин, Китай)	 Дальневосточный федеральный университет
4	Филиальный 	Казанский Федеральный Университет (Россия, Казань); Болонский Университет (Италия)	

Условные обозначения к схемам в Таблице 1





набором функций облегчает доступность занятий физкультурой и спортом для студентов и преподавателей.

Фишальный тип расположения подразумевает значительную удаленность спортивной функции от основной территории кампуса, что может быть обусловлено нехваткой резервных территорий.

3. Характеристика исторически сложившейся структуры кампуса ИрННТУ.

ИрННТУ основан как Сибирский горный институт в 1930г. Создавался как крупный перспективный образовательный центр, занимающий значительную территорию, позднее стал Политехническим институтом, а в последние годы получил статус государственного Университета – и, по факту, не только технического. Наряду с планировочно развивающимся к Ангаре блоком общежитий и старых жилых «профессорских», а по сути – «хрущевских» домов-пятиэтажек по улицам Игошина и Курчатова, с противоположной стороны здания университета появился новый, современный многоэтажный жилой комплекс.

Соответственно перемешанным жилым, общественным и образовательным зонам ВУЗа, местоположение спортивного комплекса ИрННТУ в структуре кампуса также является дисперсным: часть спортивных площадок (теннис, волейбол) располагаются напротив блока общежитий, вдоль улицы Игошина и в сквере при университете; здание ФОКа и хоккейный корт находятся ближе к набережной; а главный стадион и требующее обустройства бывшее тренировочное поле тяготеют к центральному расположению на территории кампуса – по главной оси университетского комплекса, ориентированной на водное пространство р. Ангара (**рис.5**).

Как правило, университеты, размещённые в городе, сталкиваются с проблемой высокой плотности застройки и с отсутствием территориальных резервов для переустройства кампуса в соответствии с современными потребностями. Особенно если необходимо совместить ландшафтно-парковую рекреацию со спортивными и игровыми площадками, сооружениями, лыжно-велосипедными и беговыми трассами и т.п. С этой точки зрения студгородок ИрННТУ имеет значительные преимущества перед другими ВУЗами Иркутска: сопряженная со стадионом и жилыми домами большая территория недействующей радиостанции ранее использовалась под антенные поля. На сегодняшний момент такая технология приема радиосигналов устарела, использование этого участка территории в прежних целях потеряло смысл, поэтому целесообразно предложение включить эту территорию в границы студенческого городка с развитием спортивной и общественной функции. Тем более, что вся территория в границах проектирования - от ул. Лермонтова до акватории р.Ангара, относится, в принципе, к одной категории - земли федеральной собственности. Именно общественно-спортивный и парковый акцент в переустройстве архитектурно-ландшафтной среды рассматриваемой территории кампуса способствует гармонизации пространств, появлению лыжных, беговых и велосипедных трасс, обустройству дорожек для прогулок



детей и взрослых; развитию секций здорового образа жизни, студенческого спорта, строительству новых и модернизации существующих спортивных комплексов и стадионов университета (как в прежних габаритах, так и с выходом на набережную), их сертификации для приема всероссийских и международных спортивных соревнований. Включение новых территорий, при соответствующей новым задачам функционально-пространственной организации, позволит также реорганизовать транспортно-стояночную сеть кампуса (рис.6,7).

Таким образом, понимая основные задачи, и переходя к анализу территории проектирования, следует выделить и другую особенность территории кампуса ИРНИТУ: живописный ландшафт, т.е. значительные перепады рельефа и примыкание к береговой линии Ангары, которое, тем не менее, отрезается линией железнодорожных путей. Из этих особенностей и задачи развития общественных прогулочных пространств возникает необходимость обустройства набережной и устройства пешеходных переходов, исключаящих одноуровневые пересечения ж/д путей (рис.6).



Рис. 5. Предпроектное функциональное зонирование



Из представленной схемы предпроектного анализа функционального зонирования территории кампуса ИРНИТУ (рис.5) видно, что небольшие спортивные площадки, расположенные дисперсно в жилой зоне, сохраняются как локальные спортивные объекты, т.к. имеют оптимальную пешеходную доступность для жителей общежитий и старых жилых домов. Главным же спортивным ядром кампуса становится стадион и спортивный парк.



Рис. 6. Проектное функциональное зонирование

4. Предпроектный градостроительный анализ и принятые на его основе в дипломном проекте принципиальные функциональные, транспортные, силуэтно-композиционные, архитектурно-планировочные, дизайнерские решения и предложения по организации ландшафта.

