



ISSUE №16

Part №2



International periodic scientific journal

— *ONLINE*

www.moderntechno.de

Indexed in
INDEXCOPERNICUS
(ICV: 98.95)



MODERN ENGINEERING AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Heutiges Ingenieurwesen und
innovative Technologien

Issue №16
Part 2
April 2021

Published by:
Sergeieva&Co
Karlsruhe, Germany

ISSN 2567-5273
DOI 10.30890/2567-5273

Editor: Shibaev Alexander Grigoryevich, *Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician*
Scientific Secretary: Kuprienko Sergey, *PhD in technical sciences*

Editorial board: More than 210 doctors of science. Full list on pages 4

UDC 08
LBC 94
DOI: 10.30890/2567-5273.2021-16-02

Published by:
Sergeieva&Co
Lußstr. 13
76227 Karlsruhe, Germany
e-mail: editor@moderntechno.de
site: www.moderntechno.de

Copyright
© Authors, 2021



About the journal

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

Periodicity of publication: Quarterly

The journal activity is driven by the following objectives:

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

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

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

Each article in the journal includes general information in English. The journal is registered in INDEXCOPERNICUS.

Sections of the Journal:

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

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.



Editorial board

- Averchenkov Vladimir Ivanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Bryansk State Technical University, Russia
- Angelova Polya Georgieva, Doctor of Economic Sciences, Professor, Economic Academy D. A. Tsenova, Svishitov, Bulgaria, Bulgaria
- Animica Evgenij Georgievich, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Ural State University of Economics, Russia
- Antonov Valerij Nikolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, National Technical University of Ukraine "Kiev Polytechnic Institute", Ukraine
- Antrapceva Nadezhda Mihajlovna, Doctor of Chemical Sciences, Professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine
- Ahmadiev Gabdulhat Malikovich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Kazan (Volga) Federal University, Russia
- Bazheva Rima Chamalovna, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Kabardino-Balkarian State University named after H. M. Berbekov, Russia
- Batyrgareeva Vladislava Stanislavovna, Doctor of Law, Research Institute for the Study of Crime Problems named after academician V. V. Stashisa NAPRN of Ukraine, Ukraine
- Bezdenzhenykh Tatyana Ivanovna, Doctor of Economic Sciences, Professor, St. Petersburg State University of Economics, Russia
- Blatov Igor Anatolevich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Volga State University of Telecommunications and Informatics, Russia
- Burda Aleksey Grigorevich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Kuban State Agrarian University, Russia
- Buharina Irina Leonidovna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Udmurt State University, Russia
- Bushueva Inna Vladimirovna, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Zaporizhzhya State Medical University, Ukraine
- Bykov Yuriy Aleksandrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Moscow State University of Railway Engineering, Russia
- Velichko Stepan Petrovich, Doctor of Education, Professor, Kirovograd State Pedagogical University named after Vladimir Vinnichenko, Ukraine
- Vizir Vadim Anatolevich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Zaporizhzhya State Medical University, Ukraine
- Vozhegova Raisa Anatolevna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Institute of Irrigated Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine
- Volgrieva Galina Pavlovna, Candidate of Historical Sciences, assistant professor, Perm State University, Russia
- Voloh Dmitriy Stepanovich, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, A. A. National Medical University Pilgrim, Ukraine
- Vorozhitova Aleksandra Anatolevna, Doctor of Philology, Professor, Sochi State University, Russia
- Gavrilenko Nataliya Nikolaevna, Doctor of Education, assistant professor, Peoples' Friendship University of Russia, Russia
- Georgievskiy Gennadiy Viktorovich, Doctor of Pharmaceutical Sciences, senior scientific employee, SE "Ukrainian Scientific Pharmacopoeia Center for the Quality of Medicines", Ukraine
- Getman Anatolij Pavlovich, Doctor of Law, Professor, National Law University named after Yaroslav the Wise, Ukraine
- Gilev Gennadiy Andreevich, Doctor of Education, Professor, Moscow State Industrial University, Russia
- Goncharuk Sergej Mironovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia
- Granovskaya Lyudmila Nikolaevna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Kherson State Agrarian University, Ukraine
- Grzebna Nadezhda Nikolaevna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russia
- Grizdub Aleksandr Ivanovich, Doctor of Chemical Sciences, Professor, SE "Ukrainian Scientific Center for the Quality of Medicines", Ukraine
- Gricenko Svetlana Anatolevna, Doctor of Biological Sciences, assistant professor, Ural State Academy of Veterinary Medicine, Russia
- Gudzenko Aleksandr Pavlovich, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Lugansk State Medical University, Ukraine
- Demidova V. G., candidate of pedagogical sciences, assistant professor, Ukraine
- Denisov Sergej Aleksandrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russia
- Dorofeev Andrej Viktorovich, Doctor of Education, assistant professor, Bashkir State University, Russia
- Dorohina Elena Yurevna, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, G. V. Russian University of Economics Plekhanova, Russia
- Ermagambet Bolat Toleuhovich, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Director of the Institute of Coal Chemistry and Technology LLP, Kazakhstan
- Zhovtonog Olga Igorevna, Doctor of Agricultural Sciences, Institute of Water Problems and Land Reclamation NAAS, Ukraine
- Zaharov Oleg Vladimirovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Saratov State Technical University, Russia
- Zubkov Ruslan Sergeevich, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, Nikolaev Interregional Institute for Human Development of the Higher Educational Institution "University of Ukraine", Ukraine
- Irzhi Hlahula, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, FLKR - T. Bati University, Zlin, Czech
- Kalajda Vladimir Timofeevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Tomsk State University, Russia
- Kalenik Tatyana Kuzminichna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Far Eastern Federal University, Russia
- Kantarovich Yu. L., Ph.D. in History of Arts, Odessa National Music Academy, Ukraine
- Kapitanov Vasilij Pavlovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Odessa National Maritime University, Ukraine
- Karpova Nataliya Konstantinovna, Doctor of Education, Professor, South Federal University, Russia
- Kafarskiy Vladimir Ivanovich, Doctor of Law, Professor, Director of Science Center of Ukrainian Constitutionalism, Ukraine
- Kirilova Elena Viktorovna, Doctor of Technical Sciences, assistant professor, Odessa National Maritime University, Ukraine
- Kirichenko Aleksandr Anatolevich, Doctor of Law, Professor, Ukraine
- Klimova Natalya Vladimirovna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Kuban State Agrarian University, Russia
- Knyazeva Olga Aleksandrovna, Doctor of Biological Sciences, assistant professor, Bashkir State Medical University, Russia
- Kovalenko Elena Mihajlovna, doctor of philosophical science, Professor, South Federal University, Russia
- Kovalenko Petr Ivanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Institute of Water Problems and Land Reclamation of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine
- Kokebaeva Gulzhauhar Kakenovna, Doctor of Historical Sciences, Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan
- Kondratov Dmitriy Vyacheslavovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, assistant professor, Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Russia
- Kopej Bogdan Vladimirovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine
- Kosenko Nadezhda Fedorovna, Doctor of Technical Sciences, assistant professor, Ivanovo State University of Chemical Technology, Russia
- Kostenko Vasilij Ivanovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ukraine
- Kotlyarov Vladimir Vladislavovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kuban State Agrarian University, Russia
- Kochinev Yuriy Yurevich, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, St. Petersburg State Polytechnic University, Russia
- Kravchuk Anna Viktorovna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Academy of the State Prison Service, Ukraine
- Kruglov Valerij Mihajlovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Moscow State University of Railway Engineering, Russia
- Kuderin Marat Krykbaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, PSU named after S. Toraygryova, Kazakhstan
- Kurmaev Petr Yurevich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Uman State Pedagogical University named after Pavel Tychyna, Ukraine
- Kuhar Elena Vladimirovna, Doctor of Biological Sciences, assistant professor, Kazakh Agro Technical University S. Seifullina, Kazakhstan
- Lapkina Inna Aleksandrovna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Odessa National Maritime University, Ukraine
- Latygina Natalya Anatolevna, Doctor of Political Science, Professor, Kiev National University of Trade and Economics, Ukraine
- Lebedev Anatolij Timofeevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Stavropol State Agrarian University, Russia
- Lebedeva Larisa Aleksandrovna, candidate of psychological sciences, assistant professor, Mordovian State University, Russia
- Lipich Tamara Ivanovna, doctor of philosophical science, assistant professor, Belgorod State University, Russia
- Lomotko Denis Viktorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukrainian State Academy of Railway Transport, Ukraine
- Lytkina Larisa Vladimirovna, Doctor of Philology, assistant professor, Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Russia
- Lyalkina Galina Borisovna, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Perm National Research Polytechnic University, Russia
- Majdanuyk Irina Zinovievna, doctor of philosophical science, assistant professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine
- Makarova Irina Viktorovna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kazan (Volga) Federal University, Russia
- Maksim Viktor Ivanovich, Doctor of Chemical Sciences, Professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine
- Malahov A. V., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Ukraine
- Malceva Anna Vasilievna, Doctor of Sociology, assistant professor, Altai State University, Russia
- Melnik Alyona Alekseevna, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, Kiev National University of Technology and Design, Ukraine
- Milyaeva Larisa Grigorevna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Biysk Technological Institute (branch) "Altai State Technical University named after I. I. Polzunova", head of the department of business economics, Russia
- Mishenina Tatyana Mihajlovna, Doctor of Education, Professor, Kryvyi Rih State Pedagogical University, Ukraine
- Mogilevskaya I. M., candidate of pedagogical sciences, Professor, Ukraine
- Moiseykina Lyudmila Guchaevna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Kalmyk State University, Russia
- Morozov Aleksey Vladimirovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kherson State Agrarian University, Ukraine
- Morozova Tatyana Yurevna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Moscow State University of Instrument Engineering and Computer Science, Russia
- Nefedeva Elena Eduardovna, Doctor of Biological Sciences, assistant professor, Volgograd State Technical University, Russia
- Nikolaeva Alla Dmitrievna, Doctor of Education, Professor, Northeast Federal University named after M. K. Ammosova, Russia
- Orlov Nikolaj Mihajlovich, Doctor of Science in Public Administration, assistant professor, Academy of Internal Troops of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine, Department of Operational Conquest of the BB, Ukraine
- Otepova Gulmira Elubayevna, Doctor of Historical Sciences, Professor, Pavlodar State Pedagogical Institute, Kazakhstan
- Pavlenko Anatolij Mihajlovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Poltava National Technical University Yuri Kondratyuk, Ukraine
- Parunakyan Vaagn Emilevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Priazov State Technical University, Ukraine
- Patyka Nikolaj Vladimirovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, National Scientific Center "Institute of Agriculture of NAAS", Ukraine
- Pahomova Elena Anatolevna, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, International University of Nature, Society, and Man "Dubna", Russia
- Pachurin German Vasilievich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Nizhny Novgorod State Technical University R. E. Alekseeva, Russia
- Pershin Vladimir Fedorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Tambov State Technical University, Russia
- Piganov Mihail Nikolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Samara State Aerospace University named after academician S. P. Queen, Russia
- Polyakov Andrej Pavlovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnitsa National Technical University, Ukraine
- Popov Viktor Sergeevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Saratov State Technical University, Russia
- Popova Taisiya Georgievna, Doctor of Philology, Professor, Peoples' Friendship University of Russia, Russia
- Rastrygina Alla Nikolaevna, Doctor of Education, Professor, Kirovograd State Pedagogical University named after Vladimir Vinnichenko, I. Shevchenko, Kropyvnytskyi, Ukraine
- Rebezov Maksim Borisovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russia
- Reznikov Andrej Valentinovich, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, Moscow State Technological University "Stankin", Russia
- Rokochinskiy Anatolij Nikolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, National University of Water Resources and Environmental Management, Ukraine
- Romashenko Mihail Ivanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Institute of Water Problems and Land Reclamation of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine
- Rylov Sergej Ivanovich, PhD in Economics, Professor, Odessa National Maritime University, Ukraine
- Saveleva Nelli Aleksandrovna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Sochi State University, Russia
- Safarov Artur Mahmudovich, Doctor of Philology, Senior Lecturer, Russia
- Svetlov Viktor Aleksandrovich, doctor of philosophical science, Professor, Petersburg State University of Railway Engineering, Russia
- Semencov Georgij Nikiforovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine
- Sentyabrev Nikolaj Nikolaevich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Volgograd State Academy of Physical Culture, Russia
- Sidorovich Marina Mihajlovna, Doctor of Education, Professor, Kherson State University, Ukraine
- Sirota Naum Mihajlovich, Doctor of Political Science, Professor, State University of Aerospace Instrumentation, Russia
- Smirnov Evgenij Ivanovich, Doctor of Education, Professor, Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky, Russia
- Sokolova Nadezhda Gennadevna, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, Sokolova State Technical University, Russia
- Starodubcev Vladimir Mihajlovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine
- Stegny Vasilij Nikolaevich, Doctor of Sociology, Professor, Perm National Research Polytechnic University, Russia
- Stepenko Valerij Efremovich, Doctor of Law, assistant professor, Pacific State University, Russia
- Stoycep Oleksandr Vasilovich, Doctor of Philosophy, assistant professor, Odessa National Maritime University, Ukraine
- Stoycep Vasil Grigorievich, Candidate of Philology, assistant professor, Odessa National Maritime University, Ukraine
- Strelcova Elena Dmitrievna, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, South Russian State Technical University (NPI), Russia
- Suhenko Yuriy Grigorevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine



- Suhova Mariya Gennadevna, Doctor of Geographical Sciences, assistant professor, Gorno-Altai State University, Russia
- Tarariko Yuriy Aleksandrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ukraine
- Tarasenko Larisa Viktorovna, Doctor of Sociology, Professor, South Federal University, Russia
- Testov Boris Viktorovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Tobolsk Integrated Scientific Station, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Tobolsk, Russia
- Tokareva Natalya Gennadevna, Candidate of Medical Sciences, assistant professor, Medical Institute FSBEI HE "Moscow State University named after NP Ogarev, Russia
- Tolbatov Andrej Vladimirovich, candidate of technical sciences, assistant professor, Sumy National Agrarian University, Ukraine
- Tonkov Evgenij Evgenievich, Doctor of Law, Professor, Law Institute of the National Research University Belgorod State University, Russia
- Trigub Petr Nikitovich, Doctor of Historical Sciences, Professor, Ukraine
- Tungushbaeva Zina Bajbagusovna, Doctor of Biological Sciences, Kazakh National Pedagogical University named after Abay, Kazakhstan
- Ustenko Sergej Anatolevich, Doctor of Technical Sciences, assistant professor, Nikolaev State University named after V O Sukhomlinsky, Ukraine
- Fateeva Nadezhda Mihajlovna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Tyumen State University, Russia
- Fathova Alevtina Leontevna, Doctor of Education, assistant professor, Bashkir State University (Sterlitamak branch), Russia
- Fedorishin Dmitriy Dmitrovich, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine
- Fedotova Galina Aleksandrovna, Doctor of Education, Professor, Novgorod State University, Russia
- Fedyanina Lyudmila Nikolaevna, Doctor of Medical Sciences, Professor, Far Eastern Federal University, Russia
- Habibullin Rifat Gabdulhakovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kazan (Volga) Federal University, Russia
- Hodakova Nina Pavlovna, Doctor of Education, assistant professor, Moscow City Pedagogical University, Russia
- Hrebina Svetlana Vladimirovna, Doctor of Psychology, Professor, Pyatigorsk State Linguistic University, Russia
- Chervonyi Ivan Fedorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Zaporizhzhya State Engineering Academy, Ukraine
- Chigrinskaya Natalya Vyacheslavovna, Doctor of Education, Professor, Volgograd State Technical University, Russia
- Churekova Tatyana Mihajlovna, Doctor of Education, Professor, Russia
- Shajko-Shajkovskij Aleksandr Gennadevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chernivtsi National University Y Fedkovich, Ukraine
- Shapovalov Valentin Valerevich, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Kharkov Medical Academy of Postgraduate Education, Ukraine
- Shapovalov Valerij Vladimirovich, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Kharkiv Regional State Administration, Ukraine
- Shapovalova Viktoriya Alekseevna, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Kharkov Medical Academy of Postgraduate Education, Ukraine
- Sharagov Vasilij Andreevich, Doctor of Chemical Sciences, assistant professor, Balti State University "Alecu Russo", Moldova
- Shevchenko Larisa Vasilievna, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine
- Shepitko Valerij Yurevich, Doctor of Law, Professor, National Law University named after Yaroslav the Wise, Ukraine
- Shibaev Aleksandr Grigorevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Odessa National Maritime University, Ukraine
- Shishka Roman Bogdanovich, Doctor of Law, Professor, National Aviation University, Ukraine
- Sherban Igor Vasilevich, Doctor of Technical Sciences, assistant professor, Russia
- Elezovich M Dalibor, Doctor of Historical Sciences, assistant professor, Pristina University K Mitrovica, Serbia
- Yarovenko Vasilij Vasilevich, Doctor of Law, Professor, Admiral G I Maritime State University Nevelsky, Russia
- Yacenko Aleksandr Vladimirovich, Professor, Institute of Maritime Economics and Entrepreneurship, Scientific Research Design Institute of the Marine Fleet of Ukraine, Ukraine
- Evstropov Vladimir Mikhailovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Russian Customs Academy, Russia
- Kononova Alexandra Evgenievna, PhD in Economics, docent, Pridneprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, Ukraine
- Svitlana Titova, PhD in Geography, docent, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine
- Tatarchuk Tetiana, PhD in technical sciences, NU "Zaporizhzhya Polytechnic", Ukraine
- Chupakhina Svitlana Vasyliivna, PhD in pedagogical sciences, docent, Vasyly Stefanyk Precarpathian National University, Ukraine
- Boiko Ruslan Vasiliovich, PhD in Economics, docent, Khmelnytsky National University, Ukraine
- Voropayeva Tetiana Sergiivna, PhD in Psychology, docent, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine
- Zakharenko Natalia, PhD in Economics, Priazov State Technical University, Ukraine
- Kirkin Oleksandr Pavlovich, PhD in technical sciences, docent, Priazov State Technical University, Ukraine
- Kyianovskiy Aleksandr Moiseevich, PhD in Chemistry, docent, Kherson State Agrarian University, Ukraine
- Tharkahova Irina Grigorevna, PhD in Economics, docent, Adyghe State University, Russia
- Vitroviy Andriy Orestovych, PhD in technical sciences, docent, Ternopil National Economic University, Ukraine
- Khodakivska Olga, Doctor of Economic Sciences, senior research assistant, National Research Center "Institute of Agrarian Economics", Ukraine
- Shatkovskiy Andrii, Doctor of Agricultural Sciences, Institute of Water Problems and Melioration of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine
- Katerynychuk Ivan Stepanovych, Doctor of Technical Sciences, Professor, National Academy of the State Border Service of Ukraine named after Bohdan Khmelnytsky, Ukraine
- Goncharenko Igor Vladimirovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, Ukraine
- Gornostaj Oryslava Bogdanivna, PhD in technical sciences, docent, Lviv State University of Life Safety, Ukraine
- Stanislavchuk Oksana Volodymyrivna, PhD in technical sciences, docent, Lviv State University of Life Safety, Ukraine
- Mirus Oleksandr-Zenovij Lvovych, PhD in Chemistry, docent, Lviv State University of Life Safety, Ukraine
- Nashynets-Naumova Anfisa, Doctor of Law, docent, Boris Grinchenko Kyiv University, Ukraine
- Kyselov Iurii Olexandrovych, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Uman National University of Horticulture, Ukraine
- Smutchak Zinaida Vasyliivna, Doctor of Economic Sciences, docent, Flight Academy of the National Aviation University, Ukraine
- Polenova Galina Tikhonovna, Doctor of Philology, Professor, Rostov-on-Don State University of Economics, Russia
- Makeeva Vera Stepanovna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism, Russia
- Bunchuk Oksana, Doctor of Law, docent, Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Ukraine
- Gladukh Ievgenii, Doctor of Pharmacy, Professor, National University of Pharmacy, Ukraine
- Benera Valentyna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Taras Shevchenko Regional Humanitarian-Pedagogical Academy of Kremenes, Ukraine
- Demyanenko Natalia, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Taras Shevchenko Regional Humanitarian-Pedagogical Academy of Kremenes, Ukraine
- Makarenko Andriy Viktorovich, PhD in pedagogical sciences, docent, Donbass State Pedagogical University, Ukraine
- Kharkovliuk-Balakina Natalia, PhD in biological sciences, docent, State Institution "Institute of Gerontology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Ukraine
- Chushenko Valentina Mykolayivna, PhD in pharmaceutical sciences, docent, National Pharmaceutical University, Ukraine
- Malinina Nina Lvovna, doctor of philosophical science, docent, Far Eastern Federal University, Russia
- Brukhansky Ruslan Feoktistovich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Western Ukrainian National University, Ukraine
- Zastavetska Lesya Bogdanovna, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Ternopil National Pedagogical University named after V Gnatyuk, Ukraine
- Kalabaska Vira Stepanivna, PhD in pedagogical sciences, docent, Uman State Pedagogical University named after Pavel Tychina, Ukraine
- Kutishchev Stanislav Nikolaevich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, VSTU, Russia
- Pikas Olha Bohdanivna, Doctor of Medical Sciences, Professor, National Medical University named after A A Bogomolets, Ukraine
- Shepel Yuri Alexandrovich, Doctor of Philology, Professor, Oles Honchar Dnipro National University, Ukraine
- Kuris Yuri Vladimirovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Zaporizhzhya National University, Ukraine
- Kalinichenko Irina Alexandrovna, Doctor of Medical Sciences, Professor, Sumy State Pedagogical University named after A S Makarenko, Ukraine
- Kagermazova Laura Tsraevna, Doctor of Psychology, Professor, Chechen State Pedagogical Institute, Russia
- Kravchenko Olena Ivanivna, Doctor of Pedagogical Sciences, assistant professor, Luhansk National Taras Shevchenko University, Ukraine
- Redkous Vladimir Mikhailovich, Doctor of Law, Professor, Institute of State and Law of the Russian Academy of Sciences, Russia
- Evstropov Vladimir Mikhailovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Russian Customs Academy, Russia
- Kononova Alexandra Evgenievna, PhD in Economics Sciences, assistant professor, Pridneprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, Ukraine
- Svitlana Titova, PhD in Geography, assistant professor, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine
- Tatarchuk Tetiana, PhD in Technical Sciences, Zaporizhzhya Polytechnic, Ukraine
- Chupakhina Svitlana Vasyliivna, PhD in Pedagogical Sciences, assistant professor, Vasyly Stefanyk Precarpathian National University, Ukraine
- Boiko Ruslan Vasiliovich, PhD in Economic Sciences, assistant professor, Khmelnytsky National University, Ukraine
- Voropayeva Tetiana Sergiivna, PhD in Psychology, assistant professor, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine
- Kirkin Oleksandr Pavlovich, PhD in Technical Sciences, assistant professor, Priazovskiy State Technical University, Ukraine
- Kyianovskiy Aleksandr Moiseevich, PhD in Chemistry, assistant professor, Kherson State Agrarian University, Ukraine
- Tharkahova Irina Grigorevna, PhD in Economic Sciences, assistant professor, Adyghe State University, Russia
- Vitroviy Andriy Orestovych, PhD in Technical Sciences, assistant professor, Ternopil National Economic University, Ukraine
- Khodakivska Olga, Doctor of Economic Sciences, senior researcher, National Research Center "Institute of Agrarian Economics", Ukraine
- Shatkovskiy Andrii, Doctor of Agricultural Sciences, Institute of Water Problems and Land Reclamation of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine
- Katerynychuk Ivan Stepanovych, Doctor of Technical Sciences, Professor, National Academy of the State Border Service of Ukraine named after Bohdan Khmelnytsky, Ukraine
- Goncharenko Igor Vladimirovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, Ukraine
- Gornostaj Oryslava Bogdanivna, PhD in Technical Sciences, assistant professor, Lviv State University of Life Safety, Ukraine
- Stanislavchuk Oksana Volodymyrivna, PhD in Technical Sciences, assistant professor, Lviv State University of Life Safety, Ukraine
- Mirus Oleksandr-Zenovij Lvovych, PhD in Chemistry, assistant professor, Lviv State University of Life Safety, Ukraine
- Belotserkovets Vladimir Viktorovich, Doctor of Economic Sciences, Professor, National Metallurgical Academy of Ukraine, Ukraine
- Lopuch Piotr Stepanovych, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Belarusian State University, Belarus
- Shvets Iryna Borysovna, Doctor of Arts, Professor, Vinnytsia State Pedagogical University named after M Kotsyubinsky, Ukraine
- Morozov Oleg Viktorovich, Doctor of Historical Sciences, assistant professor, University of Customs and Finance, Ukraine
- Vykhreshch Vira Olexandrivna, Doctor of Pedagogy, professor, National University "Lviv Polytechnic", Ukraine
- Okhrimenko Viacheslav Mykolaiovich, PhD in Technical Sciences, assistant professor, Kharkiv National University of Municipal Economy named after A M Beketova, Ukraine
- Podchashynskiy Yurii Oleksandrovych, Doctor of Technical Sciences, professor, Zhytomyr Polytechnic, Ukraine
- Bilavych Halyna Vasyliivna, Doctor of Pedagogy, professor, Vasyly Stefanyk Precarpathian National University, Ukraine
- Hurin Ruslan Serghiyovych, PhD in Pedagogical Sciences, assistant professor, South Ukrainian National Pedagogical University named after K D Ushinsky, Ukraine
- Sukhomlinov Anatolii Ivanovich, PhD in Technical Sciences, assistant professor, Far Eastern Federal University, Russia
- Popova Julia Mikhailivna, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, Poltava State Agrarian University, Ukraine
- Kononenko Mykhailo Mykhaylovych, PhD in Public Administration, assistant professor, Poltava raionna glad, Ukraine
- Muliar Volodymyr Ilyich, Doctor of Philosophical Science, Professor, Zhytomyr Polytechnic, Ukraine
- Yefimova Olha Mykolajivna, PhD in Pedagogical Sciences, Senior Lecturer, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Ukraine
- Khymai Natalia Ihorivna, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Ukraine
- Zarivna Oksana Tymofiyivna, PhD in Pedagogical Sciences, assistant professor, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Ukraine
- Shalova Natalia Stanislavivna, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Ukraine
- Mitina Lubov Sergiivna, PhD in Philology, assistant professor, Kharkiv State Academy of Culture, Ukraine
- Suima Irina Pavlivna, PhD in Philology, Oles Honchar Dnipro National University, Ukraine



УДК 631.563:635.14

**SUITABILITY FOR STORAGE AND DRYING OF THE CARROT
TAPROOTS OF VARIOUS HYBRIDS****ПРИГОДНОСТЬ К ХРАНЕНИЮ И СУШКЕ КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ РАЗНЫХ
ГИБРИДОВ****Zavadska O./Завадская О.В.***s.a.-g.s. as.prof./к. с.-х.н., доц.,*

ORCID: 0000-0002-5409-0115

Bondareva L. / Бондарева Л.М.*s.a.-g.s. as.prof./к. с.-х.н., доц.,*

ORCID: 0000-0002-8171-2338

Litvinenko A. / Литвиненко А.О.*master / магистр*

НУБіП України, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, 03041

NULES of Ukraine, Kiev, Geroiv Oborony, 13, 03041

Анотация. В статье представлены результаты исследований восьми гибридов моркови, пригодных для выращивания в зоне Лесостепи, по комплексу хозяйственно-биологических, биохимических, органолептических показателей. Исследуемые гибриды моркови имеют широкий диапазон изменчивости по хозяйственно-ценным признакам, что дает возможность их выращивать для хранения и переработки в разных почвенно-климатических условиях без орошения. Сохранность корнеплодов гибридов *White Sabine F₁* и *Purple Haze F₁* после семи месяцев хранения в условиях стационарного углубленного хранилища составляла 81,4 и 80,2 % соответственно. Использование для сушки корнеплодов гибридов *Yellowstone F₁* и *Викинг F₁* обеспечивает получение качественной, биологически-ценной готовой продукции, выход которой составляет 11,4-11,7%. Сухая морковь гибридов *Эволюция F₁* и *Марс F₁* содержит более 40 мг/100 г β-каротина.

Ключевые слова: морковь, гибрид, качество, хранение, сушка

Морковь является одной из самых распространенных овощных культур, используемых для сушки. Сухая морковь – обязательный компонент в составе почти всех изготавливаемых овощных смесей и приправ, а в виде порошка применяется как натуральный краситель. Она придает готовым блюдам приятный цвет, запах, вкус, но самое главное – обогащает их питательными и биологически-ценными веществами, минеральными элементами, которых содержит в большом количестве [1,2,4].

Пригодность корнеплодов к хранению или сушке зависит от многих факторов, среди которых важное место занимают биологические свойства, условия выращивания, сортовые особенности. При этом, органолептические и химические показатели качества моркови определяются в основном генетическими и климатическими факторами и, в незначительной степени – способом выращивания [5]. Вопросы качества новых сортов и гибридов моркови, полученных в определенных грунтово-климатических условиях, пригодность их к хранению и переработке изучены недостаточно.

Материалы и методика исследований.

Исследования проводили на протяжении 2013-2015 гг. в Национальном университете биоресурсов и природопользования Украины (НУБіП) по методике однофакторных опытов. Корнеплоды исследуемых сортов



выращивали на коллекционном участке НУБиП без орошения. В схему исследований, после проведения поисковых опытов, включили восемь гибридов, пригодных для выращивания в зоне Лесостепи. Как контроль был выбран хорошо изученный и распространенный голландский гибрид Вита Лонга F₁. Схема исследований представлена в таблице 1.

Анализ свежих корнеплодов и сухой продукции проводили в условиях научно-учебной лаборатории НУБиП по общепринятым методикам [3]. Стандартные корнеплоды хранили в капроновых сетках массой 5 кг в 4-х кратной повторности в стационарном углубленном хранилище при температуре в основной период (октябрь-февраль) 0...+2 °С, относительную влажность воздуха поддерживали на уровне 85-90 %. Для сушки корнеплодов моркови использовали конвективную воздушную сушилку камерного типа периодического действия. Сушили измельченную продукцию при температуре 60 °С до влажности 10-12 %.

Результаты исследований.

Гибриды моркови имели массу товарных корнеплодов от 81,4 до 136,2 г и отличаются товарной урожайностью 41,3-58,7 т/га. Высокой продуктивностью выделяется гибрид White Sabine F₁ с белыми корнеплодами и массой 136,2 г. При комплексной оценки пригодности любого сорта для хранения или переработки важное значение имеет биохимический состав продукции. Известно, что чем выше содержание сухого вещества и сахаров в корнеплодах, тем более высокая будет пригодность к длительному хранению [1,2,5]. Эти показатели значительно влияют также на выход и качество переработанной продукции [4]. Результаты биохимической оценки исследуемых корнеплодов моркови приведены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание основных биохимических показателей и дегустационная оценка корнеплодов моркови разных гибридов

Название гибрида	Содержание в корнеплодах						Дегустационная оценка, балл*
	сухого вещества, %	сухого растворимого вещества, %	сахаров, %			β-каротина, мг/100 г	
			моносахаров	сахарозы	сумма		
Вита Лонга F ₁ (контроль)	11,83	9,0	1,38	3,25	4,63	8,2	9,0
Викинг F ₁	12,69	10,0	1,77	3,47	5,24	9,2	8,6
Эволюция F ₁	12,86	9,0	1,90	3,88	5,78	10,4	9,0
Марс F ₁	10,02	8,0	2,01	2,31	4,32	10,2	8,8
Наполи F ₁	10,52	8,0	2,15	2,46	4,61	7,7	9,0
Purple Haze F ₁	13,51	10,8	2,31	3,92	6,23	6,4	8,8
White Sabine F ₁	11,24	9,5	2,91	1,97	4,88	2,3	8,0
Yellowstone F ₁	12,40	9,3	2,11	3,09	5,20	5,2	8,4

*по 9-бальной шкале



За период вегетации в корнеплодах гибридов Purple Haze F₁, Эволюция F₁ Викинг F₁ и Yellowstone F₁ накапливалось более 12 % сухого вещества и 5 % сахаров. Наибольшее количество этих веществ содержали корнеплоды гибрида Purple Haze F₁, – 13,51 % сухого вещества и 6,23 % сахаров (сумма). Более 10 мг/100 г β-каротина накапливали корнеплоды гибридов Эволюция и Марс. Максимальное количество баллов (9 баллов) во время дегустации получили образцы гибридов Вита Лонга F₁ (контроль), Эволюция F₁ и Наполи F₁.

Выход сухой продукции установлен в пределах 8,4-11,9 % от общей массы среднего образца в зависимости от исследуемого варианта. При этом, наименьшим этот показатель был у гибрида Наполи – 8,4 % (на 1,0 % меньше по сравнению с контролем), наибольшим – у гибридов у гибридов Purple Haze F₁ (11,9 %), Yellowstone F₁ (11,7 %) и Викинг F₁ (11,4 %).

Рассчитано, что для изготовления 1 кг сухой продукции необходимо использовать от 9,6 кг до 14,2 кг неподготовленного сырья (неочищенного) и от 8,4 до 11,9 кг подготовленного. На этот показатель более всего влияло содержание сухого вещества и количество отходов. Наименьшее количество свежих корнеплодов для производства 1 кг сухой продукции необходимо было использовать гибрида Yellowstone F₁ – 8,5 кг неочищенного и 9,6 кг очищенного сырья, а также Викинг F₁ – 8,8 и 9,8 кг соответственно.

Как свидетельствуют результаты исследований, пригодность корнеплодов к длительному хранению значительно зависела от сортовых особенностей (рис. 1).

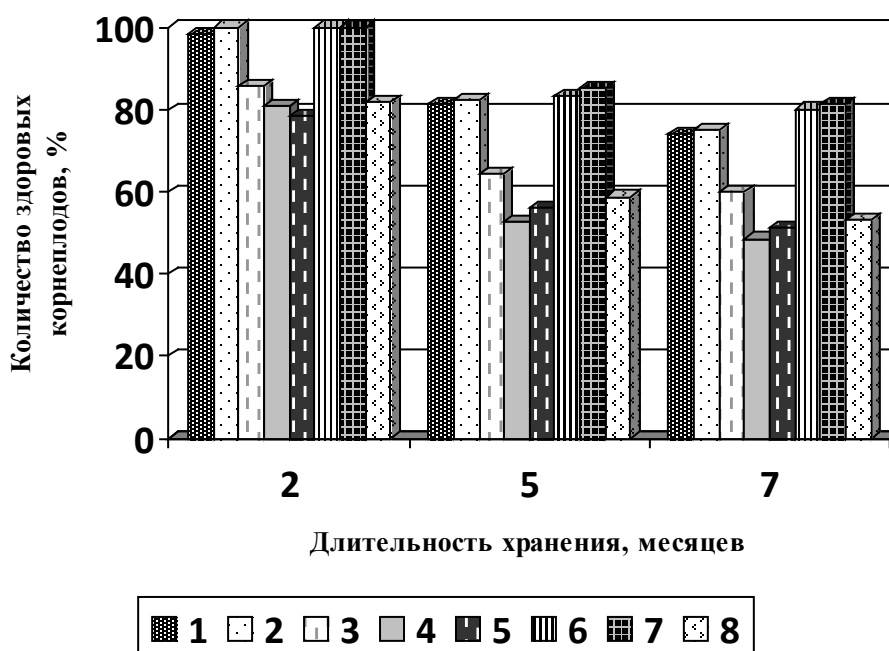


Рисунок 1 – Количество здоровых корнеплодов моркови различных гибридов в процессе длительного хранения, среднее за 2013-2015 гг.:

1 – Вита Лонга (контроль); 2 – Викинг F₁; 3 – Эволюция F₁; 4 – Марс F₁;
5 – Наполи F₁; 6 – Purple Haze F₁; 7 – White Sabine F₁; 8 – Yellowstone F₁



На протяжении первых двух месяцев хранения в условиях стационарного углубленного хранилища без искусственного охлаждения, сохранность корнеплодов гибридов Викинг F₁, Purple Haze F₁ и White Sabine F₁ составляла 100 %. Корнеплоды гибрида Наполи F₁ уже на протяжении этого периода начали прорастать (10 % проросших) и вянуть. Через пять месяцев хранения начали массово прорастать корнеплоды гибрида Марс F₁ – больше половины их в этот период хранения были проросшими. Наибольшее количество здоровых корнеплодов через пять месяцев хранения было в учетных образцах гибридов Purple Haze F₁ и White Sabine F₁ – 85,2 и 83,4 % соответственно.

Через семь месяцев хранения сохранность корнеплодов исследуемых гибридов колебалась в пределах от 48,5 до 81,4 %. Наиболее пригодными для длительного хранения были гибриды White Sabine F₁ и Purple Haze F₁ – сохранность корнеплодов составляла 81,4 и 80,2 % соответственно, что превышало контрольный вариант на 7,4 и 6,2 %.

Выводы.

Наибольшую пищевую ценность имеют свежие корнеплоды гибрида Purple Haze F₁, поскольку они содержат 13,51 % сухого вещества и 6,23% сахаров (сумма), а биологическую – корнеплоды гибридов Эволюция F₁ и Марс F₁, которые накапливают более 10 мг/100 г β-каротина.

Для сушки моркови, выращенной в условиях Лесостепи Украины, наиболее пригодными являются корнеплоды гибридов Yellowstone F₁ и Викинг F₁. Они характеризуются незначительным количеством отходов в процессе подготовки сырья к сушке (10,8-11,8%), достаточно высоким выходом готовой продукции (11,4-11,7 %), хорошими органолептическими ее показателями (дегустационная оценка 8,5-8,8 балла по 9-бальной шкале). Сухая морковь гибридов Эволюция F₁ и Марс F₁ содержит более 40 мг/100 г β-каротина и может быть использована как натуральная, биологически-ценная пищевая добавка.

Наиболее пригодными для длительного хранения в условиях стационарного углубленного хранилища без искусственного охлаждения являются корнеплоды гибридов White Sabine F₁ и Purple Haze F₁. Сохранность корнеплодов этих гибридов через семь месяцев хранения превышает 80 %.

Литература:

1. Бобось І.М., Завадська О.В. Удосконалення технологій вирощування коренеплодів для зберігання та переробки: Монографія / І.М. Бобось, О.В. Завадська. – К.: «ЦП «Компринт», 2015. – 304 с.
2. Скалецька Л.Ф. Технології зберігання і переробки: способи ефективного використання врожаю городини та садовини: Монографія / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпряттов, О.В. Завадська. – К.: «Центр інформаційних технологій», 2014. – 202 с.
3. Скалецька Л.Ф. Методи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва. Навчальний посібник. / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпряттов, О.В. Завадська. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2014. – 416 с.