В результате анализа функционально-ландшафтных особенностей территории спортивного ядра кампуса стала очевидна возможность и необходимость проектирования нового стадиона с футбольным полем и ориентацией крытых трибун в сторону реки и легкоатлетической арены, расположенной ближе к берегу, которая за счет перепада рельефа может служить перекрытием для теплых тренировочных и служебных помещений, находящихся под ним. Для содержательной части достижений университетского спорта важнейшим фактором станет строительство нового здания института физкультуры и спорта при стадионе (рис.8), а для решения транспортно-пешеходных проблем – закольцевание периметральных проездов в комплексе с проектируемым возведением рядом со стадионом многоэтажного паркинга и подземной автостоянки под разбиваемым на месте существующих



открытых парковок сквером (**рис.6**). В составе спортивного парка (в зимнее время) запланирована лыжная трасса, с возможностью проведения соревнований, а также сооружения для альпинизма, несколько всесезонных площадок для занятий физкультурой и традиционными видами спорта (теннис, волейбол, мини-футбол, городки).

СХЕМА ОРИЕНТАЦИИ ПО ТИПУ ПОКРЫТИЙ

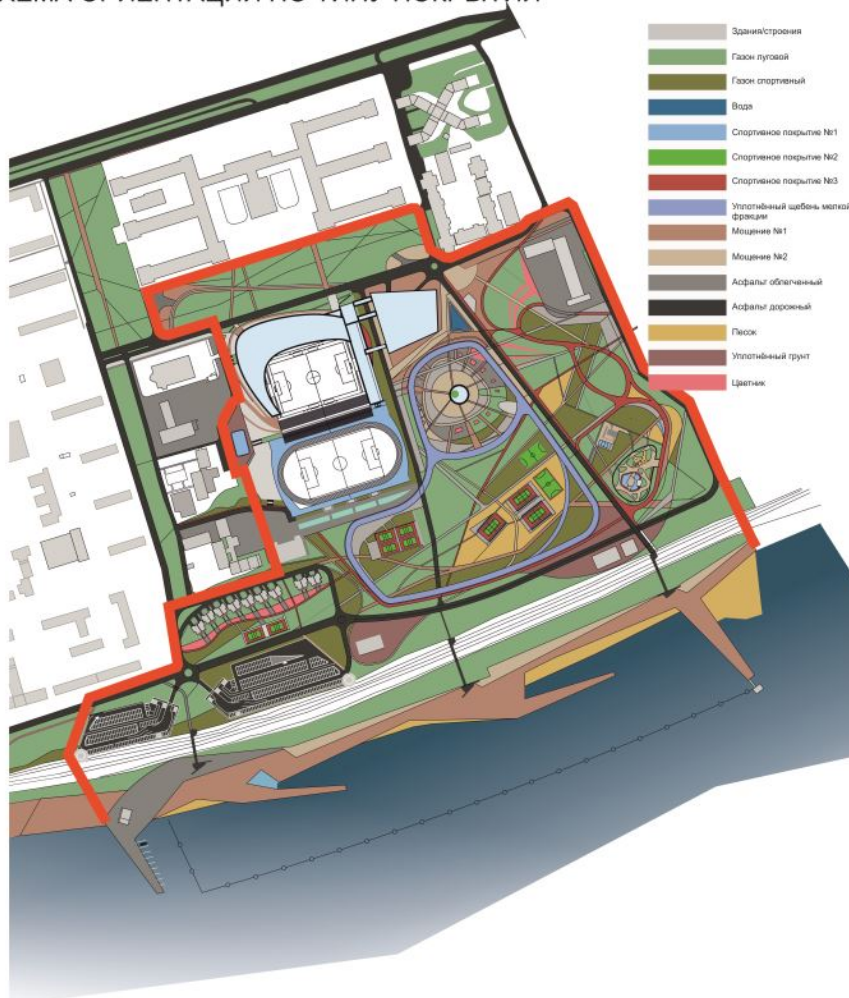


Рис. 7. Схема генплана

Предусмотрены общественные пространства для проведения народных и студенческих праздников, для ледяных городков и горок, для пешеходных прогулок. В теплое время года в спортивном парке будут активно задействованы велодорожки, дорожки для бега, спортивные площадки, физкультурные площадки с тренажерами, предложена установка сборно-разборных элементов для скейтбординга, катания на ВМХ. В общественной зоне парка по проекту будет расположен летний открытый кинотеатр, эстрадная сцена, детская площадка (**рис.7**). Общественное пространство набережной, с безопасными переходами через ж/д пути, при определённых погодных и гидрологических условиях и соответствующем обустройстве, наряду с пляжной зоной также может нести спортивную функцию, в том числе с оборудованием гребного канала на реке.



Рис. 8. Вид на стадион со стороны института спорта и автопаркинга



Рис. 9. Вид на стадион со стороны набережной (угол ул.Игошина)

Большое значение имеет разработка ландшафтного дизайна общественных пространств. Профессионально спроектированные прогулочные маршруты с открывающимися видовыми точками на р. Ангару и новый стадион (**рис.9**) способны вызывать яркие впечатления и создавать благоприятную эмоциональную обстановку в парке. Средствами дизайна среды предполагается объединить разные функциональные зоны кампуса и выявить характерный художественный образ университетского городка, «дух места».

5.Заключение и выводы.

1. Таким образом, логика развития и реорганизации территории ИРНИТУ за счет комплекса выявленных резервов *диктует изменение типа размещения спортивной зоны в структуре кампуса: с дисперсного (3,табл.1) на*



центральный (2, табл.1).. Эти же факторы способствуют созданию качественно новой функциональной и архитектурно-ландшафтной среды с расширением территории и приданием приоритетного статуса спортивному ядру университетского кампуса (рис.6-9.)

2. Научное обоснование и предварительное концептуальное осмысление проектных задач, с предварительной программно-текстовой и эскизной проработкой сложных функциональных и архитектурно-композиционных аспектов проекта, позволяет в процессе основного проектирования (в нашем случае- дипломного) уверенно решать технические и художественные задачи, четко понимая их последовательную взаимосвязь и иерархию.

3. Реальное проектирование серьезных градостроительных объектов, (уровня университетского кампуса и т.п.), требует серьезной профессиональной композиционно-художественной подготовки от автора-архитектора или творческого коллектива, а также глубокой и подробной научно-аналитической предварительной проработки темы, основанной на теоретических и методических знаниях и опыте научных исследований. Рецензируемый проект был выполнен в рамках последнего года подготовки квалифицированных специалистов-архитекторов 6-летнего цикла обучения, с методической и организационной помощью опытного архитектора-практика и исследователя.

Из опыта же современного образовательного процесса прослеживаются следующие закономерности:

- дипломный проект бакалавра с научной специализацией имеет крен к теоретико-системным выкладкам и не получает образно-художественной реализации на выходе, а дипломный проект бакалавра-художника (творца), в силу укороченного срока подготовки, по серьезным объектам не может быть выполнен на полноценном уровне - как по степени научно-теоретической обоснованности, так и по достойному объему представляемых материалов и качеству их архитектурно-художественной, функциональной и конструктивной проработки;

- дипломная работа магистра вообще не имеет цели создания некоего конкретного архитектурного или градостроительного произведения.

Поэтому действующая сегодня «сырая» система архитектурно-градостроительного образования, не адаптированная к теоретическому и практическому комплексу архитектурно-строительных знаний, необходимых профессиональному архитектору на практике, к глубокому сожалению, не позволяет выпускнику-архитектору полностью реализовать свой индивидуальный творческий и/или научный потенциал, который ранее априори предполагалось раскрыть в дипломном проекте, а нацелена исключительно на «командную» исполнительскую работу, что в творческих специальностях не всегда является преимуществом. И с уходом действующих мастеров-профессионалов Россия может окончательно утратить лидирующие позиции в архитектуре, ранее и до сих пор еще присущие ряду отечественных зодчих.

Литература:

1. Зобова М.Г. Никитина А. Ю. Основные виды архитектуры-



градостроительной классификации студенческих кампусов. Научная статья. – Самара.: Научный аспект. 2003. – 240 с.

2. Нехуженко Н.А. Основы ландшафтного проектирования. Учебное пособие – Санкт-Петербург: Нева 2004. – 189 с.

3. Еремеев П. Г. Современные конструкции покрытий над трибунами стадионов. Научное издание. – М.: АСВ. 2015. – 235с.

4. СП 118.13330.2012 (СНиП 31-06-2009) Общественные здания и сооружения. М.2013

5. Ашихмин А.В. Ашихмина Е.М. Архитектурный аспект реновации спортивной зоны университетского кампуса (на примере ИРНИТУ). «Мир науки и инноваций» // Научные труды SWorld : международное периодическое научное издание. – Иваново: Научный мир, 2015. – Вып. 2(39). Т. 8, С.84-89. DOI: 10.21893/2410-6720-2016-44-1-111

References:

1.Zobova M.G.Nikitina A.U. Osnovnye vidu architecturno-gradostroitelnoy klassifikatsiyi studentcheskyh kampusov[The main types of architectural and town-planning classification of student's campuses].Scientifik publications. Samara, Scientifik aspect of 2003-240p.

2.Neuhozgenko N.A. Osnovy landshaftnogo proectirovaniya. [Bases of landscape design.] Manual – St. Petersburg: Neva of 2004. – 189 p.

3.Eremeev P.G. Sovremennyye konstruktsyyi pokrytyi nad tribunamy stadionov [Modern designs of coverings over stands of stadiums]. Scientifik publication.Moskow.-ASV.2015-235p.

4. SP 118.13330.2012 (SNIP 31-06-2009) Public buildings and constructions.Moskow.-2013

5.Ashikhmin A.V. Ashikhmina Ye.M.(2015).Architecturnyi aspekt renovatsiyi sportyvnoy zony universitetskogo kampus (na primere IRNITU) [Architectural aspect of renovation of a sports zone of a university campus (on the example of IRNITU)] in *Naučnye trudy SWorld* [Scientific works SWorld], issue 39, vol.8, pp. 84-89. . DOI: 10.21893/2410-6720-2016-44-1-111

Abstract. In work questions of town-planning development of a university campus taking into account current trends of expansion of a role of a sports and recreational component are considered:

- examples of educational complexes, similar in territorial and planning parameters, both Russian, and foreign are given;

- 4 main types of composite and functional localization of sporting venues in structure of a campus are revealed, the characteristics of these types of placement systematized in a tabular form (author's development) are given;

- tasks and parameters for design decisions of the degree project for development of a university campus of IRNITU – in the direction of complex functional development, increase in architectural and composite qualities and a primacy of the principle of environmental friendliness at transformation of the developed cultural landscapes are designated.