4.Skaletska, L.F., Zavadska, O.V. 2014c. The quality of dried carrots, depending upon cultivar and drying method. Journal of Scientific World of the Modern scientific research and their practical application, 36(3), 28, 56-60.

5.Studying the storage and processing quality of the carrot taproots (*Daucus carota*) of various hybrids / Zavadska, O., Bobos, I., Fedosiy, I., Podpryatov, G., Olt, Jüri/Agronomy Research, Volume, Issue, 2020, Pages 2271-2284. <https://doi.org/10.15159/ar.20.199>

Abstract. *This paper presents the results acquired from the study of eight carrot hybrids which are suitable for growing in the climatic zone of woodland steppes, while considering a set of economical and/or biological, biochemical, and organoleptic properties. The carrot hybrids that were studied have a wide range of variation in their economic value indicators, which makes it possible to grow them for storage and processing in various soils and climate conditions without irrigation. The levels of preservation of the taproot of the hybrids White Sabine F₁ and Purple Haze F₁ after seven months of storage in conditions that involved the use of a stationary pit storage facility was at 81.4% and 80.2 % respectively. The use of the taproots of the hybrids Yellowstone F₁ and Viking F₁ for drying ensures a yield of a high-quality, biologically-valuable finished product with a yield of 11.4-11.7 %. Dry hybrid Evolyutsiya F₁ and Mars F₁ carrots contain more than 40 mg·(100g)⁻¹ of β-carotene.*

Key words: *carrots, hybrid, quality storage, drying*

Статья отправлена: 01.04.2021 г.

© Завадская О.В., Бондарева Л.М., Литвиненко А.О.



УДК 637.5.05/07

RHEOLOGICAL INDICATORS OF THE QUALITY OF FISH MINCED MEAT MADE BY DIFFERENT TECHNOLOGIES**РЕОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ РИБНОГО ФАРШУ, ВИГОТОВЛЕНОГО ЗА РІЗНИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ****Prylipko T.M. / Приліпко Т.М.,***d.a.s., prof. / д.с.н., проф.*

ORCID: 0000-0002-8178-207X

Publons: AAF-5445-2019

Kostash V. B. / Косташ В.Б.*s.a.s., / к.с.н.*

ORCID: 0000-0002-2182-7723

Кузьмінська І.М. / Kuzminska I.M.*s.t.s., / к.т.н.*

0000-0002-0053-1501

Podilskyi State Agrarian and Engineering University,

Kamianets-Podilskyi, Shevchenko, 13, 32300

Подільський державний аграрно-технічний університет,

Кам'янець-Подільський, Шевченко 13, 32300

Abstract. The results of the study of indicators of qualitative indices of fish minced meat are given when using nozzles of varying speeds. It has been established that increasing the speed of minced meat increases the moisture retaining ability. Increasing the moisture retaining capacity simultaneously contributes to the strengthening of the structure, as evidenced by an increase in the maximum voltage by 4.4% when using the MB-35M MB-35M and by 8.8 - use of the MV-60 machine. It should be noted that nozzles MB-35M and MV-6 contribute to increasing the tenderness of minced meat, which must necessarily be reflected in the taste advantages of finished products. Intensive mixing of products (killing) should be considered one way to improve the technological process that will contribute to further improving the quality of fish products, the release of finished products.

Key words: minced meat machines, moist retaining capacity, structure, technological process, qualitative indicators

Introduction.

Character is characterized by an increase in the scientific community to eat and raise them to the level of international organizations. Special interest in these problems is dictated by social and medical aspects, the existence of a significant lack of food resources in the world, constant action with the determining influence of the nutrition factor on the state of health of the population and the possibility of a significant correction of a difficult situation in the condition of using recommendations and practical findings of the nutrition science [8].

Almost every year new standards are introduced for the production of food products that are becoming more demanding to the manufacturer. This means that enterprises are constantly developing, renewed and upgraded production equipment, an assortment increases, with the quality of finished products to be unchanged.

It is important to expand an assortment, an increase in the production of most valuable foods, increasing their quality. To successfully solve these problems, savings and coastality, comprehensive and rational use of all raw materials are



required. In the context of this problem there are tasks of developing technologies that would provide the most complete use of food raw materials and increase the release of finished products.

Analysis of actual research.

It is known that fish and fish products occupy a special place in human nutrition. The value of fish as a food product is determined by significant protein production. However, in addition to full proteins, fish contains fats that are well absorbed, mineral substances, vitamins [3,6].

Considerable attention is paid to improving structural - mechanical properties of food products, reducing losses in heat treatment and increase of finished products. This indicates the need to increase the moisture retaining capacity and improvement of structural - mechanical, physico-chemical and organoleptic indicators.

Properties of minced meat depend on the ratio between the quantity and weakly bound moisture. Increased part of a firmly bound moisture leads to an increase in solid substances in the system, increasing weakly reduced moisture leads to an increase in the thickness of the dispersion medium layers and reduces the strength of interaction between dispersion parts.

In the meat industry to improve the physical and chemical properties of the sausage mass, it is recommended to use low-frequency vibration and attention is drawn to the development of optimal regimes. P.A.Rebinder found that low-frequency vibration in combination with mechanical stirring allows to change rheological, chemical properties of substances that have a colloidal structure.

Technological manufacture of ruble cooking products from fish includes shredding operations and mixing. It is known that the quality of finished minced meat products depends on many technological factors, including from the level of grinding, dispersion of particles. However, the grinding of minced meat is limited to the diameter of the lattice of the meat grinder, so for the preparation of a certain part of the products is used by mixing machines.

The production of commercial fish products is constantly increasing. Thus, in the future, an increase in the volume of food fish products is provided for 10 -20%, further expansion of the range and improving the quality, increase the production of live and cooled fish, bark and culinary products, smoked and dried fish, fish fillets and semifinished fishes. [2, 5].

It should be noted that the technology of producing fish marshs, which are made from frozen fish, river fish (containing a large number of small interfinery stones) has some disadvantages and needs to be improved.

In the process of thermal processing, the physical and chemical properties of products are changing. As a result of changes in the colloidal composition of proteins, you are pressing moisture and soluble nutrients. The value of these losses depends on the finished product, its nutritional value and taste quality.

Many researchers indicate that the nature of losses depends on the regime and duration of thermal action and other technological factors [1,9].

Therefore, in the practice of processing enterprises during the preparation of multicomponent mixtures in order to obtain homogeneity of the structure, greater tenderness, the process of mixing the product is used. For this purpose, minor mixers



are used, inhibitory machines that have different speeds of operations [6].

Speed of turns of working bodies are different from 70 to 670 rpm. It has been established that the higher speed, the more intense is the saturation of the product by air [4].

In the process of killing (aeration) in mixes, effects are created that can not be duplicated in any other way.

Some researchers note that the products that were subjected to intense mixing are faster in proteolysis, which is associated with greater mounting of polypeptide chains and an increase in the surface of interaction with proteolytic enzymes [1].

Colloidal-chemical changes provide the highest provision of moisture retaining ability, increases the output of finished products.

However, the speed of knocking is limited to a certain limit, after which the quality of the product deteriorates. Therefore, the purpose of our research was to study the possibility of using intensive mixing, its modes and the influence of various velocities on the quality of the products obtained.

Material and technique.

The research was carried out on fish processing enterprises, where masters are installed with different capacities (Table 1)

Table 1

Equipment	Capacity, L.	Speed of operations of working bodies, rpm	Speed of the mold, rpm
Farf mixer, MS		170	
Drying machine MB	60	126	87
Drying machine MB	35	325	125
Drying machine MB	6	470	150

When using nozzles of varying speeds studied the quality of minced meat, namely: its humidity, pH of the medium, moisture retaining capacity, tenderness, plasticity, plastic viscosity, technological test.

The results were worked out biometrically.

Results studies.

The moisture capacity is one of the most characteristic indicators of fish minced meat. The directional regulation of this indicator allows you to maintain a high level of moist content and reduce the loss of water and fat-soluble fish in heat treatment.

As a result of the research, the influence of various technologies of manufacturing minced quality is established. It should be noted that the speed of knocking does not significantly affect the humidity of fish minced meat.

At the same time an increase in the speed of minced meat increases the moisture retaining ability. Thus, with the use of the shocking machine MV-6 (speed of shocks of the shone of 150 v / min), the moisture retaining ability is higher by 1.5-6.4% than in the cars of the MV-60 and MB-35 m.

Comparison of the value of pH and moisture retaining ability shows that the correlation between the character of the pH change and moisture containing ability is traced.



Table 2

Rheological indicators of the quality of fish minced meat made by different technologies

Indexes	Drying machine MB-60	Drying machine MB-35M	Drying machine MB-6
Humidity, %	71,66 $\pm$ 0,22	70,23 $\pm$	70,71 $\pm$ 0,14
pH of medium	6,70 $\pm$ 0,02	6,79 $\pm$ 0,02	6,87 $\pm$ 0,01
Moisture retaining capacity, %	44,8 $\pm$ 0,16	49,7 $\pm$ 0,22	51,2 $\pm$ 0,7
Tenderness, cm ² / g	463 $\pm$ 17	527 $\pm$ 16	531 $\pm$ 15
Limit stress, PA	250 $\pm$ 10	262 $\pm$ 11	274 $\pm$ 2
Plastic viscosity, PA • C	17,1 $\pm$ 0,93	18,1 $\pm$ 0,71	19,1 $\pm$ 0,36
Plasticity, C-1	14,6	14,3	14,4
Technological test, %	84 $\pm$ 3	100 $\pm$ 8	100 $\pm$ 1

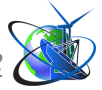
Increasing the moisture retaining capacity simultaneously contributes to the strengthening of the structure, as evidenced by an increase in the maximum voltage by 4.4% when using the MB-35M MB-35M and by 8.8 - use of the MV-60 machine. It should be noted that nozzles MB-35M and MV-6 contribute to increasing the tenderness of minced meat, which must necessarily be reflected in the taste advantages of finished products[6, 7].

Conclusions.

Thus, intensive mixing of products (killing) should be considered one way to improve the technological process that will contribute to further improving the quality of fish products, the release of finished products.

References

1. Yudina S.B. Technologies of functional product products [Text].: Text is a score. Judium. - M.: Izd-Vozniro, 2005. - 175 p.
2. Smolin VI Physiology and hygiene of food. - K.: Health, 106 2000. - 336 p.
3. Bredikhina O.V. Scientific foundations of production of rybosproducts. / O.V. Bredikhina, M.V. Novikova, S.A. Bradikryina. - M.: Kolos, 2009. - 152 p.
4. Shlapak M.V. Technology of interrogation of bread products. / MV Shlapak, MS Shashkov, rp Sidorenko. - Minsk: Design Pro, 1998. - 240 s ..
5. Abramova L.S. Pools of rational use of stepping resources of destruction. / L.S. Abramova. // Pishovaya Industry. - 2004. - No. 3. - P.6-10.
6. Koso V.D. Engineering rheology. / _D. The oblique. - SPb.: Gyard, 2007. - 664 p.
7. Antipova L.V. Methods Displaying Meat and Masculine Products Text. / L.V. Antipova, I.A. Glorova, I.A. Rogov.- M.: Kolos, 2001.- 234 p.
8. Maevskaya T.N. Rheological properties of rybn gels on the basis of minced menches. / T.N. Maevskaya, a.s. Vinnov, V.V. Mank. // Food Industry APC. - 2013. - No. 2. - P.6-9.
9. Shchenko Yu.A. Scientific and practical preferences Creation of resource-saving efficient technologies produced by hydrobiotov. / Yu.A. Shryachenko, V.A. Teplitsky. // Rybnoe's wealth. - 2009. - No. 9. - p.25-27.



Анотація. Наведені результати вивчення показників якісних показників рибного фаршу при використанні збивачів різної швидкості. Встановлено, що збільшення швидкості збивання фаршу підвищує волого утримуючу здатність. Підвищення вологоутримуючої здатності одночасно сприяє зміцненню структури, про що свідчить збільшення граничної напруги на 4,4% при використанні збивача MB-35M і на 8,8 – використання машини MB-60. Слід відмітити, що збивачі Mb-35M і MB-6 сприяють підвищенню ніжності фаршу, що обов'язково має відобразитися на смакових перевагах готової продукції. Інтенсивне перемішування продуктів (взбивання) слід вважати одним із шляхів удосконалення технологічного процесу, який буде сприяти подальшому підвищенню якості рибо продуктів, виходу готової продукції.

Ключові слова: фарш, збивальні машини, волого утримуючу здатність, структура, технологічний процес, якісні показники

Статья отправлена: 7.04.2021 г.



УДК 338.439.4

IMPROVEMENT OF STUDENT BREAKFAST RECIPES УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ СТУДЕНТСЬКИХ СНІДАНКІВ

Bila G.M. / Біла Г.М.

c.s.s., as.prof. / к.х.н., доц.

Korobka Y.V. / Коробка Ю.В.

student / студентка

National University of Food Technologies, Kyiv, Volodymyrska str., 68, 01601

Національний університет харчових технологій,

Київ, вул. Володимирська, 68, 01601

Antraptseva N.M. / Антрапцева Н.М.

d.c.s., prof. / д.х.н., проф.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Geroev Oboroni, 15

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

Київ, Героїв Оборони 15, 02041

Анотація. Досліджено удосконалення рецептури студентських сніданків на прикладі курячого паштету з додаванням різних за складом компонентів. Визначено основні характеристики їх якості та терміну придатності. За порівнянням одержаних даних з показниками, що затверджені ДСТУ, зроблено висновки про підвищення їх харчової цінності.

Ключові слова: удосконалення рецептури, паштет курячий, студентські сніданки.

Вступ.

Сьогодення диктує нові умови та запити щодо здорового і корисного харчування. Особливо це стосується студентська молодь. Для збалансованого харчування потрібно щоденно споживати таку кількість продуктів харчування, яка зможе забезпечити її енергетичний баланс. Для цього у раціоні людини постійно мають бути присутніми жири, білки, вуглеводи, вітаміни, макро- та мікроелементи. Задля економії часу студенти намагаються усе робити швидко, витрачаючи мінімум часу, що також накладає відбиток на приготування та споживання здорової їжі. Тому метою даної роботи є удосконалення рецептури студентських сніданків на прикладі класичної рецептури курячого паштету [1–3].

Об'єкти і методи дослідження.

В якості об'єкта дослідження обрано паштет з курячої грудки класичний за такими його характеристиками, як поживна цінність м'яса курки, легкість у приготуванні і засвоєння людським організмом. Класичну рецептуру удосконалено за рахунок введення куркуми, очищеного болгарського перцю та вареної моркви, як наведено у табл. 1.

Досліджувані зразки одержували додаванням до складу класичного паштету (зразок №1) болгарського перцю (зразок №2) та болгарського перцю, вареної моркви та куркуми.

Для визначення фізико-хімічних та органолептичних показників запропонованих паштетів використовували такі якісні та кількісні методи хімічного аналізу як: визначення смаку, запаху, рН, лужності, кислотності, вмісту вологи та вмісту солі.

Визначення органолептичних показників досліджуваних зразків паштетів



проводили при трьох температурних режимах: кімнатній температурі +18 °С, при охолодженні до +4 °С (у холодильнику) та у морозильній камері до –15 °С. Для визначення оптимального терміну зберігання спостереження проводили упродовж дев'яти місяців.

Таблиця 1

Рецептура паштетів

Сировина	Паштет №1, г	Паштет №2, г	Паштет №3, г
Куряче філе (відварене)	397,47	346,02	372,54
Вершки 10%	150,00	170,00	160,00
Масло вершкове 82,5%	–	50,19	55,71
Часник (зубчики)	2,00	2,00	2,00
Сіль	7,34	7,90	7,30
Чорний перець мелений	0,43	0,76	1,08
Паприка мелена	0,09	3,68	2,83
Перець болгарський (без шкірки)	–	54,13	75,41
Морква варена	–	–	50,99
Куркума	–	–	2,40
Маса готового продукту	565,33	642,68	738,26

Авторська розробка

Результати та їх обговорення.

Для визначення органолептичних показників таких як запах і смак у перші дні дегустації використано паштети при кімнатній температурі та охолоджених до +4 °С, що зберігалися у холодильнику. На дегустації були присутніми 8 людей із різними смаковими уподобаннями та різною віковою категорією, четверо з яких студенти.

За результатами проведених дегустаційних оцінок виявлено, що на третю добу досліджувані зразки почали втрачати свої смакові властивості. Про що свідчить кислий смак і запах для паштету №2, дещо менш кислим виявився паштет №1. На 5-ту добу паштет 2 був непридатним для вживання, паштети 1 і 3 мали неприємний кислий смак і запах. На 7-у добу стали непридатними паштет 1, на 9-ту добу – паштет 3. Причиною такого швидкого псування паштетів 2 і 3 є наявне у рецептурі масло вершкове, яке здатне до окиснення навіть при температурі +4 °С. У паштеті 1 за відсутності масла вершкового відбувається псування, ймовірною причиною цього є висока температура.

Оскільки для харчових продуктів важливим є подовження терміну зберігання, тому одним із завдань було спостереження за дослідними зразками та визначення органолептичної оцінки паштетів, витриманих при заданих температурних режимах упродовж 9-и місяців. За результатами спостережень виявлено, що для зразків 1 і 2 характерним є поява слабо кислого і кислого смаку та запаху, які почали проявлятися на першому місяці досліджень. Стійкий кислий смак і запах спостерігали упродовж 3–5 місяців, а на початку шостого місяця відбулася порча продукту. Упродовж сьомого та восьмого місяців розпочалися процеси утворення та цвітіння цвілі. Колонії бактерій



утворилися на дев'ятому місяці спостережень. Для третього зразка, який зберігали при температурі -15°C , не було помічено істотних органолептичних змін у перші шість місяців, на дев'ятому місяці спостерігали розкриття смаку та приємного запаху курячого паштету.

Упродовж дев'яти місяців для визначення якості та терміну придатності запропонованих паштетів проведено дослідження таких параметрів як: водневий показник рН, кислотність, лужність, вміст вологи та вміст солі. Результати досліджень наведено у табл. 2.

Таблиця 2

**Визначення величини водневого показника рН,
кислотності та лужності паштетів**

№ зразка	Водневий показник рН		Лужність		Кислотність	
	За лакмусовим папірцем	Потенціометрично	$V_{\text{HCl}} 0,1 \text{ н, мл}$	Лужність, град	$V_{\text{NaOH}} 0,1 \text{ н, мл}$	Кислотність, град
1.	6	6,3	1,0	1,0	1,5	1,5
2.	7	7,3	1,5	1,5	1,0	1,0
3.	7	7,1	1,5	1,5	1,0	1,0

Авторська розробка

Значення величини показника рН, що наведено в табл. 2, вимірювали за допомогою лакмусового папірця та потенціометрично. Для паштету 1 значення рН знаходиться в слабкокислій області, зразки 2 і 3 мають нейтральну реакцію, що свідчить про збалансованість компонентів у зразках 2 і 3.

Однією із якісних характеристик харчового продукту є його лужність і кислотність, яку визначали титриметрично з індикатором бромтимоловим синім та фенолфталеїновим, відповідно. Результати дослідів показали (табл. 2), що значення величини знаходиться в межах від 1,0 до 1,5 град., що відповідає значенням ДСТУ.

Термін придатності продуктів харчування пов'язаний із величиною вмісту вологи у них. В табл. 3 наведено результати визначення масової частки вологи у паштетах 1–3. Не зважаючи на різний вміст компонентів у паштетах 1–3, значення масової частки вологи знаходиться в межах від 66 до 70%, що відповідає допустимим нормам згідно ДСТУ.

Таблиця 3

Визначення масової частки вологи та солі у паштетах

№ зразка	m, г	m_1 , г	m_2 , г	$W_{\text{вологи}}$, %	m_{NaCl} , г	W_{NaCl} , %
1.	13,8	18,8	15,3	70	7,34	1,3
2.	13,3	18,3	15	66	7,90	1,2
3.	15,1	20,1	16,7	68	7,30	1,0

Авторська розробка

До складу багатьох класичних рецептур входить один із головних компонентів-консервантів – кухонна сіль NaCl , вміст якої регулюється стандартами ДСТУ. Як видно з табл. 3 вміст масової частки солі у паштетах 1–3 знаходиться в межах від 1,0 до 1,3% для паштетів 3 і 1, відповідно.



Для оцінки якості запропонованих паштетів результати досліджень було порівняно з показниками, що затверджені у ДСТУ 4432:2005 «Паштети м'ясні» [4]. Результати порівняння наведено у табл. 4.

Таблиця 4

Порівняння отриманих даних з нормами ДСТУ

Показник	Паштет №1	Паштет №2	Паштет №3	ДСТУ
pH	6,3	7,3	7,1	6-7
Лужність, град	1,0	1,5	1,5	до 2
Кислотність, град	1,5	1,0	1,0	до 2
Масова частка вологи, %	70,00	66,00	68,00	60,00
Масова частка солі, %	1,30	1,20	1,00	1,60

Авторська розробка

Як видно з порівняльної табл. 4 такі показники як pH, лужність та кислотність досліджуваних паштетів знаходяться в межах допустимих для pH, значення лужності та кислотності є дещо нищими за стандарт. Значення масової частки вологи у всіх зразках є дещо вищою від зазначеної у ДСТУ, що не вплинуло на смакові якості паштетів. Масова частка солі є дещо нижчою від 1,60% необхідної за ДСТУ, що могло бути причиною швидшого псування паштетів 1, 2 при кімнатній температурі.

Висновки:

1. Удосконалено класичну рецептуру паштету з курячої грудки шляхом додавання куркуми, очищеного болгарського перцю та вареної моркви.
2. Визначено величину pH (6,3–7,3), кислотності (1,5 – 1,0) та лужності (1,0–1,5). Показано, що вони відповідають ДСТУ.
3. Досліджено масову частку вологи, яка на 10-12% вища від зазначеної у стандарті, що не впливає на смакові якості готового продукту.
4. Швидке псування паштету 2 пов'язано із додаванням до його складу свіжого болгарського перцю та наявності масла вершкового.

Література:

1. Химия пищевых продуктов / Ш. Дамодаран, К.Л. Паркин, О.Р. Феннема (ред.-сост.). – Перев. с англ. – СПб. : ИД–Профессия, 2012. – 1040 с.
2. Донченко Л.В. История основных пищевых продуктов: Учебное пособие / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. – М. : ДеЛи принт, 2002. – 304 с.
3. Брильовський О.А. Товарознавство продовольчих товарів. – М. : БГЕУ, 2001. – 312 с.
4. ДСТУ 4432:2005. Паштети м'ясні. Національний стандарт України. – чинний від 15.07.05. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 17 с.

Abstract. The improvement of the recipe of student breakfasts on the example of chicken pate with the addition of different components is investigated. The main characteristics of their quality and shelf life are determined. By comparing the obtained data with the indicators approved by DSTU, conclusions were made about the increase of their nutritional value.

Key words: recipe improvement, chicken pate, student breakfasts.

Статтю відправлено: 07.04.2021 р.

© Біла Г.М., Коробка Ю.В., Антрапцева Н.М.



УДК 637.141.4:637.148

**DESIGNING RECIPES FOR FUNCTIONAL COTTAGE CHEESE DESSERT
КОНСТРУЮВАННЯ РЕЦЕПТУРИ СИРКОВОГО ДЕСЕРТУ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ****Stetsenko N.O. / Стеценко Н.О.***c.c.s., as.prof. / к.х.н., доц.*

ORCID: 0000-0001-6710-024X

Goiko I. Yu. / Гойко І.Ю.*c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.**National University of Food Technologies, Kyiv, Volodymyrska str. 68, 01601**Національний університет харчових технологій, Київ, вул. Володимирська 68, 01601*

Анотація. У роботі показано, що зміна структури харчування сучасної людини зумовлює актуальність створення харчових продуктів функціонального призначення на різних харчових середовищах. Відзначено, що сиркові вироби є цінним джерелом білку, але потребують корегування вітамінного та мінерального складу. Обґрунтовано доцільність додавання пюре моркви та помело для підвищення біологічної цінності сиркового десерту. Проведено розрахунок впливу дози внесення рослинних збагачувачів на показники харчової і біологічної цінності готового продукту, а також на його органолептичні властивості. Встановлено рецептуру нового функціонального продукту та показники його якості.

Ключові слова: сирковий десерт, рецептура, функціональний харчових продукт, пюре моркви, пюре помело, біологічна цінність.

Вступ.

В усі часи здоров'я вважалося найбільшою людською цінністю, а наразі його розглядають як найбільш значущу суспільну цінність, як найважливішу складову, без якої буде неможливим процвітання будь-якої держави. Система харчування сучасної людини – це сукупність раціональних принципів та процесів, у результаті порушення яких може виникати і розвиватися низка хвороб – від пригнічення та руйнування імунітету до аліментарно залежних захворювань. Вивчення та раціональне корегування харчування, зосередження уваги науковців та суспільства на сучасних проблемах харчування населення країни та їх подальшому вирішенні є актуальною проблемою сьогодення, оскільки є гарантією сталого забезпечення та зміцнення здоров'я людини на оптимальному рівні, профілактики та зниження ризику виникнення «хвороб цивілізації» [1].

В останні десятиліття зусилля нутриціологів, медиків та технологів спрямовані на обґрунтування, розроблення та виробництво нових функціональних харчових продуктів, які не тільки задовольняють потреби людини в енергії, пластичних матеріалах, поживних речовинах, але й надають імуномодулюючі, біорегуляторні, реабілітаційні та інші позитивні фізіологічні впливи на всі органи, системи та функції організму [2].

Одним з напрямів сучасних наукових досліджень у харчовій промисловості є розширення асортименту молочних та кисломолочних продуктів оздоровчого призначення, які створюються шляхом зниження масової частки жиру, збагачення рослинними біокоректорами при одночасному поліпшенні органолептичних характеристик. Перспективною харчовою



основною для виробництва такої продукції є кисломолочний сир [3].

Метою роботи є розроблення рецептури сиркового десерту, збагаченого пюре моркви, помело та інуліном, призначеного для поліпшення роботи шлунково-кишкового тракту.

Основний текст.

При створенні сиркового десерту оздоровчої дії, який володіє пробіотичними властивостями, доцільно збагатити продукт харчовими волокнами - пребіотиками. В якості їх джерел запропоновано використовувати пюре моркви, помело, а також полісахарид інулін. Сиркові продукти, отримані шляхом додавання рослинних компонентів до кисломолочного сиру, є дуже корисними продуктами, з максимальним наближенням амінокислотного складу до «ідеального білку», адже при поєднання білків рослинного і тваринного походження відбувається їх максимальне засвоєння. Такі продукти є джерелом незамінних амінокислот, несуть імуномодулюючу функцію, допомагають засвоєнню жиророзчинних вітамінів і переносу заліза в організмі людини [4].

Пюре моркви і помело добре поєднуються між собою за органолептичними властивостями. Їх внесення до рецептури сиркових виробів збагатить продукт харчовими волокнами, зокрема пектиновими речовинами, необхідними для функціонування шлунково-кишкового тракту та підтримання життєдіяльності корисної мікрофлори кишечника. Високий вміст β -каротину та фенольних сполук забезпечить антиоксидантну дію збагаченого сиркового десерту. Біохімічний склад обраних збагачувачів представлений у табл. 1.

Таблиця 1

Біохімічний склад пюре моркви та помело

Показник	Морквяне пюре	Пюре помело
Аскорбінова кислота, мг	3,2 $\pm$ 0,02	54,61 $\pm$ 0,22
β -каротин, мг	8,05 $\pm$ 0,02	0,10 $\pm$ 0,005
Харчові волокна, г	2,4 $\pm$ 0,01	1,28 $\pm$ 0,03
Пектин, г	1,1 $\pm$ 0,02	0,82 $\pm$ 0,01
Загальний вміст фенольних сполук, мг	694,1 $\pm$ 0,23	4494,1 $\pm$ 2,23

Авторська розробка

У роботі [5] вказано, що комбіновані харчові продукти повинні відповідати таким вимогам: підвищена біологічна цінність та збалансованість компонентного складу, доступність і дешевизна сировини при їх виготовленні, технологічність, стійкість при зберіганні. Окрім цього, при розробленні комбінованих молочно-рослинних продуктів значна роль відводиться медико-біологічним аспектам, зокрема особливостям впливу нових видів харчових продуктів на організм людини.

Кількісний вміст рецептурних компонентів комбінованих продуктів потрібно визначати з врахуванням еквівалентності біологічної цінності заміненої сировини. Комбінованим у поєднанні з рослинною або тваринною сировиною є такий молочний продукт, в якому на частку молочної основи приходить не менш ніж 50 %, а доля рослинного компоненту у складі комбінованого продукту не повинна перевищувати 30 % [5].



Як молочну основу у технології комбінованих сиркових виробів традиційно використовують кисломолочний сир. Попередніми дослідженнями було встановлено, що масова частка цукру, який потрібно додати до сиркових виробів, повинна становити 10%, а масова частка інуліну – 2%. Тоді за умови споживання 150 г сиркового десерту денна норма у пребіотиках (8 г) буде забезпечена на 37,5%.

Оскільки розроблені пюреподібні збагачувачі мають високу вологість, то додавати до сиркового десерту жирові компоненти, такі як вершки чи сметана, не доцільно, щоб не підвищувати енергетичну цінність продукту і вміст насичених жирних кислот. Відомо, що додавання інуліну забезпечує не лише певну солодкість збагаченого продукту, а й створює відчуття насиченості жирами, тому таке технологічне рішення виправдане.

Виходячи з таких теоретичних міркувань, були розроблені рецептури сиркових виробів з різною кількістю пюре моркви і помело, де їх сумарний вміст не перевищував 30% (табл. 2).

Таблиця 2

Варіанти рецептур збагачених сиркових виробів

Складник рецептури	Варіант рецептури, %				
	1	2	3	4	5
Кисломолочний сир	78,0	73,0	73,0	68,0	63,0
Пюре моркви	5	5	10	10	15
Пюре помело	5	10	5	10	10
Цукор	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Інулін	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Разом	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Авторська розробка

Для кожного варіанту рецептур розрахунковим методом було досліджено вміст основних харчових речовин та їх інтегральний скор, тобто рівень забезпечення добових потреб у певних нутрієнтах. Розрахунок був проведений для аналізу 100 г та 150 г грамів збагаченого сиркового виробу.

У табл. 3 представлені результати розрахунку харчової і біологічної цінності збагачених сиркових виробів на порцію 150 г, а у табл. 4 - значення енергетичної цінності продуктів. Аналіз отриманих даних свідчить, що за рахунок комбінування сировини рослинного та тваринного походження вдається значно покращити показники харчової і біологічної цінності і створити сирковий десерт, який можна віднести до категорії функціональних харчових продуктів. Найкращими варто визнати рецептури 4 та 5, адже для них рівень забезпечення добових потреб у нутрієнтах знаходиться у межах 10...50% для таких харчових речовин, як білок, харчові волокна, кальцій, фосфор, магній, вітаміни С, В₂ та β-каротин.

Енергетична цінність модельних зразків десертів виявилася не високою, а нутрієнтна насиченість – дуже хорошою, адже майже всі харчові речовини забезпечують добові потреби на рівні понад 10 %. Для всіх модельних зразків були визначені співвідношення між мінеральними речовинами, які дозволяють



оцінити збалансованість складу продукту (табл. 5).

Таблиця 3

Інтегральний скор харчових речовин сиркового десерту, %

Харчові речовини	Варіант рецептури				
	1	2	3	4	5
Білки	34,81	32,70	32,77	30,66	28,72
Жири	17,30	16,33	16,40	15,44	14,54
Вуглеводи	7,52	7,67	7,64	7,79	7,91
Харчові волокна	12,51	12,90	13,36	13,75	14,60
Кальцій	17,70	16,64	16,69	15,73	14,81
Фосфор	21,93	20,68	20,91	19,66	18,64
Магній	10,85	10,53	11,13	10,82	11,10
Вітамін С	6,13	11,03	6,42	11,32	11,61
Вітамін В ₂	20,21	19,09	19,28	18,15	17,21
Вітамін РР	3,50	3,41	3,78	3,61	3,98
β-каротин	12,93	13,03	24,96	25,06	37,09

Авторська розробка

Таблиця 4 – Енергетична цінність модельних зразків сиркових десертів

Показник	Варіант рецептури				
	1	2	3	4	5
Енергетична цінність, ккал	181,1	175,3	175,4	169,4	164,0

Авторська розробка

Встановлено, що мінеральний склад модельних зразків сиркових десертів дуже близький до збалансованого. Зокрема, співвідношення між фосфором та кальцієм знаходяться у межах нормативних значень. Співвідношення між кальцієм та магнієм свідчить про незначний дефіцит магнію. Найближчим до збалансованого складу є зразок 5.

Таблиця 5

Показники збалансованості мінерального складу модельних зразків сиркових десертів

норматив 1:(1...1,5):0,5	Варіант рецептури				
	1	2	3	4	5
Ca:P:Mg	1:1,35:0,22	1:1,36:0,23	1:1,36:0,24	1:1,36:0,28	1:1,37:0,37

Авторська розробка

Органолептичні показники модельних сиркових десертів з різною масовою часткою рослинних наповнювачів оцінювали за допомогою розробленої умовної бальної шкали з урахуванням смаку і запаху, консистенції і кольору продукту, а також з використанням профільного методу шляхом побудови профілограм за 5-бальною шкалою для оцінки вираженості відповідного показника - дескриптора.

Оцінка по кожному дескриптору проводилася у наступному порядку: 0 - ознака відсутня; 1 – ледь упізнавана ознака; 2 - слабка інтенсивність; 3 -



середня інтенсивність; 4 - сильна інтенсивність; 5 - дуже сильна інтенсивність ознаки. Встановлено, що найкращими показниками володіє зразок, створений за рецептурою 5, до складу якого входить 63% кисломолочного сиру, 15% пюре моркви, 10% пюре помело, 10% цукру та 2% інуліну (рис. 1).

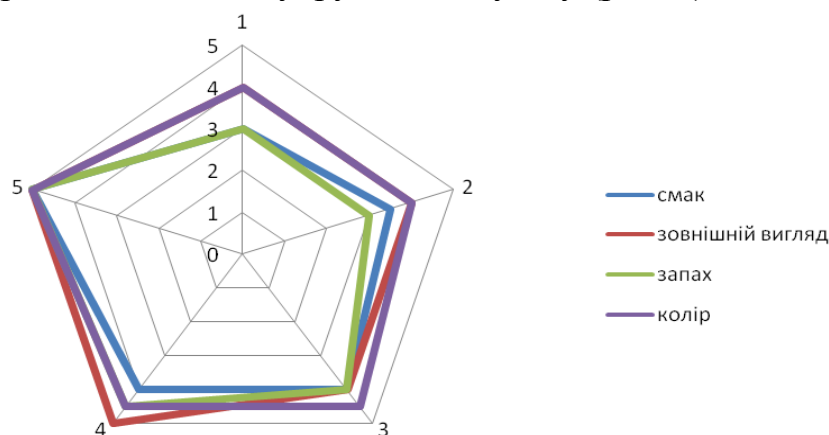


Рис. 1 – Бальна оцінка сиркових десертів

Авторська розробка

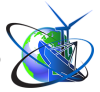
Заклучення і висновки.

Була розроблена рецептура нових десертів на основі кисломолочного сиру та пюре моркви і помело. Встановлено, що при її використанні сирковий десерт належить до категорії функціональних харчових продуктів, адже рівень забезпечення добових потреб у нутрієнтах знаходиться у межах 10...50 % для таких нутрієнтів, як білок, харчові волокна, кальцій, фосфор, магній, вітаміни С, В₂ та β-каротин.

Література:

1. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення. *Проблемы старения и долголетия*. 2016. Т. 25, №2. С. 204-214.
2. Стеценко Н. О. Функціональні харчові продукти у забезпеченні здоров'я людини. *Die Relevanz und die Neuheit der modernen wissenschaftlichen Studien : der Sammlung wissenschaftlicher Arbeiten «ΛΟΓΟΣ» zu den Materialien der internationalen wissenschaftlich-praktischen Konferenz*, Wien, 23 August, 2019. Wien : NGO «Europäische Wissenschaftsplattform». 2019. B. 3. S. 56-59.
3. Гойко І.Ю., Стеценко Н.О. Використання рослинної сировини для збагачення кисломолочних сирів антиоксидантної дії. *Modern engineering and innovative technologies*. 2020. Is. 11. Part 1. P. 49-52.
4. Ключникова Д.В., Кузнецова А.А., Крикунов А.В. Компоненты-обогащители как механизм расширения ассортимента творожных продуктов. *Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии»*. 2017. Т. 5. № 4. С. 5–11.
5. Мартынов А. В. Мировые тенденции построения ассортиментной политики. *Молочная промышленность*. 2000. № 2. С. 26.

Abstract. The paper shows that the change in the structure of modern man nutrition determines the urgency of creating functional foods in different food environments. It is noted that



cheese products are a valuable source of protein, but need to adjust the vitamin and mineral composition. The expediency of adding carrot puree and pomelo to increase the biological value of cheese dessert is substantiated. The effect of the dose of plant enrichments on the indicators of nutritional and biological value of the finished product, as well as on its organoleptic properties was calculated. The recipe of the new functional product and its quality indicators are established.

Key words: *cottage cheese dessert, recipe, functional food product, carrot puree, pomelo puree, biological value*

Стаття відправлена: 07.04.2021 р.

© Стеценко Н.О., Гойко І.Ю.



UDC 631.11 / 14 "324": 632.938: 631.53.04

**ENERGY EFFICIENCY OF USING WINTER TRITICAL FOR GREEN FEED
ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТРИТИКАЛЕ
ОЗИМОГО НА ЗЕЛЕНИЙ КОРМ****Svystunova I. / Свистунова І.***PhD/к. с.-г. н., доц.***Vaskivskii B. / Васківський Б.***Student/ студент**National university of life and environmental sciences of Ukraine, Kyiv***Poltoretskyi S. / Полторецький С.***d. a. s., professor/ д. с.-г. н., професор**Uman national university of horticulture, Uman, Ukraine***Grinchishin O. / Гринчишин О.***Researcher/ н. с.**Ukrainian Institute for Plant Varieties Examination, Kiev***Rebezov M. / Ребезов М.***d. a. s., professor / д. с.-г. н., проф.**V.M. Gorbatov FRCFS of RAS, RF*

Annotation. This article presents the results of research to study the impact of cultivation techniques on the energy efficiency of winter triticale on green fodder. It is established that the use of triticale for green fodder is most appropriate in the earing phase, which allows to obtain from a hectare of crops, depending on the variety and sowing date, 29177-74919 MJ / ha of metabolic energy.