The town-planning technique of transition from the least effective (disperse) type of placement of sporting venues of a campus to creation of the self-sufficient complex central sports kernel having in the long term interuniversity and even international importance is offered (on the example of development of a sports complex of a university campus of IRNITU).

Article is illustrated by the schemes and specific models developed under the leadership of the author as a part of the degree project architect Ashikhmina E.M. "Architectural renovation of a sports zone of a university campus" which illustrate realization of theoretical postulates of the concept and allow to judge results of scientifically based design objectively(logical zoning, expressive composition, the balanced transport and pedestrian communications, comfort of the environment) - especially in comparison with an initial town-planning situation.



Conclusions of work contain information as on approaches and a technique of disclosure of the concrete town-planning subject announced in the title and on a condition of modern architectural education.

Key words: *campus, composite and planning and functional zoning, sports complex, architectural concepts, system approach, environmental friendliness and esthetics of town planning.*

Статья отправлена: 12.12.2018 г.

© Ашихмин А.В.



УДК 556.16

THE LIMITING MODULES OF THE SLOPE INFLUX IN THE PERIOD OF SPRING FLOOD ON THE RIVERS OF THE STEPPE PART OF THE SIVERSKY DONETS BASIN**ГРАНИЧНІ МОДУЛІ СХИЛОВОГО ПРИПЛИВУ В ПЕРІОД ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА РІЧКАХ СТЕПОВОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ****Ovcharuk.V.A. / Овчарук В.А.**

Dr., Associate professor, / д.геогр.н., доц.

ORCID:0000-0003-1638-841X

Garniy V.V. / Гарний В.В.

student master's degree / магістр

Одеський державний екологічний університет, Одеса, вул. Львівська 15, 65000

Odesa State Environmental University, Odesa, st. Lvivska 15, 6500

Анотація. Актуальність вибраної теми визначає та обставина, що отримані в результаті роботи максимальні модулі схилового припливу в період весняного водопілля, відображають взаємозв'язок між собою характеристик схилових гідрографів, а отримані граничні значення можуть використовуватися при оцінці ризиків від проходження максимальних витрат весняної повені в басейні Сіверського Донця.

Ключові слова: максимальний модуль схилового припливу, шар стоку весняної повені, тривалість схилового припливу, коефіцієнт нерівномірності схилового припливу

Вступ. Водні ресурси р. Сіверський Донець задовольняють потреби у воді великого промислового та сільськогосподарського комплексу, що розвинувся у східних областях України. Визначення максимального стоку в досліджуваному басейні дозволяє провести оцінку розподілу водних ресурсів упродовж лімітуючого періоду на потреби існуючих водогосподарських комплексів цієї частини басейну.

Басейн Сіверського Донця та зокрема його нижня степова частина відноситься до найвірогіднішої зони можливих повеней на території України у східному регіоні. Зокрема, оцінка граничних значень максимальних модулів стоку під час проходження весняного водопілля є досить актуальним завданням, оскільки в окремі роки тут можуть спостерігатися високі водопілля з підйомом рівня до 1,5 м/добу, які можуть призвести до підтоплення сільськогосподарських угідь, населених пунктів та ін.

Метою даної роботи є розрахунок граничних максимумів схилового припливу в період весняної повені в басейні Сіверського Донця

Матеріали дослідження. Для обґрунтування розрахункових параметрів використані дані спостережень за максимальними витратами води, шарами стоку та тривалістю весняного водопілля по 17 гідрологічним постам Державної Гідрометеорологічної мережі України з періодом спостережень від їх початку до 2015 р., та з діапазоном площ водозборів від 73200 км² (р. Сіверський Донець - п. Кружилівка) до 433 км² (р. Бахмут-м. Артемівськ).

Методика дослідження. Характеристики схилового припливу в періоди формування дощових паводків і весняних водопіль є одними з провідних та найбільш інформативних параметрів у розрахункових формулах максимального



стоку і входять до їх структури у явному або прихованому вигляді.

Щодо максимального модуля схилових припливів, то за дослідженнями [1-4], він безпосередньо залежить від трьох складових схилових гідрографів (шару стоку, тривалості припливу і коефіцієнта його часової нерівномірності). Визначається q'_m за формулою

$$q'_m = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} Y_m, \quad (1)$$

де $\frac{n+1}{n}$ - коефіцієнт часової нерівномірності припливу води зі схилів до руслової мережі; T_0 - тривалість схилових припливів. Y_m - максимальні шари стоку за період весняної повені;

Визначення коефіцієнтів часової нерівномірності схилових припливів. За відсутності спостережень за схиловим припливом, пропонується визначати коефіцієнт нерівномірності стоку у часі $(n+1)/n$, виходячи з аналізу характеристик річкового стоку [1,5], зокрема через коефіцієнт $\frac{m+1}{m}$.

Розрахункова залежність описується рівнянням

$$\frac{m+1}{m} = \frac{n+1}{n} e^{-a \lg(F+1)}. \quad (2)$$

Саме ця методика визначення $\frac{n+1}{n}$ використовується у багатьох регіональних дослідженнях максимального стоку річок України та інших країн [1-4].

Визначення розрахункової тривалості схилових припливів води до руслової мережі. Як вже було відмічено вище, безпосередньо тривалість схилових припливів може бути визначена в ході одноразових експедиційних досліджень, або в результаті спеціальних спостережень на водно-балансових станціях; стаціонарні спостереження за цією характеристикою в структурі гідрометслужби більшості країн відсутні. З іншого боку, тривалість припливу є важливим чинником трансформації атмосферних опадів на схилах. Вихід з цієї ситуації знайдено шляхом врахування цієї характеристики у формулах максимального стоку у тих чи інших розрахункових комплексах, тобто тривалість схилових припливів входить до них опосередковано. На кафедрі гідрології суші ОДЕКУ запропонована обчислювальна програма «Caguar», за допомогою якої автоматизовано процедуру пошуку T_0 .

Результати дослідження. Стосовно *стокових характеристик*, що входять до (1), то відповідно до рекомендацій СНиП 2.01.14.83, статистична обробка рядів максимальних витрат і шарів стоку виконується з використанням кривих біноміального і трипараметричного гамма-розподілу.

Аналіз отриманих величин показує, що розрахунок за методом моментів та найбільшої правдоподібності дає практично однакові результати. Мінімальне значення коефіцієнту варіації максимальних витрат води C_v становить 0,59 (Деркул-х.Юганів), максимальне – 1,58 (Казенний Торець - смт Райське);



середнє значення відношень C_S/C_V приймається рівним 2.5.

Для шарів стоку весняного водопілля параметр C_V змінюється від 0,53 (р. Уди - м. Безлюдівка) до 1,33 (р. Мокра Плотва-м. Карло-Лібкнехтівськ); C_S – від 0,45 (Сіверський Донець-с. Протопопівка) до 2,69 (р. Мокра Плотва-м. Карло-Лібкнехтівськ); середнє значення відношень C_S/C_V приймається рівним 2.

Що ж до *тривалості припливу* води зі схилів в руслову мережу T_0 і *коефіцієнта нерівномірності схилового припливу* $(n+1)/n$, то для річок Сіверського Донця (степова зона) коефіцієнти $(m+1)/m$ змінюються в межах від 2,64 до 4,86, але переважно знаходяться в діапазоні 3.0-4.0. За розрахованими $(m+1)/m$ побудована залежність, яка дозволяє досить просто екстраполювати її на вісь ординат з метою встановлення $(n+1)/n$ (рис.2.1). Для річок Сіверського Донця (степова зона) можна прийняти $(n+1)/n=11,62$, звідки $n=0,09$.

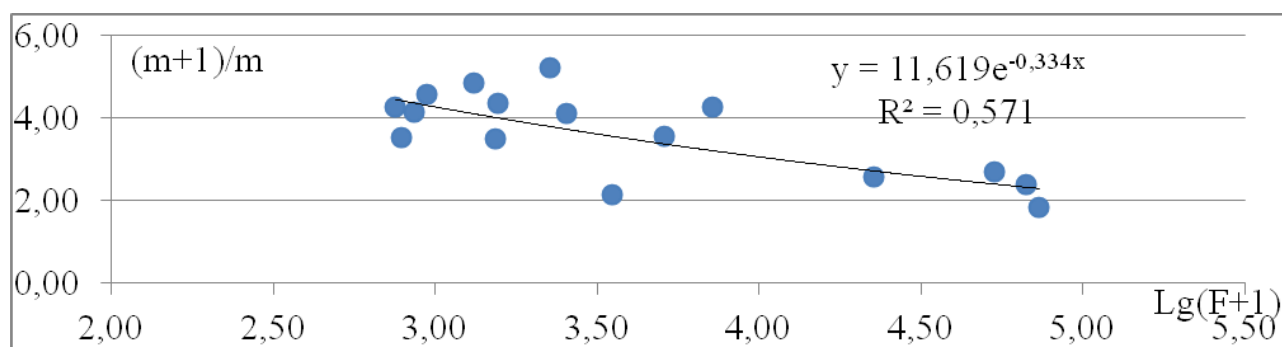


Рисунок 2.1 – Залежність коефіцієнтів нерівномірності руслового стоку від площі водозборів річок басейну Сіверського Донця (степова зона).