Key words: triticale, rye, wheat, sowing period, variety, green fodder, gross energy, metabolic energy.

Introduction. The selection process for breeding triticale varieties is carried out in two main directions. The first is the creation of fodder varieties and the second is the creation of grain varieties [2, 3]. Varieties of fodder triticale are intended for early spring green mass, haylage and silage [5, 6, 7]. Fodder triticale have later earing dates, which allows to extend the green conveyor for 10-12 days after mowing rye. In addition, triticale gives twice the yield of green mass than wheat, the crops of which are completely irrational to use for green fodder, and significantly exceed this indicator of rye. Triticale green mass also has a significant advantage in terms of protein, sugars and carotenoids, which provides higher growth of animals and better edibility of triticale green mass than rye. In addition, the green mass of rye after plucking quickly coarsens and is poorly eaten by animals.

It should also be noted that triticale, harvested for green fodder, is a good precursor for winter wheat, if it is processed before sowing on the type of semi-steam. After harvesting triticale, fodder crops of corn, Sudan grass, sorghum, and oatmeal mix work well, so triticale for green fodder allows to use sown areas more efficiently [9, 11].

The most realistic way to increase the sown area under fodder varieties of triticale, first of all, is to reduce by 50-70% of the sown area set aside for growing winter rye for green fodder. Second, completely replace winter soft wheat crops with green fodder with triticale crops for fodder use [4, 6].

The current level of agricultural production requires the involvement of an increasing number of material and energy resources, including to increase the yield of



crops. The efficiency of certain elements of the technology of growing winter crops is assessed by a number of economic and bioenergy indicators that characterize the degree of their payback and energy intensity [1].

In the technology of growing triticale on the green mass sowing dates and varietal composition do not change the sequence and number of production operations, but the impact of these agronomic techniques is manifested in the size and quality of green mass yield, which requires a detailed assessment of the effectiveness of these changes.

The aim of the research was to establish the energy efficiency of the use of winter triticale for green fodder in the Forest-Steppe conditions of the right-bank Ukraine.

Materials and research methods. Field studies were carried out at the agronomic research station of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine in typical low-humus chernozems.

The object of research was winter crops: wheat Polisska 90 (control), rye Kyivska fodder (control) and triticale varieties (AD 3/5, AD 44, ADM 9, Polissky 29 ADM 11 AD 52), sown in five calendar dates: August 25, 5, 15, 25 of September and 5 October. The predecessor is corn for silage.

Research results and their discussion. Intensification of feed production is invariably accompanied by an increase in the cost of non-renewable energy [8]. Therefore, its rational use is one of the most important conditions for increasing feed production and increasing the yield of forage crops. This issue is especially acute in our time, when energy problems have become paramount.

Nowadays, in the conditions of instability of the credit and financial system of our state, high prices for fixed and current means of production, growth of production costs, development of energy-saving technologies of cultivation of agricultural crops is actual. Carrying out the accounting of the energy accumulated by a crop and the general (total) expenses of the energy used for its manufacture, allows to estimate expediency and efficiency of use of these or those agrotechnical measures and energy resources. Thus, a comprehensive bioenergy analysis of cultivation technology complements its valuation and is aimed at more efficient use of means of production. Calculations for energy analysis are performed in a single international unit – joules.

Energy evaluation of technological methods studied in the experiment was determined by technological maps by calculating energy consumption for growing crops on an area of 100 hectares and energy intensity of the crop, expressed in energy efficiency ratio (EER) – the ratio between energy consumed and reproduced with the crop [1,2,10].

The consumed energy was calculated on the basis of technological maps according to the content of the studied options. Studies have shown that energy consumption for 1 ton of crop and energy efficiency ratio largely depended on the variety, sowing date and phenological phase of growth and development. Thus, the amount of energy consumed per hectare of crops and reproduced with the harvest of exchange energy, as well as energy efficiency coefficients showed that in the tubing phase the efficiency of reproduction of spent energy was dominated by winter rye – its EER was 1,26-1,65 depending on the term sowing. The best among triticale varieties according to this criterion were varieties AD 3/5 and AD 52 – their EER was 1,07-1,44 and 1,03-1,40, respectively, depending on the sowing date. EER of winter



wheat was at the level of 0,74-0,98.

However, according to the indicator of efficiency of reproduction of the spent energy, it is more expedient to use on green weight all winter grain crops in a earing phase (table).

Energy efficiency of winter triticale cultivation depending on the variety and sowing period in the earing phase.

Type, variety	Sowing dates				
	25.08.	5.09.	15.09.	25.09.	05.10.
Energy consumed for growing crops, MJ / ha					
Rye (control)	23069	22951	23796	20137	17831
Wheat (control)	16126	17380	17902	15974	13724
AD 3/5	21605	21955	24692	20441	17706
AD 44	20217	21428	23570	19922	17715
ADM 9	20889	21562	23993	20379	17796
Polissky 29	21212	21813	24350	20453	17922
ADM 11	19759	20521	23112	19276	16288
AD 52	20728	21750	24826	20253	17526
Gross energy reproduced with yield, MJ / ha					
Rye (control)	110698	109489	118120	89614	66056
Wheat (control)	39777	52586	57919	47089	24108
AD 3/5	95744	99318	127274	92720	64792
AD 44	81560	93930	115811	87415	64874
ADM 9	88432	95304	120127	92088	65699
Polissky 29	91731	97861	123783	92830	66991
ADM 11	76887	84666	111138	80818	50305
AD 52	86783	97229	128649	90796	62950
Reproduced metabolic energy with yield, MJ / ha					
Rye (control)	64205	63504	68510	51976	38312
Wheat (control)	23071	30500	33593	27312	13983
AD 3/5	55532	57604	73819	53778	37579
AD 44	47305	54479	67170	50701	37627
ADM 9	51291	55276	69674	53411	38105
Polissky 29	53204	56759	71794	53841	38855
ADM 11	44594	49106	64460	46874	29177
AD 52	50334	56393	74616	52662	36511
EER					
Rye (control)	2,78	2,77	2,88	2,58	2,15
Wheat (control)	1,43	1,75	1,88	1,71	1,02
AD 3/5	2,57	2,62	2,99	2,63	2,12
AD 44	2,34	2,54	2,85	2,54	2,12
ADM 9	2,46	2,56	2,90	2,62	2,14
Polissky 29	2,51	2,60	2,95	2,63	2,17
ADM 11	2,26	2,39	2,79	2,43	1,79
AD 52	2,43	2,59	3,01	2,60	2,08



Mowing in this phase, the EER of winter triticale on the green mass, depending on the variety and sowing date was 1,79-3,01, Moreover, directly correlating with the level of yield, the maximum values of EER were observed for sowing on September 15 – 2.79-3.01. The most efficient were the use of varieties AD 52, AD 3/5, ADM 9 and Polissky 29, which, depending on the sowing period, reproduced the exchange energy at the level of 36511-74616 MJ / ha. EER of winter rye and wheat, depending on the sowing period, was 2,15-2,88 and 1,02-1,88, respectively.

During flowering, the coefficient of energy efficiency in all crops decreased sharply – to 0,69-1,15 in triticale, to 1,00-1,31 in rye and up to 0,59-0,71 in wheat.

Conclusions.

Thus, given the assessment of energy efficiency, the use of triticale for green fodder is most appropriate in the earing phase, which allows to obtain from a hectare of crops depending on the variety and sowing date 29177-74919 MJ / ha of metabolic energy.

List of references:

1. Бабич А.О., О.Є. Забродський, І.Й. Тібенський. Кормовиробництво – спеціалізована галузь. К.: Урожай. 1986. 184 с.
2. Білітюк А.П., Гірко В.С., Каленська С.М. Тритикале в Україні: монографія / за ред. А. П. Білітюка. Київ. 2004. 376 с.
3. Білітюк А.П., Каленська С. М. Вирощування і використання зерна і зеленої маси тритикале на корм в тваринництві. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 3. С. 29-32.
4. Ирназаров Ш.И., Ирназарова Н. Влияние сроков посева на рост, развитие и урожайность озимой пшеницы и проса в пожнивном посеве в условиях серых сероземов на юге Узбекистана. *Зерновое хозяйство*. 2004. № 5. С.28-29.
5. Каленская С.М. Использование озимого тритикале в зеленом конвейере. *Вестник Полтавского государственного сельскохозяйственного института*. 2000. № 5. URL: http://www.agromage.com/stat_id.php?id=131.
6. Комаров Н.М., Пospelова Л.С., Соколенко Н.И., Атаманченко П.М., Бондаренко Г.М. Тритикале – важный резерв кормового поля. *Кормопроизводство*. 2002. № 4. С. 16-18.
7. Лопушняк В.І. Озиме жито – важлива культура зеленого конвеєра. *Сільський господар*. 2001. № 3-4. С. 16-17.
8. Медведовський О.К., Івахненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. К.: Урожай. 1988. 208 с.
9. Плакса В.М., Каленська С.М., Король П.П. Поширення тритикале в світі. *Сучасні аграрні технології*. 2013. № 1. С. 34-38.
10. Рахметов Д.Б. Роль новых культур в обеспечении устойчивого развития кормопроизводства в Украине // *Корма и кормопроизводство*. Винница. 2003. № 51. С. 142-145.
11. Щипак Г.В. Селекція і насінництво тритикале озимого. Спеціальна селекція і насінництво польових культур. Харків. 2010. С. 70-107.



Анотація. В даній статті викладені результати досліджень щодо вивчення впливу технологічних прийомів вирощування на енергетичну ефективність використання тритикале озимого на зелений корм. Встановлено, що використовувати тритикале на зелений корм найбільш доцільно у фазі колосіння, що дозволяє отримувати з гектара посівів, залежно від сорту та строку сівби, 29177-74919 МДж/га обмінної енергії.

Ключові слова: тритикале, жито, пшениця, строк сівби, сорт, зелений корм, валова енергія, обмінна енергія.

© Svystunova I., Vaskivskii B., Poltoretskyi S.,
Grinchishin O., Rebezov M.



УДК 631.526.3: 634.75 (292.485: 477)

**FEATURES OF BIOLOGICAL FORMATION VALUES OF FRUIT
OF COMMON STRAWBERRY VARIETIES****ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ПЛОДІВ ПОШИРЕНИХ
СОРТІВ СУНИЦІ****Voitsekhivskiy V. / Войцехівський В.***PhD./к. с.-г. н., доц.***Petrenko M. /Петренко М.***Student/ студентка**National university of life and environmental sciences of Ukraine, Kiev***Horbatiuk S. / Горбатюк С.***PhD./к.б.н, доц.***Klymchuk I. / Климчук І.***assist./ асистент**Vinnitsa national medical university named after. M.I.Pirogov***Muliarchuk O. / Мулярчук О.***PhD./к. с.-г. н., доц.**State agrarian and engineering university in Podilia, Ukraine***Balitska L. / Баліцька Л.***Researcher/ н. с.***Yushkevych M. / Юшкевич М.***Researcher/ н. с.**Ukrainian institute for plant varieties examination, Kiev*

Annotation. The results of the study of valuable components of berries of common varieties of strawberries, which form the biological value of berries, are presented. The significant influence of weather conditions of cultivation and variety on the formation of individual components of berries is revealed. Varieties with high ability to form a powerful technological stock of biologically valuable compounds have been identified. Using long-term data, the stability of the studied compounds of biochemical composition was calculated and valuable varieties were identified according to this indicator.

Key words: fruits, strawberry, variety, biologically active substances, stability.

Introduction.

The culture of growing strawberries in the open ground has current traditions in Ukraine, because all soil and climatic zones are unfavorable for this plant. The world market for strawberries is constantly growing, thanks to the demand for fresh living and processing [3, 7].

Strawberries have preventive, curative and radioprotective properties due to their high content of biologically active substances. In modern market conditions for consumption in fresh form and for processing, it is advisable to select varieties that are characterized by fast fertility, high yields, disease resistance, suitability for processing and have high indicators of biochemical components and their stability. Providing the population with quality, safe and biologically valuable products is a priority of the industry. The presence in the diet of various natural components helps to maintain health and prevent acute and chronic diseases [3, 7, 9, 10].

The formation of biologically active compounds in strawberries depends on a complex of interrelated factors. Researchers have noted that there are links between the content and ratio of the main components of the chemical composition of berries,



which are more related to varietal characteristics and environmental conditions than to cultivation techniques. Data characterizing the stability of the components of the biochemical composition and the influence of factors that form the biological value of berries in the Northern Forest-Steppe of Ukraine are insufficient in this regard, studies have been conducted [2, 8].

Research methodology and materials.

The research was carried out at the NULES of Ukraine at the Professor B.V. Lesik Department of Storage, Processing and Standardization of Plant Products, the Ukrainian institute for plant varieties examination and Institute of Horticulture NAAS of Ukraine. Long-term data of various origins are used. The stability of the biochemical composition was evaluated by the coefficient of variation. The most stable and valuable in biochemical composition of strawberry varieties were determined by ranking [4,5,6].

Research results and discussion.

Pectic substances are part of all plants and are indispensable component plant cells that use important functions. Pectic substances consist of isopectic acid, pectinates and neutral arabinose and galactan. Pectin is a natural polysaccharide, which has a large number of useful organs: a complex expression of capabilities, which leads to the support of important metals and radionuclides, gelling ability. The ability to form a sufficient concentration of pectin not only increases the therapeutic and prophylactic properties, but also helps to increase physical strength and maintain turgor (freshness) for a longer time.

The content of pectin substances in the berries of strawberries of the studied varieties was in the range of 0,69%. The highest content was in the fruits of varieties Red Gontled, Koralova 100, Prysviata (0,95-0,85%) (table). On average, this indicator is quite stable, only the varieties Prysviata and Istochnik have lower stability (over 10 %).

Analysis of variance of the influence of varietal characteristics and weather conditions of cultivation on the formation of a complex of polyphenols revealed that the formation of these substances is most influenced by weather conditions of cultivation (93%). This is primarily due to the direct relationship between the sum of active temperatures and the pectin content.

Of particular value of berries are bioflavonoids with anticancer, antisclerotic and antiallergic properties. In terms of antioxidant activity, they are ten times superior to vitamins C, E and carotenoids. Natural polyphenols are a complex of biologically active substances that affect the taste and intensity of fruit color. Identification of varieties with a high content of these substances will recommend them for inclusion in the diet and medical nutrition.

The content of phenolic substances in the fruits of the studied varieties of strawberries ranged from 240,4 mg / 100 g of crude substance (Tenira), to 357,4 (Source). The fruits of the varieties Istochnik, Red Gontled, Koralova 100, and Prysviata had a higher content. On average, the content of phenolic substances has average stability. To stable varieties according to this indicator, all varieties are possible, except Tenira (over 13,2%).

Analysis of variance of the influence of varietal characteristics and weather conditions of cultivation on the formation of the content of pectin substances revealed



that the formation of these substances is most influenced by weather conditions of cultivation (61%).

The content of some biologically active compounds of strawberry fruits and their stability

Copr	Indicator					
	pectin, %	Cv, %	fenolic, mg%	Cv, %	ascorbic acid, mg%	Cv, %
Yasna	0,54	5,30	301,70	4,50	62,07	7,00
Tenira	0,34	3,10	284,40	13,20	69,27	2,30
Koralova 100	0,88	6,60	315,33	7,20	69,53	17,40
Prysviata	0,85	10,10	310,40	6,00	58,33	8,40
Red Gontled	0,95	6,80	325,50	8,50	71,37	16,90
Romashka festivalna	0,76	9,70	307,40	7,90	56,53	15,00
Rusanivka	0,81	6,80	262,40	5,60	50,03	13,00
Istochnik	0,71	15,30	333,50	10,10	58,07	14,80
Average	0,54	5,30	301,70	4,50	62,07	0,54

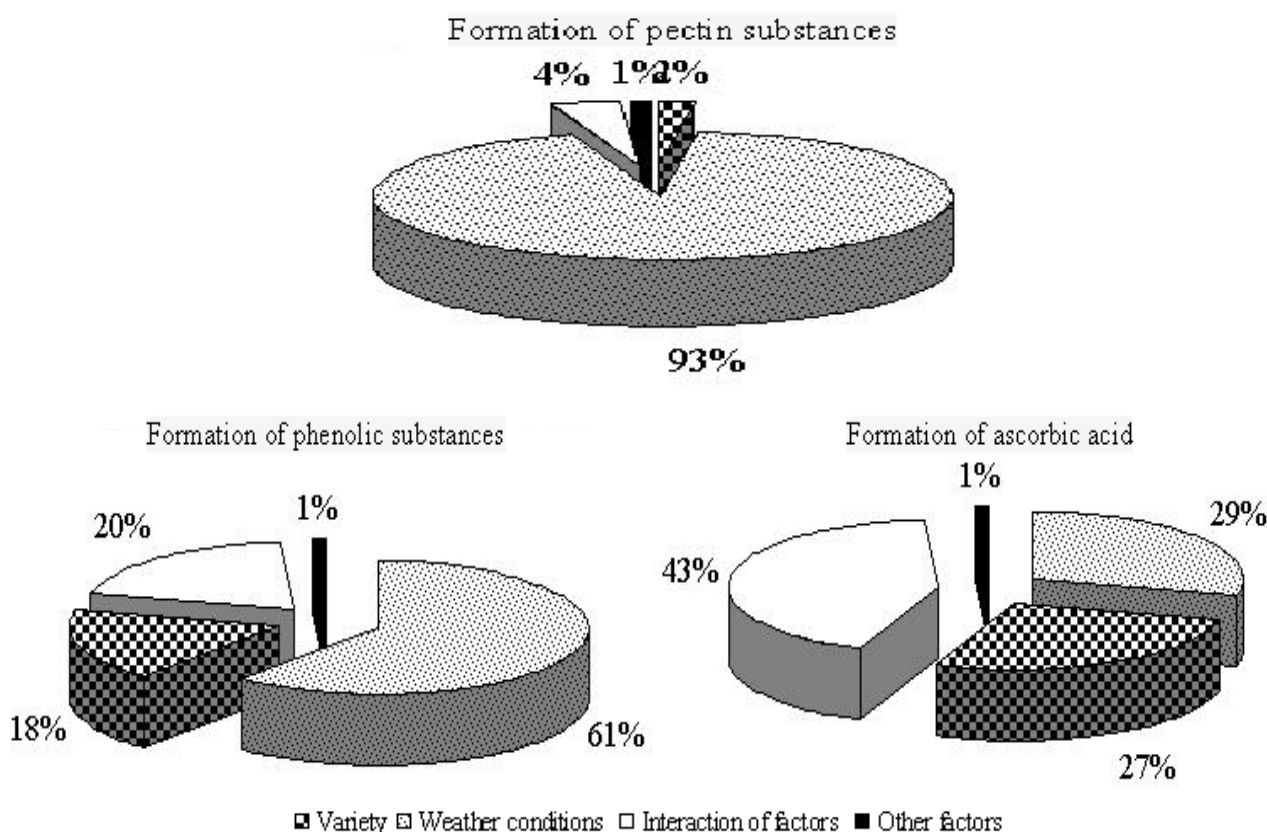


Figure 1. Influence of weather conditions of cultivation on components of biochemical composition of strawberry berries

Ascorbic acid is involved in many biological oxidation processes, provides the synthesis of neurotransmitters, corticosteroids, sex hormones, cholesterol, hematopoiesis and hemoglobin formation, synthesis of collagen protein from procollagen, nucleic acids, necessary for the functioning of the thyroid gland. Ascorbic



acid as a natural antioxidant is an inhibitor of free radical processes and plays an important role in the regulation of such biological functions as growth, reproduction and development of the organism. Ascorbic acid has been found to reduce blood cholesterol by activating its conversion into other substances, especially bile acids.