Остання характеристика схилового припливу – його *тривалість* T_0 . Для розрахунку T_0 чисельним використана комп'ютерна програма, за допомогою якої розрахункові значення шуканої величини T_0 отримано для всіх 17 водозборів і змінюються в межах від 77,4 (р. Сіверський Донець - Лисичанськ) до 236,7 годин (р. Бахмут-м. Артемівськ).

Отже таким чином визначені всі складові вихідного виразу (1) і отримані розрахункові значення максимальних модулів схилового припливу q'_m . Для річок даної території вони вагаються в широких межах – від $0,86 \text{ м}^3/\text{с} \cdot \text{км}^2$ (р. Бахмут-м. Артемівськ) до $6,36 \text{ м}^3/\text{с} \cdot \text{км}^2$ (р. Айдар-сmt Білолуцьк). Отримані розрахункові характеристики схилового припливу можуть бути використані надалі при обґрунтуванні регіональної методики визначення максимального стоку весняного водопілля степової частини басейну річки Сіверський Донець.

Висновки.

- Розробка методів розрахунку максимального стоку та оцінка граничних значень максимальних модулів схилового припливу є важливою і актуальною задачею.
- Максимальні модулі схилового припливу q'_m на даній території



змінюються в широкому діапазоні і на окремих річках можуть досягати досить високих значень.

•Отримані значення q'_m можуть використовувати при оцінці ризику від проходження максимальних витрат весняного водопілля в басейні річки Сіверський Донець.

Література:

1. Гопченко Е. Д., Овчарук В. А. Формирование максимального стока весеннего половодья в условиях юга Украины. ТЭС, Одесса, 2002, 110с.
2. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Романчук М.Є., Траскова А.В. Науково-методична база для визначення тривалості схилового припливу під час дощових паводків і весняних водопіль // [Український гідрометеорологічний журнал](#). 2014. № 14. С. 205-212.
3. Гопченко Є.Д., Овчарук В.А., Кічук Н.С. Проблеми визначення розрахункової тривалості припливу води зі схилів до руслової мережі // [Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту](#). 2012. Вип. 263. С. 182-189.
4. Овчарук В.А., Тодорова О.І. Розрахункові характеристики граничних модулів схилового припливу під час паводків теплого періоду року на річках Гірського Криму // Фізична географія та геоморфологія. 2015. Т. 2(78). С.103-109.
5. Андреевская Г.М., Гопченко Е.Д., Овчарук В.А. О форме графиков притока воды со склонов в русловую сеть // Метеорология, климатология и гидрология, 1996. – Вып.33. – С.106-110.

References:

1. Gopchenko Ye.D., Ovcharuk V.A. (2002) Formirovaniye maksimal'nogo stoka vesennego polovod'ya v usloviyakh yuga Ukrainy [Formation of maximum runoff of spring flood in the conditions of southern Ukraine]. TES, Odessa, 2002, 110p.
2. Gopchenko Ye.D., Ovcharuk V.A., Romanchuk M.Ye., Traskova A.V.(2014). Naukovo-metodychna baza dlia vyznachennia tryvalosti skhylovoho pryplyvu pid chas doshchovykh pavodkiv i vesnianykh vodopil [Scientific and methodological base for determining the duration of a slope influx during rain and spring floods] in Ukrainskyi hidrometeorologichnyi zhurnal [Ukrainian Hydrometeorological Journal], vol 14. pp. 205-212.
3. Gopchenko Ye.D., Ovcharuk V.A., Kichuk N.S.(2012) Problemy vyznachennia rozrakhunkovoi tryvalosti pryplyvu vody zi skhyliv do ruslovoi merezhi [Problems of determining the estimated duration of the flow of water from the slopes to the channel network] in Naukovi pratsi Ukrainskoho naukovo-doslidnoho hidrometeorologichnoho instytutu [Scientific works of the Ukrainian Research Hydrometeorological Institute.], vol. 263. p. 182-189.
4. Ovcharuk V.A., Todorova O.I. (2015) Rozrakhunkovi kharakterystyky hranychnykh moduliv skhylovoho pryplyvu pid chas pavodkiv teploho periodu roku na richkakh Hirskoho Krymu [Calculated characteristics limiting modules of slope inflow during floods warm season on the rivers of the mountain Crimea] in Fizychna heohrafiia ta heomorfolohiia[Physical geography and geomorphology], vol. 2(78). pp.103-109.
5. Andreevskaiia G.M., Gopchenko E.D., Ovcharuk V.A.(1996). O forme hrafykov prytoaka vody so sklonov v ruslovuiu set [About the shape of graphs the flow of water from the slopes into the channel network] in Meteorolohyia, klymatolohyia y hydrolohyia [Meteorology, climatology and hydrology], Vol.33, pp.106-110.



Abstract. The Siversky Donets River meets of water demand of a large industrial and agricultural complex of the eastern regions of Ukraine. Development of methods for calculating the maximum runoff limit values and evaluation modules maximum slope influx is an important and urgent task. The maximum slope influx modules in this area vary within a wide range and at some rivers may reach very high values. The resulting values may be used in assessing the risk of passing the maximum discharge spring flood in the basin of the Siversky Donets.

Key words: maximum slope modulus, spring flood runoff, duration of slope influx, slope unevenness coefficient

Науковий керівник: доктор географічних наук, доцент

Овчарук Валерія Анатоліївна

Стаття відправлена: 7.12.2018 р.

© Гарний В.В.

**CONTENTS / СОДЕРЖАНИЕ****TECHNICAL SCIENCE / ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ****Informatics, Computer Science and Automation****Информатика, вычислительная техника и автоматизация**

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-010> 6

INFORMATION RISK MANAGEMENT AND PREVENTION OF IT THREATS

УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РИСКАМИ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ИТ УГРОЗ

Nikonov V.V. / Никонов В.В., Gnetova A.I. / Гнетова А.И.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-067> 12

ANALYSIS OF THE PROBLEM OF THE USAGE OF HUMANOID WALKING ROBOTS

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ КРОКУЮЧИХ РОБОТІВ

АНТРОПОМОРФНОГО ТИПУ

Horovenko A.S. / Горовенко А.С.

Metallurgy and energy**Металлургия и энергетика**

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-066> 16

METAL TAPE Cu (68.4%) Ni (30%) Fe (1.6%) WITH BYAXIAL CUBIC TEXTURE FOR SUPERCONDUCTORS: OBTAINING, RECRYSTALLIZING AND SURFACE MORPHOLOGY

МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ЛЕНТА Cu(68,4%)Ni(30%)Fe(1,6%) С ДВУХОСНОЙ КУБИЧЕСКОЙ ТЕКСТУРОЙ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СВЕРХПРОВОДНИКОВ:

ПОЛУЧЕНИЕ, РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ МОРФОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТИ

Kharchenko A.V. / Харченко А.В., Maklakov A.S. / Маклаков А.С.,

Grigoriev A.N. / Григорьев А.Н., Kaul A.R. / Кауль А.Р.

Food Technology**Технологии продовольственных товаров**

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-017> 22

ANALYSIS OF COMPARISON OF INTERNATIONAL STANDARDS ISO 22000: 2005 AND ISO 22000: 2018

АНАЛІЗ ПОРІВНЯННЯ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ ISO 22000:2005 ТА ISO 22000:2018

Miedvedieva N.A. / Волинець В.М., Rozbyska T.V. / Розбицька Т.В.

Volynets V.M. / Волинець В.М.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-040> 27

USING OF FOOD FIBERS IN MANUFACTURE OF RYE AND WHEAT BREAST PRODUCTS BY ACCELERATED TECHNOLOGY

ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНИХ ХЛІБНИХ ВИРОБІВ ЗА ПРИСКОРЕНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ

Zuiko V. / Зуйко В.І., Sylchuk T. / Сильчук Т.А., Hrebonos K. / Гребонос К.І.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-046> 33

USE OF NITROGEN FEED FOR YEAST FOR THE PRODUCTION OF APPLE WINES

ЗАСТОСУВАННЯ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ ДЛЯ ДРІЖДЖІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЯБЛУЧНИХ ВІНОМАТЕРІАЛІВ

Litovchenko O. / Литовченко О.М., Haidai I. / Гайдай І.В.



<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-056> 38
CHARACTERISTICS OF CHEMICAL COMPOSITION OF MEAT-FERTILIZER SEMI-SEMI-FABRICATES

ХАРАКТЕРИСТИКА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ М'ЯСО-РОСЛИННИХ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Shtonda O. A. / Штонда О. А., Kondratiuk V. R. / Кондратюк В. Р.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-057> 43
INFLUENCE OF WELDING METHOD AND METHOD OF STORAGE OF ANIMAL FATS ON OCCIDATION PROCESSES

ВПЛИВ СПОСОБУ ВИТОПЛЮВАННЯ ТА СПОСОБУ ЗБЕРІГАННЯ ТВАРИННИХ ЖИРІВ НА ПЕРЕБІГ ПРОЦЕСІВ ОКИСЛЕННЯ

Tyshchenko L.M. / Тищенко Л.М., Пилипчук О.С./ Pylypchuk O.S., Коваль К.Ю. / Koval K.Yu.

Innovative technologies

Инновационные технологии

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-026> 49
THE RESEARCH OF EXPEDIENCY OF BRAN USING IN HAMBURGER PRODUCTION
ДОСЛІДЖЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВИСІВОК У ВИРОБНИЦТВІ ГАМБУРГЕРІВ

Kryzhova Yu.P./ Крижова Ю.П.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-045> 54
INVESTIGATION OF PROPERTIES OF COLLAGEN PROTEINS
ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОЛАГЕНОВИХ БІЛКІВ

Kryzhova Yu.P./ Крижова Ю.П.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-049> 59
CYBERNETIC-ACMEOLOGY REABILITATION

КІБЕРНЕТИЧНО-АКМЕОЛОГІЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ

Antonov V.M. / Антонов В.М., Khudets'kyu I.YU. / Худецький І.Ю., Antonova-Rafi YU.V / Антонова-Рафі Ю.В.