In the berries of the studied varieties, the amount of ascorbic acid averages 61.9 mg / 100 g of crude matter, with varietal fluctuations from 49.1 to 86.3 mg / 100 g of crude matter. Among the studied varieties the highest content of ascorbic acid are varieties Red Gontled (86.3), Coral 100 (80.0) in some years. High stability of ascorbic acid (less than 10%) is observed in the Tenir, Yasna and Prysviata varieties, in other samples the rate of variation was average.

Analysis of variance of the biochemical composition of strawberries over the years of research showed that all components of berries are affected by weather conditions of the year. In particular, less on ascorbic acid (29%), more on pectin (93%). Less influence on the formation of biochemical parameters is the interaction of factors (year conditions and varietal characteristics) from 4% (pectin) to 43% (ascorbic acid). Varietal features have the least influence, although such indicators as phenolic substances (18%) and ascorbic acid (27%) also significantly depend on the variety.

Conclusions.

Therefore, a higher content of biochemical components was observed in the berries of Red Gontled, Koralova 100, Prysvyata, Istochnik varieties. Yasna, Tenira, Rusanivka varieties were more stable, while Istochnik and Romashka Festyvalna were much less stable. Analysis of variance showed that the biochemical composition of strawberries grown in the Northern Forest-Steppe of Ukraine depends more on the climatic conditions of the year than on varietal characteristics. Further research should focus on the study of modern varieties of intensive type, the use of innovative fertilizers and the growth of regulatory substances.

References:

1. Akimov M.Yu., Zhbanova E.V., Makarov V.N. and set. (2019). Nutrient value of fruit in promising strawberry varieties. *Voprosy pitaniia* [Problems of Nutrition]. Vol. 88 (2): 64–72. doi: 10.24411/0042-8833-2019-10019.
2. Gorodniy N.M., Gorodnyaya M.Ya., Volkodav V.V. and set. (2002). *Plodoovoshhnie resursi i ih mediko-biologicheskaya otsenka* [Fruit and vegetable resources and their medical and biological assessment]. K.: Alefa. 468 c.
3. Gurgula T. (2017). Ekonomichniy racionalniy pidhid do ocinki rivnya zhittya naseleння v Ukrayini [Economic rational approach to the assessment of living standards in Ukraine]. In *Efektivnist derzhavnogo upravlinnya* [Efficiency of public administration]. Vol. 4 (53). P.172-179.
4. DSTU EEC OOH OOH FFV-35:2002 Sunitsi. Nastanovi shhodo postachannya i kontrolyuvannya yakosti [Strawberries. Guidelines for supply and quality control]. – K. Derzhspozhyvstandart Ukrainy [Stateconsumerstandart Ukraine, 2009. 8 p.
5. DSTU 7653:2014 Sunitsya svizha. Texnichni umovi [Strawberries fresh. Specifications. – K.: Minekonomrosvitku Ukrayini, 2015. 4 c.
6. Skaletska L.F., Podpryatov G.I., Zavadzka O.V. (2014). *Metodi naukovich*



doslidzhen zi zberigannya ta pererobki produktsiyi roslinnitstva [Metody naukovykh doslidzhen zi zberigannya ta pererobki produktsii raslinnitsva], Komprint. – 416 p.

7. Podpryatov G.I., Skaletska L.F., Voitsekhivskii V.I. (2005). Tovaroznavstvo produktsiyi roslinnitstva [Commodity of plant products]. – K.: Aristey. 256 p.

8. Podpryatov G.I., Voitsekhivskii V.I., Kilian M. and set. (2017). Tehnologiyi zberigannya, pererobki ta standartizaciya silskogospodarskoyi produktsiyi. [Technologies of storage, processing and standardization of agricultural products], K.: Komprint, V.1. 658 p.

9. Thebaudin J.Y., Lefebvre A.C., Harrington M. and other. (1997). Dietary fibres: Nutritional and technological interest // Trends in food science and technology. №8 (2). P. 41-48. doi: 10.1016/S0924-2244(97)01007-8.

10. Xu J., Ye S. (2020). Influence of low-glycemic index diet for gestational diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials // J. of maternal-fetal and neonatal medicine. Vol. 33(4). P. 687-692. doi: 10.1080/14767058.2018.1497595.

Представлені результати дослідження цінних компонентів ягід поширених сортів суниці, які формують біологічну цінність ягід. Виявлено істотний вплив погодних умов вирощування та сорту на формування окремих компонентів ягід. Виділено сорти з високою здатністю формувати потужний технологічний запас біологічно цінних сполук. Використавши багаторічні дані розраховано стабільність досліджуваних сполук біохімічного складу і виявлено цінні сорти за цим показником.

Ключові слова: *плоди, суниця садова, сорт, біологічно активні речовини, стабільність.*

© Voitsekhivskii V., Petrenko M., Horbatiuk S., Klymchuk I.,
Muliarchuk O., Balitska L., Yushkevych M.



УДК 631.8; 633.853.494

ECONOMIC EVALUATION OF EFFICIENCY OF OIL GROWING WITH THE USE OF HUMIN PREPARATIONS**ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ЗА ЗАСТОСУВАННЯ ГУМІНОВИХ ПРЕПАРАТІВ****Bakhmat M./ Бахмат М.І.***Doctor of Agricultural Sciences, Professor, доктор с.-г.н, професор**ORCID: 0000-0001-6119-9218***Sendetsky I./ Сендецький І.В.***postgraduate**ORCID: 0000-0002-1182-3980**State Agrarian and Engineering University in Podilya,**Shevchenko Str., 13, Kamyanets-Podilsky, Ukraine, 32300**Подільський державний аграрно-технічний університет,**вул. Шевченка, 13, м. Кам'янець-Подільський, Україна, 32300***Sendetsky W./ Сендецький В.М.***ORCID: 0000-0003-2424-8206**PhD in Agricultur e/ к.с.-г.н.**Ivano-Frankivsk branch of the State Institution "Institute of Soil Protection of Ukraine",**Garkushi Street, 2, Ivano-Frankivsk, Ukraine, 76018**Івано-Франківська філія ДУ "Інститут охорони ґрунтів України",**Вул.Гаркуші, 2, м.Івано-Франківськ, Україна, 76018*

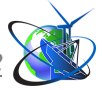
Анотація. В умовах західного Лісостепу України доведено доцільність застосування в технології вирощування соняшника та ріпака озимого допосівного оброблення та дворазового обприскування рослин під час вегетації рослин регуляторів росту рослин «Вермимаг» та «Вермийодіс». Встановлено, що в середньому за роки дослідження у варіантах застосування препаратів врожайність соняшнику гібриду НК Бріо підвищувалась на 14,53-17,52 % порівняно до контролю, умовно чистий дохід був на 3791-4432 грн./га і рівень рентабельності на 22,2-25,0 % більше контролю, собівартість насіння соняшнику порівняно з контролем зменшилася на 520-568 грн./т.

Найвища врожайність ріпака озимого сорту Черемош спостерігалась за норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин і становила 4,17 т/га або на 0,67 т/га більше контролю, чистий дохід становив 21693 грн./га або на 5138 грн./га більше контролю, рівень рентабельності 127,1 або на 27,6 більше контролю, собівартість 4006,4 грн./т або на 576,7 грн./т менше контролю.

Ключові слова: соняшник, ріпак озимий, регулятори росту і розвитку рослин, врожайність, ефективність.

Вступ.

Соняшник і ріпак озимий вважають однією із небагатьох сільськогосподарських культур, які користуються великим попитом, як на внутрішньому так і на зовнішньому ринку і за останні роки ріпак став другою, а соняшник третьою культурою за об'ємом олійних культур у світі після сої [1,2,3,4,5]. Україна сьогодні займає перше місце в світі з продажу насіння і олії соняшнику, освоївши ринки ЄС, близького Сходу та Північної Америки і провідне місце по продажу насіння ріпака [6,7]. Однак незважаючи на високу рентабельність цих культур урожайність в 2017-2020 роках становила менше 2,3-2,8 т/га [8,9].



Як свідчать статистичні дані урожайності, потенційна можливість занесених до Державного реєстру сортів і гібридів соняшнику та ріпаку озимого використовується лише на 30-50%. Тому реалізація їх біологічного потенціалу за останніх тенденцій зміни клімату шляхом удосконалення традиційних і розроблення нових елементів технології вирощування для певних ґрунтово-кліматичних умов нині є, безумовно, актуальним завданням науковців і сільгоспвиробників і одним із шляхів розв'язання цієї проблеми є застосування в технології вирощування соняшнику та ріпаку озимого регуляторів росту рослин, що дасть можливість збільшувати урожайність і забезпечити підвищення рентабельності [9,10].

В зарубіжних країнах щорічно розширюються обсяги впровадження в сільськогосподарське виробництво регуляторів росту різного походження. Аналогічно розвивається цей напрямок і в Україні. Їх ефективність за різних способів застосування висвітлено в працях Л. Косилова, П. Грекова, О. Волощук, С. Пономаренка, О. Єременка, І. Клименка, Ю. Огурцова, І.Буряка та ін. [11,12,13,14].

С.П. Пономаренко вважає, що вплив біостимуляторів на зростання продуктивності посівів пов'язаний з тим, що вони інтенсифікують життєдіяльність клітин рослинних організмів, підвищують проникність міжклітинних мембран та прискорюють в них біохімічні процеси, що призводить до посилення процесів живлення, дихання та фотосинтезу. Завдяки цим препаратам, підвищується стійкість посівів до несприятливих погодних умов та до ураження їх шкідниками і хворобами. В цілому, під впливом біостимуляторів повніше реалізується генетичний потенціал рослин створений природою та селекційною роботою [15].

І.І. Клименко дослідив, що використання регуляторів росту рослин та мікродобрив в насінництві гібридного соняшнику є економічно виправдане і вигідне, оскільки вартість одержаних надбавок насіння батьківських ліній та гібридів соняшнику набагато перевищує вартість препаратів і витрати на обробки, особливо коли регулятори росту застосовують одночасно з протруюванням насіння або обприскуванням рослин гербіцидами, та має стати важливим елементом сучасних технологій вирощування високоякісного насіння соняшнику [16].

Ефективність допосівного оброблення насіння можна підвищити введенням в розчин протруйника регуляторів росту. Вони підсилюють метаболічні процеси, підвищують врожайність, якість продукції та стійкість рослин до стресів, сприяють більш повному використанню потенціалу сортів і гібридів сільськогосподарських культур [17,18,19].

Біостимулятори на основі гумінових кислот також відомі своїм корисним впливом на обмін речовин рослин. В даний час в «Державному реєстрі пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» їх зареєстровано понад 50. Серед них – комплексні гумінові препарати «Вермимаг» та «Вермийодіс» виробництва ПП «Біоконверсія» (м. Івано-Франківськ) [8]. Однак досліджень по вивченню їх ефективності при застосуванні в технологіях вирощування соняшнику та ріпаку озимого



проведено недостатньо, тому нашою метою було вивчити вплив допосівного оброблення насіння та одно- і дворазового обприскування посівів регуляторами росту «Вермимаг» і «Вермийодіс» соняшника і ріпака озимого на насінневу продуктивність і економічну ефективність в умовах західного Лісостепу.

Матеріал і методи досліджень.

Дослідження виконано впродовж 2013-2017 та 2018-2020 років на дослідних полях філіалу кафедри рослинництва, селекції та насінництва Подільського державного аграрно-технічного університету в ПФ «Богдан і К» Снятинського району Івано-Франківської області (грунт дерновий, опідзолений середньосуглинковий, уміст лужногідролізованого азоту – 67,0-76,0 мг/кг (за Корнфілдом); рухомого фосфору – 118,0-124,0 мг/кг; обмінного калію – 108,0-113,0 мг/кг (за Чиріковим); рН сол – 4,54-5,20 (потенціометричним методом); вміст гумусу – 3,05-3,39 % (за Тюріним) і Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції ІСГ Карпатського регіону НААН (грунт дерновий опідзолений глибокий глеюватий важко суглинковий, уміст лужногідролізованого азоту – 77,0-82,0 мг/кг, рухомого фосфору – 113,0-120,0 мг/кг ґрунту, обмінного калію – 132,0-138,0 мг/кг ґрунту, гумусу – 2,81-3,0 % , рН сол – 5,5-5,9) розташованих в західній частині Лісостепу.

Погодні умови в роки дослідження відрізнялись між собою, що дало змогу оцінити вплив регуляторів росту на продуктивність культур.

У досліді вивчали вплив передпосівного оброблення насіння та одно-і дворазового обприскування рослин під час вегетації регуляторами росту «Вермимаг», «Вермийодіс» на та продуктивність рослин і визначали економічну ефективність вирощування соняшника і ріпака озимого.

Агротехніка вирощування культур загальноприйнята для умов Лісостепу Західного. Загальна площа ділянки 70 м², облікова – 50 м². Розміщення ділянок систематичне за чотириразового повторення.

Дослідження виконано відповідно до існуючих загальноприйнятих методик [20,21].

Результати досліджень.

Продуктивність сільськогосподарських культур є основними показниками, на основі яких визначають ефективність розроблених і впроваджених агротехнічних елементів сучасних технологій. Фахівці і науковці вважають, що в Україні частка виробництва насіння порівняно із світовою може бути подвоєна унаслідок вдосконалення технології вирощування культури і збільшення врожайності до середньоєвропейського рівня [8].

Нашими дослідженнями встановлено стимулюючу дію препаратів «Вермимаг» та «Вермийодіс» на ріст і розвиток олійних культур, підвищення їх стійкості до несприятливих факторів навколишнього середовища, що забезпечило значний приріст врожаю насіння соняшника гібриду НК Бріо і ріпака озимого сорту Черемош порівняно до контролю на всіх варіантах дослідів.

Результатами дослідження встановлено, що в середньому за 2013-2017 роки у варіантах за сумісного передпосівного оброблення насіння і одноразового обприскування рослин соняшнику гібриду НК Бріо регуляторами



росту «Вермимаг» та «Вермийодіс» врожайність була на 10,25-12,80 %, за дворазового обприскування – відповідно на 14,53-17,52 % вищою порівняно до контролю (табл. 1).

Таблиця 1

Врожайність соняшника гібриду НК Бріо за сумісного передпосівного оброблення насіння та обприскування рослин під час вегетації регуляторами росту (2013-2017рр.), т/га

Варіанти	Роки					Середнє	± до контролю	%
	2013	2014	2015	2016	2017			
Контроль	3,28	2,98	3,09	3,37	3,38	3,22	-	-
Вермимаг 6 л/т + одноразово Вермимаг 5 л/га	3,55	3,24	3,41	3,76	3,79	3,55	0,33	10,25
Вермимаг 6 л/т + одноразово Вермимаг 6 л/га	3,63	3,28	3,51	3,82	3,82	3,61	0,39	12,17
Вермийодіс 4 л/т + одноразово Вермийодіс 3л/га	3,59	3,26	3,43	3,80	3,80	3,58	0,36	11,06
Вермийодіс 4 л/т + одноразово Вермийодіс 4л/га	3,68	3,30	3,50	3,84	3,84	3,63	0,41	12,80
Вермимаг 6 л/т + дворазово Вермимаг 5 л/га	3,74	3,34	3,54	3,90	3,92	3,69	0,47	14,53
Вермимаг 6 л/т + дворазово Вермимаг 6 л/га	3,82	3,38	3,56	3,92	4,03	3,74	0,52	16,27
Вермийодіс 4 л/т + дворазово Вермийодіс 3 л/га	3,78	3,36	3,51	3,95	3,96	3,71	0,49	15,28
Вермийодіс 4 л/т + дворазово Вермийодіс 4 л/га	3,85	3,40	3,53	4,02	4,22	3,78	0,56	17,52
НІР ₀₅	0,22	0,19	0,24	0,25	0,31	0,24	-	-

У варіанті, де насіння обробляли препаратом «Вермийодіс» - 4 л/т та двічі обприскували рослини соняшнику регулятором росту «Вермийодіс» у дозі по 4 л/га: перший раз у фазу 3-5 листочків, другий раз у фазу 7-12 листочків у середньому за роки дослідження врожайність становила 3,78 т/га, що на 0,56 т/га більше порівняно до контролю і на 4,72 % більше порівняно з варіантом з одноразовим обприскуванням. Найбільшу врожайність отримано 2017 року – 4,22 т/га, або на 0,74 т/га більшу порівняно до контролю, а найменшу – 3,53-3,40 т/га у менш сприятливі за кліматичними умовами 2014-2015роки.

Застосування регуляторів росту рослин «Вермимаг», «Вермийодіс», навіть за умов посушливого вегетаційного періоду 2015 року уможливило оптимізувати процеси росту й розвитку рослин за умов, коли температура навколишнього природного середовища сягала понад 33-36°C, що особливо



актуально в останні роки, коли відчутнішим стає глобальне потепління.

Дослідженнями 2018-2020 років встановлено, що способи застосування регулятора росту «Вермийодіс» та норми висіву насіння впливали на збільшення врожайності насіння ріпаку озимого сорту Черемош (табл. 2.).

Таблиця 2

Врожайність ріпака озимого сорту Черемош, залежно від норми висіву і способу застосування регулятора росту «Вермийодіс» (2018-2020рр.), т/га

Варіант досліджу	Врожайність, т/га			Середнє за 3 роки	+ до контролю	
	Рік				т/га	%
	2018	2019	2020			
	Норма висіву 0,6 млн/га					
Контроль 0,6 млн/га	3,52	3,02	3,48	3,34	-	-
Допосівне -5 л/т	3,78	3,23	3,79	3,60	0,26	7,8
Одноразове обприскування -4 л/га	3,83	3,25	3,78	3,62	0,28	8,4
Допосівне - 5 л/т і одноразове обприскування -4 л/га	3,96	3,31	3,92	3,73	0,39	11,7
Дворазове обприскування - 4 л/га	4,03	3,37	4,06	3,82	0,48	14,4
Допосівне -5 л/т і дворазове обприскування - 4 л/га	4,12	3,48	4,13	3,91	0,57	17,1
	Норма висіву 0,8 млн/га					
Контроль 0,6 млн/га	3,76	3,24	3,83	3,61	-	-
Допосівне -5 л/т	4,08	3,53	4,17	3,92	0,31	8,6
Одноразове обприскування -4 л/га	4,12	3,59	4,11	3,94	0,33	9,1
Допосівне - 5 л/т і одноразове обприскування -4 л/га	4,25	3,72	4,24	4,07	0,46	12,7
Дворазове обприскування - 4 л/га	4,34	3,83	4,28	4,15	0,54	15,6
Допосівне -5 л/т і дворазове обприскування - 4 л/га	4,43	3,90	4,39	4,24	0,63	17,5
	Норма висіву 1,0 млн/га					
Контроль 0,6 млн/га	3,31	2,86	3,52	3,23	-	-
Допосівне -5 л/т	3,58	3,12	3,68	3,46	0,23	7,1
Одноразове обприскування -4 л/га	3,61	3,16	3,67	3,48	0,25	7,7
Допосівне - 5 л/т і одноразове обприскування -4 л/га	3,70	3,20	3,96	3,62	0,39	12,1
Дворазове обприскування - 4 л/га	3,75	3,28	4,01	3,68	0,45	13,9
Допосівне -5 л/т і дворазове обприскування - 4 л/га	3,86	3,35	4,10	3,77	0,50	16,7
НІР ₀₅ Фактор А (норма висіву)	0,10	0,08	0,12	-	-	-
НІР ₀₅ Фактор Б (застосування регулятора росту)	0,07	0,09	0,10	-	-	-

Встановлено, що у середньому за роки дослідження у варіанті за допосівного оброблення насіння регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 5л/га і норми висівання 0,6 млн/га схожих насінин врожайність ріпаку озимого сорту Черемош становила 3,60 т/га, або на 0,26 т/га більше порівняно до контролю, за



норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин – 3,92 т/га (+0,21 т/га), за норми висіву 1,0 млн/га схожих насінин – 3,46 т/га (+ 0,23 т/га до контролю).

У варіанті за одноразового обприскування рослин ріпаку озимого під час вегетації регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 4л/га за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин врожайність становила 3,62 т/га, або на 0,28 т/га більше порівняно до контролю. За норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин врожайність становила 3,94 т/га (+ 0,33 т/га), за норми висіву 1,0 млн/га схожих насінин – 3,48 т/га (+0,25 т/га до контролю).

Виконання допосівного оброблення насіння ріпаку озимого регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 5 л/т та одноразового обприскування рослин регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 4 л/га під час вегетації за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин врожайність становила 3,73 т/га, або на 0,39 т/га більше, ніж на контролі. За більшої норми висіву – 0,8 млн/га схожих насінин врожайність становила 4,07 т/га (+0,46 т/га), за норми висіву 1,0 млн/га схожих насінин – 3,62 т/га (+0,39 т/га до контролю).

Дворазове обприскування рослин ріпаку озимого регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 4 л/га під час вегетації за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин забезпечило врожайність 3,82 т/га, або на 0,48 т/га більше, ніж на контролі, за норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин – 4,15 т/га (+0,54 т/га), за норми висіву 1,0 млн/га схожих насінин – 3,68 т/га (+0,45 т/га до контролю).

Допосівне оброблення насіння ріпаку озимого сорту Черемош регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 5л/т та обприскування рослин регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 4 л/га під час вегетації за норми висіву 0,6 млн/га схожих насінин забезпечило врожайність у середньому 3,91 т/га, або на 0,57 т/га більше порівняно до контролю, за норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин – 4,24 т/га (+0,63 т/га до контролю), за норми висіву 1,0 млн/га схожих насінин – 3,77 т/га (+0,50 т/га до контролю).

Отже, дослідженнями впродовж 2018-2020 років встановлено, що за допосівного оброблення насіння та одно- чи дворазового обприскування рослин регулятором росту «Вермийодіс» найбільшу врожайність ріпаку озимого сорту Черемош отримано за норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин. Так, у варіанті за допосівного оброблення насіння регулятором росту «Вермийодіс» у дозі 5л/т та дворазового обприскування під час вегетації рослин цим же регулятором росту (по 4 л/га) врожайність становила у середньому 4,23 т/га, або на 0,63 т/га перевищила показник на контролі, а також вона була на 0,06 т/га більшою, ніж в аналогічному варіанті за норми висіву 0,6 млн/га та на 0,13 т/га – за норми висіву 1,0 млн/га схожих насінин.

Найвищу економічну ефективність за роки досліджень отримано за сумісного застосування допосівного оброблення насіння та одно- і дворазового обприскування рослин під час вегетації досліджуваних гібридів соняшника. Економічні результати при сумісному передпосівному обробленні та одно- і дворазовому обприскуванні рослин соняшнику гібриду НК Брію регуляторами росту «Вермиаг» та «Вермийодіс» наведені в табл. 3.

Економічний аналіз показав, що при сумісному застосуванні регуляторів росту «Вермиаг», «Вермийодіс» для допосівного оброблення насіння та



одноразовому обприскуванні рослин соняшнику гібриду НК Бріо під час вегетації умовно чистий дохід був на 2660-3477 грн/га більший, рівень рентабельності на 15,3-20,2 % більший порівняно до контролю, собівартість насіння зменшилася на 364,0-421,0 грн/т порівняно з контролем.

При сумісному допосівному обробленні та дворазовому обприскуванні рослин соняшнику регуляторами росту «Вермимаг» та «Вермийодіс» умовно чистий дохід був на 3791-4432 грн/га більший, рівень рентабельності на 22,2-25,0 % більший порівняно з контролем, собівартість насіння соняшнику порівняно з контролем зменшилася на 520-568 грн/т.

Таблиця 3

Економічна ефективність застосуванням регуляторів росту при вирощуванні соняшника гібриду НК Бріо (середнє за 2013-2017 рр.)

Варіанти	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн./га	Витрати, грн./га	Умовно-чистий дохід, грн./га	Собівартість, грн./га	Рівень рентабельності, %
Контроль	3,22	29892	15640	14252	4918	91,1
Вермимаг, 6 л/т + Вермимаг, 5 л/га одноразово	3,55	32806	15894	16912	4554	106,4
Вермимаг, 6 л/т + Вермимаг, 6 л/га одноразово	3,61	33464	15942	17522	4478	109,7
Вермийодіс 4 л/т + Вермийодіс, 3л/га дноразово	3,58	33088	15929	17159	4525	107,3
Вермийодіс 4 л/т + Вермийодіс, 4л/га одноразово	3,63	33652	15923	17729	4497	111,3
Вермимаг, 6 л/т + Вермимаг, 5 л/га дворазово	3,69	34122	16079	18043	4429	112,2
Вермимаг, 6 л/т + Вермимаг, 6 л/га дворазово	3,74	34498	16141	18357	4398	113,7
Вермийодіс, 4 л/т + Вермийодіс, 3л/га дворазово	3,71	34310	16130	18180	4419	112,7
Вермийодіс, 4 л/т + Вермийодіс, 4л/га дворазово	3,78	34780	16091	18689	4350	116,1

При сумісному передпосівному обробленні та дворазовому обприскуванні рослин соняшнику регуляторами росту «Вермимаг» та «Вермийодіс» умовно чистий дохід був на 3791-4432 грн/га більший, рівень рентабельності на 22,2-25,0 % більший порівняно з контролем, собівартість насіння соняшнику порівняно з контролем зменшилася на 520-568 грн/т.

Встановлено, що в усіх варіантах застосування регулятора росту «Вермийодіс» за різних норм висіву ріпаку озимого сорту Черемош збільшувалися економічні показники вирощування культури (табл. 4.).



Таблиця 4

**Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого сорту Черемош
залежно від застосування регулятора росту та норми висіву
(середнє за 2018-2020 рр.)**

Варіанти дослідів	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн./га	Витрати, грн./га	Умовно-чистий дохід, грн./га	Собівартість, грн./га	Рівень рентабельності, %
0,6 млн/га						
Контроль 0,6 млн/га	3,34	32064	16530	15534	4949,1	94,0
Допосівне -5 л/т	3,60	34560	16644	16501	4623,3	99,1
Одноразове обприскування -4 л/га	3,62	34752	16754	16706	4628,2	99,7
Допосівне - 5 л/т і одноразове обприскування -4 л/га	3,73	35808	16798	17517	4503,5	104,3
Дворазове обприскування - 4 л/га	3,82	36672	16934	17966	4433,0	106,1
Допосівне -5 л/т і дворазове обприскування - 4 л/га	3,91	37536	16970	18830	4340,2	111,0
0,8 млн/га						
Контроль 0,6 млн/га	3,61	34656	16545	16555	4583,1	100,1
Допосівне -5 л/т	3,92	37632	16693	19332	4258,4	115,8
Одноразове обприскування -4 л/га	3,94	37824	16773	19342	4257,1	115,3
Допосівне - 5 л/т і одноразове обприскування -4 л/га	4,07	39072	16799	20081	4127,5	119,5
Дворазове обприскування - 4 л/га	4,15	39840	16935	21025	4080,7	124,2
Допосівне -5 л/т і дворазове обприскування - 4 л/га	4,24	40704	16987	21693	4006,4	127,7
1,0 млн/га						
Контроль 0,6 млн/га	3,23	31008	16560	12805	5126,9	77,3
Допосівне -5 л/т	3,46	33216	16678	15072	4820,2	90,4
Одноразове обприскування -4 л/га	3,48	33408	16780	15285	4821,8	91,1
Допосівне - 5 л/т і одноразове обприскування -4 л/га	3,62	34752	16826	15824	4648,1	94,0
Дворазове обприскування - 4 л/га	3,68	35328	16936	16299	4602,2	96,2
Допосівне -5 л/т і дворазове обприскування - 4 л/га	3,77	36192	16990	17055	4506,6	100,4

Економічний аналіз отриманих за 2018-2020 рр. результатів дослідження показав, що найвищі економічні показники в технології вирощування ріпаку озимого сорту Черемош отримано у варіанті №6 за умов висівання насіння нормою 0,8 млн./га і допосівного оброблення посівного матеріалу регулятором росту «Вермийодіс» (5л/т) та дворазового обприскування під час вегетації культури регулятором росту «Вермийодіс» 4л/га. Найбільший чистий дохід 21693 грн/га або на 5138 грн/га більше контролю, рівень рентабельності 127,1 або на 27,6 більше контролю, найнижча собівартість 4006,4 грн/т або на 576,7 грн/т менше контролю було за посіву озимого ріпаку сорту Черемош з нормою



висіву 0,8 млн/га на варіанті, де проводили допосівне оброблення насіння регулятором росту «Вермийодіс»(5л/т) та дворазове обприскування під час вегетації регулятором росту «Вермийодіс» 4 л/га.

Висновки.

Нашими дослідженнями підтверджено твердження вчених України, Росії та інших країн про стимулюючу дію гумінових речовин на стимулювання проростання насіння і підвищення польової схожості, ріст і розвиток сільськогосподарських культур, підвищення їх стійкості до несприятливих екологічних чинників і отриманню високої врожайності та підвищення економічних показників.

Активізація ростових процесів рослин соняшнику за передпосівного оброблення насіння та одно- і дворазового обприскування рослин під час вегетації сприяли підвищенню польової схожості, формуванню листової поверхні та величини показника чистої продуктивності фотосинтезу рослин культури, посиленню адаптивної здатності рослин соняшнику до несприятливих екологічних чинників і отриманню високої врожайності.

Аналіз економічної ефективності застосування регулятора росту “Вермийодіс” в технології вирощування ріпаку озимого сорту Черемош за різних норм висіву засвідчує переконливу доцільність використання регулятора росту “Вермийодіс” для допосівного оброблення насіння в дозі 5 л/т та дворазового обприскування рослин під час вегетації в дозі 4 л/га за оптимальної норми висіву 0,8 млн/га схожих насінин. Розроблений нами важливий агрозахід, який спрямований на збільшення врожайності ріпака озимого та рентабельності його вирощування.

Використання стимуляторів росту вписується у систему агротехнічних прийомів з догляду за посівами і не потребує додаткових витрат, тому їх застосування сприяє не тільки збільшенню валового виробництва продукції, але й зниженню її собівартості, що особливо важливою ринкових умовах.

Література.

1. Олійні культури в Україні / Т.М. Гавриша, В.Н. Салатенко, А.В. Чехов, М.І. Федорчук // Київ. – Основа, 2008. – 420 с.
2. Adolphe D. Canola, Canada's rapeseed crop / D. Adolphe // Canola Council of Canada. – 1980. – № 56. – P. 39
3. Nicolas E. Takashima Environmental factors affecting yield variability in spring and winter rapeseed genotypes cultivated in the southeastern Argentine Pampas // Nicolas E. Takashima, Deborah P. Rondanini, Laura E. Pyhl, Daniek J. Miralles / European journal of Agronomy. – Volume 48. – july 2013. – P. 88-100.
4. Haumann G. Raps nimmt Aussatfehler besonders ubel / G. Haumann // Top. agrar. – 1987. – № 8. – P. 48-50.
5. Шапарь Л. В. Економічний ефект вирощування сортів ріпаку озимого на насіння залежно від впливу досліджуваних факторів // Міжнародна науково-практична конференція 22-23 листопада 2016 р. м. Дніпро. – 2016. – С.115-117.
6. Бардин Н.Я. Ріпак від сівби до переробки. Київ.- Світ-200р. – 108с.
7. Мацера О. О. Дослідження формування показників економічної



ефективності вирощування ріпаку озимого залежно від елементів технології. Збірник наукових праць ВНАУ: Сільське господарство та лісівництво. 2019. Вип. 14. С. 106-117.

8. Продуктивність ріпаку озимого залежно від способів застосування регуляторів росту за різних норм висіву в умовах Лісостепу Західного: науково-практичні рекомендації /М.І. Бахмат, І.В. Сендецький, Т.В. Мельничук, В.М. Сендецький, Б.В. Тимофійчук, Т.В. Козіна. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2020. – 72 с.

9. Застосування регуляторів росту в адаптивній технології вирощування соняшнику/ В.В. Івасишина, О.С. Гораш, В.М. Сендецький та ін.- Івано-Франківськ – Симфонія Форте, 2018. -72с.

10. Сендецький В.М. Вплив комплексних регуляторів росту на врожайність соняшнику в умовах Лісостепу Західного: Збірник наукових праць ННУ «Інститут землеробства НААН», Київ, 2017, - С.100-108

11. Волощук О. П., Волощук І. С., Косовська Р. Ю. Продуктивність сортів та гібридів ріпаку озимого вітчизняної й зарубіжної селекції при вирощуванні в умовах західної частини Лісостепу // Посібник українського хлібороба 2012 : наук.-практ. щорічник. – К., 2012. – Т. 2. – С. 283–284.

12. Буряк Ю. І., Огурцов Ю. Є., Чернобаб О. В., Клименко І. І. Ефективність застосування регуляторів росту рослин та мікродобрива в насінництві соняшнику. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. Випуск 16. 2014. – С. 20-25.

13. Грехова Н.В., Матвеева Н.В. Применение гуминового препарата в баковый смеси при протравливании семян. Сборник материалов Международной научной конференции 23-25 сентября 2014 г. в Донском зональном научно-исследовательском институте сельского хозяйства п. Рассвет – 2014. – С. 121-126.

14. Єременко О. А. Калитка В. В. Вплив РРР на ріст, розвиток та формування врожаю соняшнику в умовах Південного Степу України. НУБіП – наукові доповіді (електронне видання). №1(58). 2016. – 11 с. URL: http://nd.nubip.edu.ua/2016_1/13.pdf.

15. Пономаренко С. П. Регулятори росту рослин. К., 2003. - 219 с.

16. Клименко І. І. Вплив регуляторів росту рослин і мікродобрива на урожайність насіння ліній та гібридів соняшнику. Селекція і насінництво. Випуск 107, 2015. – С. 183-188.

17. Корбанюк Р. А. Ефективність застосування гумінових препаратів в рослинництві // Гумінові речовини і фітогормони в сільському господарстві: матеріали V Міжнародної конференції Radostim -ДДАУ. – Дніпропетровськ, 2010. – С. 113 - 114.

18. Лухменев В. П. Влияние удобрений, фунгицидов и регуляторов роста на продуктивность подсолнечника. Известия Оренбургского государственного аграрного университета.. 2015. № 1(51). С. 41-46.

19. Гораш О.С., Сендецький В.М. Застосування регуляторів росту в технології вирощування соняшнику в умовах Лісостепу Західного. Матеріали наукової інтернет конференції «Інноваційні технології в рослинництві», 15



травня 2018 р. Україна, Кам'янець-Подільський. 2018. – С. 36 - 37.

20. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1985. – 336 с.

21. Методика опытов по изучению агротехнических приемов возделывания подсолнечника. Методические рекомендации. Институт масляных культур – Запорожье – 2005 – 16с.

References.

1. Oilseeds in Ukraine / ТМ Гавриша, В.Н. Салатенко, А.В. Chekhov, МІ Fedorchuk // Kyiv. - Основа, 2008. - 420 с.

2. Adolphe, D., Canola, Canada's rapeseed crop / D. Adolphe // Canola Council of Canada. – 1980. – № 56. – P. 39

3. Nicolas, E., Takashima Environmental factors affecting yield variability in spring and winter rapeseed genotypes cultivated in the southeastern Argentine Pampas // Nicolas E. Takashima, Deborah P. Rondanini, Laura E. Pyhl, Daniek J. Miralles / European journal of Agronomy. – Volume 48. – July 2013. – P. 88-100.

4. Haumann, G., Raps nimmt Aussatfehler besonders ubel / G. Haumann // Top. agrar. – 1987. – № 8. – P. 48-50.

5. Shapar, L.V., Economic effect of growing winter rape varieties on seeds depending on the influence of the studied factors // International scientific-practical conference November 22-23, 2016, Dnipro. - 2016. - P.115-117.

6. Bardin, N.Y., Rapeseed from sowing to processing. Kyiv.- World-200r. - 108с.

7. Matsera, O.O., Research of formation of indicators of economic efficiency of cultivation of winter rape depending on elements of technology. Collection of scientific works of VNAU: Agriculture and forestry. 2019. Vip. 14. pp. 106-117.

8. Productivity of winter rape depending on the methods of application of growth regulators at different seeding rates in the Forest-Steppe of the West: scientific and practical recommendations /M.I. Bakhmat, I.V. Sendetsky, T.V. Melnychuk, V.M. Sendetskyi, B.V. Timofiychuk, T.V. Goat. - Ivano-Frankivsk: Symphony forte, 2020. - 72 p.

9. Application of growth regulators in adaptive technology of sunflower cultivation / V.V. Ivasyshyna, O.S. Gorash, V.M. Sendetskyi and others ..- Ivano-Frankivsk - Symphony Forte -2018-72p.

10. Voloshchuk, O.P., Voloshchuk, I.S., Kosovska, R.Y., Productivity of varieties and hybrids of winter rapeseed domestic and foreign selection when grown in the western part of the Forest-Steppe // Manual of Ukrainian farmers 2012: scientific-practical. yearbook. - K., 2012. - T. 2. - S. 283–284.

12. Buryak, Y.I., Ogurtsov, Y.E., Chernobab, O.V., Klimenko, I.I., Efficiency of plant growth regulators and microfertilizers in sunflower seed production. Bulletin of the Central Executive Committee of the APV of the Kharkiv region. Issue 16. 2014. - P. 20-25.

13. Grekhova, N.V., Matveeva, N.V., Application of a humic preparation in a tank mix at pickling of seeds. Proceedings of the International Scientific Conference September 23-25, 2014 at the Don Zonal Research Institute of Agriculture, Rassvet - 2014. - P. 121-126.

14. Eremenko, O.A., Kalytko, V.V., Influence of PPP on growth, development and formation of sunflower harvest in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. NULES - scientific reports (electronic edition). №1 (58). 2016. - 11 p. URL: http://nd.nubip.edu.ua/2016_1/13.pdf.