Repair and reconstruction

Ремонт и реконструкция

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-019> 62
SELECTION OF TECHNOLOGY AND MACHINES FOR UTILIZATION OF CONSTRUCTION WASTES AT A SMALL COMPANY IN VLADIVOSTOK

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ И МАШИН ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ НА МАЛОМ ПРЕДПРИЯТИИ В Г.ВЛАДИВОСТОК

Verkhoturova D.A. / Верхотурова Д.А., Kompanets V.A. / Компанец В.А.

**ТРАНСПОРТ / TRANSPORT****Transport and logistics systems***Транспортные и логистические системы*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-012>

68

MATHEMATICAL MODEL OF THE SYSTEM OF AUTOMATIC CONTROL OF THE COURSE OF THE SHIP

*МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КУРСОМ СУДНА**Doshchenko G.G./Дощенко Г.Г.***Shipbuilding***Кораблестроение*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-020>

75

ANALYSIS OF SHIPS WITH ICEBELT AND ICEBREAKERS, CONTROLLED BY THE RMRS

*АНАЛИЗ СУДОВ ЛЕДОВОГО ПЛАВАНИЯ, ПОДКОНТРОЛЬНЫХ РМРС**Surov O.E. / Суров О.Э., Kompanets V.A. / Компанец В.А.***Technical operation and repair of means of transport***Техническая эксплуатация и ремонт средств транспорта*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-039>

82

MODELLING OF TRAINING PROCESS OF NAVIGATING CADETS AS FUTURE OPERATORS OF SERVICE ERGATIC SYSTEMS

*МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ КУРСАНТОВ-СУДОВОДИТЕЛЕЙ КАК БУДУЩИХ ОПЕРАТОРОВ СЕРВИСНЫХ ЭРГАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**Petrov I.M. / Петров И.М.***PHYSICS AND MATHEMATICS /ФИЗИКА И МАТЕМАТИКА****Mathematics***Математика*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-029>

95

COMMUNICATION NETS WITH VARIABLE TOPOLOGY

*КОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ С ПЕРЕМЕННОЙ ТОПОЛОГИЕЙ**Dubrovina T.V./Дубровина Т.В.*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-074>

99

METRIC CHARACTERISTICS OF FRACTAL GRAPHS

*МЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФРАКТАЛЬНЫХ ГРАФОВ**Reznikov A.V. / Резников А.В.*



ART, ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION
ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

Urban planning and landscape architecture
Градостроение и ландшафтная архитектура

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-075>

103

THE EVIDENCE-BASED CONCEPT OF TOWN-PLANNING DEVELOPMENT OF THE UNIVERSITY CAMPUS SPORTS CENTRE AND ITS COMPLEX REALIZATION IN ARCHITECTURAL CONCEPTS OF THE PILOT DEGREE PROJECT

НАУЧНО-ОБОСНОВАННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СПОРТИВНОГО ЯДРА УНИВЕРСИТЕТСКОГО КАМПУСА И ЕЕ КОМПЛЕКСНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ В АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Ashikhmin A.V. / Ашихмин А.В.

GEOLOGY / ГЕОЛОГИЯ

Hydrology and geotectonics
Гидрология и геотектоника

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr06-01-042>

116

THE LIMITING MODULES OF THE SLOPE INFLUX IN THE PERIOD OF SPRING FLOOD ON THE RIVERS OF THE STEPPE PART OF THE SIVERSKY DONETS BASIN

ГРАНИЧНІ МОДУЛІ СХИЛОВОГО ПРИПЛИВУ В ПЕРІОД ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА РІЧКАХ СТЕПОВОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

Ovcharuk.V.A. / Овчарук В.А., Garniy V.V. / Гарний В.В.



International periodic scientific journal

Modern scientific researches

Современные научные исследования

Issue №6

Part 1

December 2018

Indexed in INDEXCOPERNICUS (high impact-factor)

*Scientific achievements of the authors were also presented at the International Conference
" High scientific goals '2018"
(December 11-12, 2018)*

*The decision of the international scientific conference:
works, that received positive feedback, have been recommended for publication in the journal
«Modern scientific researches»*

Development of the original layout - "Yolnat PE"

Signed: 29.12.2018

Yolnat PE
220092, Minsk, ul. Beruta, d.3B, room 72, room 4a
E-mail: orgcom@sworld.education



www.modscires.pro

*The publisher is not responsible for the reliability of the
information and scientific results presented in the articles*

With the support of research project SWorld
www.sworld.education



ISSN 2523-4692