15. Ponomarenko, S.P., Plant growth regulators. K., 2003. - 219 p.

16. Klimenko, I.I., Influence of plant growth regulators and microfertilizers on seed yield of sunflower lines and hybrids. Breeding and seed production. Issue 107, 2015. - P. 183-188.

17. Korbanyuk, R.A., The effectiveness of humic drugs in crop production // Humic substances and phytohormones in agriculture: materials of the v International Conference Radostim



-SDAU. - Dnipropetrovsk, 2010. - P. 113 - 114.

18. Lukhmenov, V.P., Influence of fertilizers, fungicides and growth regulators on sunflower productivity. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University .. 2015. № 1 (51). Pp. 41-46.

19. Gorash, O.S., Sendetsky, V.M., Application of growth regulators in the technology of sunflower cultivation in the conditions of the Western Forest-Steppe. Proceedings of the scientific online conference "Innovative technologies in crop production", May 15, 2018, Ukraine, Kamyanets-Podilsky. 2018. - P. 36 - 37.

20. Dospekhov, B.A., Methods of field experience with the basics of statistical processing of research results - 3rd ed., Reworked. and ext. - M.: Колос, 1985. - 336 с.

21. Methods of experiments on the study of agrotechnical methods of cultivation podsellnechnika. Methodical recommendations - Institute of Oil Crops - Zaporozhye - 2005 - 16p.

Abstract. *In the conditions of the western Forest-Steppe of Ukraine the expediency of application in the technology of growing sunflower and rapeseed of winter pre-sowing cultivation and double spraying of plants during vegetation of plants of plant growth regulators "Vermimag" and "Vermiyodis" is proved. It was found that on average over the years of research in the options for the use of drugs, the yield of sunflower hybrid NK Brio increased by 14.53-17.52% compared to the control, relatively net income was 3791-4432 UAH / ha and the level of profitability by 22.2 - 25.0% more control, the cost of sunflower seeds compared to the control decreased by 520-568 UAH / t.*

The highest yield of winter oilseed rape Cheremosh was observed at sowing rates of 0.8 million / ha of similar seeds and amounted to 4.17 t / ha or 0.67 t / ha more than control, net income was 21693 UAH / ha or 5138 UAH. / ha more control, profitability level 127.1 or 27.6 more control, cost 4006.4 UAH / t or 576.7 UAH / t less control.

Key words: *sunflower, winter rape, plant growth and development regulators, yield, efficiency.*



УДК 54.05

**ANALYSIS OF MODERN METHODS OF CREATING FOOD PRODUCTS
WITH INCREASED NUTRITIONAL VALUE****АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ШЛЯХІВ СТВОРЕННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З
ПІДВИЩЕНОЮ ХАРЧОВОЮ ЦІННІСТЮ****Savchenko-Pererva M. Y./ Савченко-Перерва М. Ю.***PhD, ass. prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-8498-3272

Radchuk O. V./ Радчук О.В.*PhD, ass. prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-8228-2499

*Sumy National Agrarian University, Sumy, G.Kondratieva, 160, 40030**Сумський національний аграрний університет, Суми, Г.Кондратьєва, 160, 40030*

Анотація. В роботі розглядаються тенденції виробництва, переробки та споживання м'яса в Україні за останні роки. Розглянуто особливості функціонування ринку м'яса та м'ясопродуктів та можливості розвитку ринку м'яса птиці. Проаналізовано рівень споживання м'яса у провідних країнах світу, та приведено порівняння із Україною. Розглянуто обсяги споживання м'яса та м'ясних продуктів, проаналізовано способи підвищення біологічної цінності м'яса. Одним із напрямків покращення якості та біологічної цінності м'ясних продуктів та напівфабрикатів є збагачення їх харчовими добавками.

Ключові слова: споживання, виробництво, м'ясні продукти, харчові добавки.

Вступ.

В Україні ринок м'яса і м'ясопродуктів включає сільськогосподарське виробництво, первинну обробку, обробку на переробних підприємствах, оптову та роздрібну ланки реалізації і споживачів продукції м'ясної галузі. Ринок м'ясної продукції є основним механізмом, який регулює взаємодію між підприємствами, які виробляють тваринницьку продукцію, підприємства які спеціалізуються на вирощуванні і відгодівлі тварин, до підприємств які переробляють цю продукцію в готовий продукт і реалізують його кінцевому споживачу [1].

Основний текст.

Особливості ринку м'яса, на які звертають увагу у вітчизняній економічній літературі:

1. Сталість функціонування в часі і просторі;
2. Регулярність споживання готових продуктів і сезонність виробництва сировини.
3. Великий вибір різних видів продуктів;
4. Взаємозамінність продуктів як у межах зазначеної групи, так і видів
5. продовольства;
6. Достатня кількість виробників і споживачів продукції;
7. Окремі види продукції мають малий термін зберігання;
8. Специфіка інфраструктури виробництва [2].

На рис.1 можна побачити як функціонує ринок м'яса та м'ясопродуктів в Україні [2]. Існує декілька частин розподілу ринку продукції, які відносяться до м'ясопереробного підкомплексу АПК: м'ясний, м'ясних напівфабрикатів,



ковбасних виробів і м'ясних консервів. На теперішній час в нашій державі діє понад 75 м'ясопереробних підприємств та більше 2100 приватних цехів і 55 птахофабрик. Відомо, що чим більший попит, тим більша пропозиція. Окрім попиту, значну роль на ринку продукції відіграє рівень цін на продукцію й доходи населення [3].

Суттєвим недоліком нашого ринку м'яса є неповне задоволення попиту населення на м'ясну продукцію, тому вимоги населення задовольняються не тільки за рахунок місцевих товаровиробників. Українські регіони, усвідомлюючи потребу населення в м'ясі та м'ясних продуктах, намагаються збільшувати обсяги виробництва за рахунок випуску нової продукції - ковбас, м'ясних консервів, напівфабрикатів, концентратів, тощо [4].

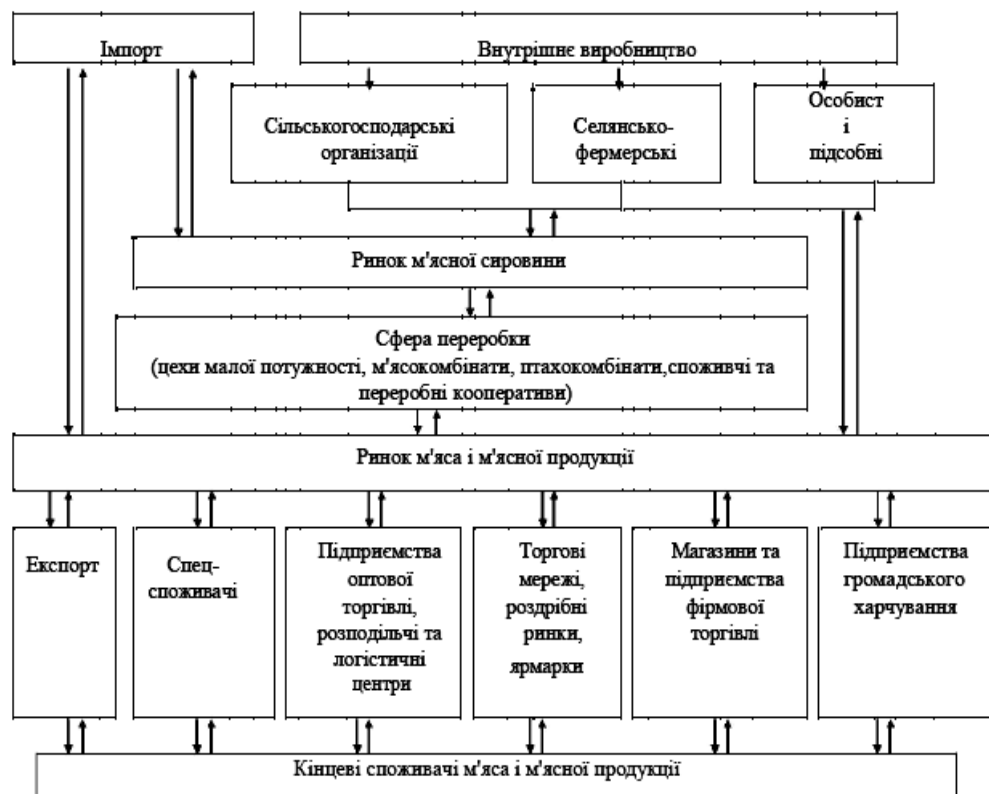
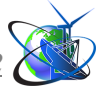


Рисунок 1 - Схема функціонування ринку м'яса і м'ясної продукції в Україні

Статистичні данні 2013 року показують збільшення обсягів виробництва м'яса в Україні, заморожена та охолоджена яловичина, баранина, телятина, козлятина та свинина, м'ясо птиці. Починаючи з 2014 року відбувається зниження виробництва м'яса курятини, баранини та козлятини. Надалі збільшення виробництва м'яса відбувається з 2018 року. Таке збільшення відбулося по окремому показнику: м'ясо птиці.[5]. За рахунок збільшення цього показника, згідно з даними Інституту аграрної економіки, в 2018 році Україна істотно збільшила експорт м'яса птиці. Він склав 329 тис. тон в забійній вазі, що на 21,6% більше, ніж за попередній період. Найбільша частка експорту припала на країни Євросоюзу - туди було поставлено 35% продукції.

Як повідомляли Українські Новини, Антимонопольний комітет продовжує дослідження ринку курячого м'яса і, за попередніми його результатами,



допускає наявність можливого порушення законодавства про захист економічної конкуренції у вигляді узгоджених дій виробників в частині узгодження цінової політики. Однією з причин є намір Євросоюзу внести поправки до угоди про вільну торгівлю з Україною, щоб позбавити українських постачальників можливості шахраювати з імпортними тарифами на куряче м'ясо і обмежити його імпорт.

Вже за останній рік втрати України від заборони поставок м'яса птиці на ринки ЄС становили близько 5 млн євро [6]. Незважаючи на те, що споживання м'яса в розвиненому світі було відносно статичним, щорічно споживання м'яса на душу населення з 1980 р. вдвічі зросло в країнах, що розвиваються. Зростання населення та доходів, поряд із зміною харчових переваг, збільшують попит на продукцію тваринництва. Світове виробництво м'яса, як очікується, вдвічі збільшиться до 2050 року, більшість з яких очікується в країнах, що розвиваються. Зростаючий ринок м'яса дає значну можливість для тваринників та м'ясопереробників цих країн. Тим не менш, збільшення виробництва тваринництва та безпечна переробка, та реалізація гігієнічного м'яса та м'ясних виробів з високою харчовою цінністю є великою проблемою.

Споживання м'яса є найвищим у країнах з високим рівнем доходу (найбільше споживання м'яса в Австралії, що коливається близько 116 кілограмів на людину в 2013 році). Середній європеець та північний американець споживає відповідно майже 80 кілограмів та понад 110 кілограмів. Однак зміни споживання в країнах з високим рівнем доходу відбуваються набагато повільніше - більшість застоюється або навіть зменшується за останні 50 років. Пріоритетним завданням агропромислового комплексу України є забезпечення населення країни м'ясною продукцією, перш за все, яловичиною високої якості, що зумовлює необхідність прискореного розвитку в Україні спеціалізованого м'ясного скотарства [7].

Якість м'ясних продуктів безпосередньо залежить не тільки від рівня розвитку техніки і технології, а, головне, від властивостей сировини, яка складає до 70...80% собівартості готової продукції. На сьогоднішній день забезпечення сировиною тваринництва в Україні – є проблема особливої гостроти. Це обумовлено різким скороченням поголів'я ВРХ і свиней, нестабільною економічною ситуацією в країні, а також задовільною якістю м'ясної сировини, що ускладнює її промислову переробку. М'ясо - найцінніший продукт тваринництва. Воно складається з білків та амінокислот, мінеральних речовин, жирів та жирних кислот, вітамінів та інших біоактивних компонентів та невеликої кількості вуглеводів. З поживної точки зору, значення м'яса визначається його високоякісним білком, що містить усі незамінні амінокислоти, а також його біологічно доступні мінерали та вітаміни.

М'ясні вироби – джерело повноцінного білка, але якісні продукти можна виробити лише з якісної сировини- проблема сировинної бази України є першою з найактуальніших. М'ясна промисловість являє собою комплекс виробництв, які послідовно перероблюють сільськогосподарську сировину - худобу. Від того, яка продукція виробляється з вихідної сировини, залежить



структура організації м'ясної промисловості. Ринок м'ясних продуктів є одним з самих великих ринків продовольчих товарів. Він має стійкі традиції, його стан суттєво впливає на інші ринки продуктів харчування. Протягом багатьох років сформувалась певна система виробництва і розподілення таких продуктів. М'ясна промисловість завжди відносилась до однієї з найголовніших, показники її розвитку були об'єктом уваги як держави так і громадськості.

М'ясо є хорошим джерелом харчових білків у багатьох країнах і забезпечує високу біологічну цінність. Крім того, що важливі джерела білків, вітамінів і мінералів, вона також забезпечує жир в тому числі насичених жирних кислот (SFA), ненасичених жирних кислот (USFA), холестерину, тригліцеридів і фосфоліпідів. Таким чином, споживачі часто пов'язують м'ясо з негативним зображенням як з високим вмістом жиру і сприяє розвитку раку при споживанню [8]. Деякі з цих негативних поживних речовин можуть бути зведені до мінімуму шляхом вибором пісного м'яса, видаленням жиру, проведенням харчових маніпуляцій, щоб змінити склад жирних кислот та споживання жиру і калорій. М'ясо саме по собі, багате поживними речовинами, такими як жирні кислоти, мінеральні речовини, харчові волокна, антиоксиданти і біологічно активні пептиди, їх включення в інші продукти змінило б позитивно поживну і біофункціональну цінність продукту. Нещодавно дослідники також виявили можливість розробки м'ясних продуктів з потенційною користю для здоров'я шляхом збільшення або введення біологічно активних властивостей [9]. Тому покращити стан м'ясопереробної галузі допоможе глибоке розуміння технологіями традиційних основ та сучасних тенденцій виробництва високоякісних м'ясних виробів. Існує навіть формула харчування XXI століття (ФХ21): натуральні продукти (НП) + натуральні продукти модифікованого хімічного складу (НПмхс) + біологічно-активні добавки (БАД) [10]:

$$\text{ФП21} = \text{НП} + \text{НПмхс} + \text{БАД}.$$

Заклучення та висновок.

Таким чином, зменшення впливу існуючих негативних чинників на зниження споживання м'яса, є актуальною проблемою сьогодення. Одним із напрямків покращення якості та біологічної цінності м'ясних продуктів та напівфабрикатів є збагачення їх харчовими добавками.

Література

1. Пуцентейло П. Р. Конкурентоспроможність м'ясного скотарства України: теорія і практика : моногр. / П. Р. Пуцентейло. – Тернопіль : ВПЦ “Економічна думка ТНЕУ”, 2011. – 420 с. с.221.
2. Ринок продовольства: проблеми формування і розвитку / під ред. П. Т. Саблука, В. І. Бойка, М. Г. Лобаса. – К.: ІАЕ УААН, 1996. – 278 с., с.201-202.
3. Дудар Т. Г. Формування ринку конкурентоспроможної агропродовольчої продукції: теорія, методика, перспективи: моногр. / Т. Г. Дудар, В. Т. Дудар. – Тернопіль: Економічна думка, 2009. – 246 с., с.156-157.
4. Попов Е. В. Рыночный потенциал предприятия / Е. В. Попов. – М.: Экономика, 2002. – 560 с., с.329.



5. Статистичний збірник «Україна у цифрах 2017» / За ред. І.Є. Вернера. - Державна служба статистики України. – К., 2018. - 238с. С.115.
6. <https://ukranews.com/news/543214-v-2018-godu-v-ukrayne-sobyayutsya-proyzvodyt-na-4-bolshe-myasa-ptycy>.
7. Пуцштейло П.Р. Організаційно-економічне забезпечення конкурентоспроможного розвитку м'ясного скотарства України. Дис....д.е.н. Тернопіль. 2012.- 436с.
8. Valsta L.M., Tapanainen H., Mannisto S. (2005) Meat fats in nutrition. Meat Sci. 2005 July, 70(3):525-30. doi: 10.1016/j.meatsci.2004.12.016.
9. Arihara K, Nakashima Y, Ishikawa S, Itoh M (2004) Antihypertensive activities generated from porcine skeletal muscle proteins by lactic acid bacteria. In: Abstracts of 50th international congress of meat science and technology (p. 236), 8–13 August, Helsinki, Finland.
10. Баль-Прилипко Л.В. Актуальні проблеми галузі: Підручник.-Київ, 2010- 374 с.

Abstract. *The paper examines trends in the production, processing and consumption of meat in Ukraine in recent years. The features of the functioning of the meat and meat products market and the possibilities of developing the poultry meat market are considered. The level of meat consumption in the leading countries of the world is analyzed, and comparisons with Ukraine are given. The volumes of consumption of meat and meat products are considered, methods of increasing the biological value of meat are analyzed. One of the ways to improve the quality and biological value of meat products and semi-finished products is their enrichment with food additives.*

Key words: CONSUMPTION, PRODUCTION, MEAT PRODUCTS, FOOD ADDITIVES

Стаття відправлена: 18.04.2021 г.
© Савченко-Перерва М.Ю., Радчук О.В.



УДК: 637.142.2

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF DRINKS FROM SECONDARY MILK**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ ИЗ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ****Bandura V. M./ Бандура В.М.***c.t.s., prof. / к.т.н., проф.**candidate of technical sciences, professor*ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8074-3020>**Fialkovska L.V./ Фиалковская Л.В.***c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4353-0963>*Vinnytsia Trade and Economic Institute KNTU**Address: 21050, Ukraine, Vinnytsia, st. Sobornaya, 87**Винницкий торгово-экономический институт**Киевского национального торгово-экономического университета*

Аннотация. В статье проведен обзор переработки отходов производства творога - молочной сыворотки. Целью исследования является определение требований к качеству молочной сыворотки в качестве сырья для производства кваса и разработка технологии производства напитка на основе молочной сыворотки, то есть кваса «Шиповниковый». Проведенные органолептические, физико-химические исследования сырья и готового продукта. Установлены оптимальные дозы рецептурных компонентов, в частности сыворотки молочной, сахара, экстракта шиповника, хлебопекарных дрожжей. Описаны целесообразность и необходимость организации рационального использования молочной сыворотки на предприятиях молокоперерабатывающей промышленности. Проведено исследование состава и свойств молочной сыворотки, оценена ее пищевая и энергетическая ценность.

В статье показано, что за последние годы молочная сыворотка использовалась как отходы производства, но целесообразно ее использование в качестве напитка. Производство напитков на основе сыворотки даст возможность получить продукты, которые владеют диетическими, профилактическими, лечебными свойствами и обеспечить безотходное производство.

Ключевые слова: молочная сыворотка, квас «Шиповниковый», биологическая ценность, экстракт шиповника, исследования, рецептура, технология.

Вступление.

Проблема полного и рационального использования сыворотки является актуальной независимо от полученных объемов, методов организации производства и форм собственности. Она сопровождает производство белково-жировых продуктов - сыров, творога и казеина на протяжении всего существования человечества и функционирования молочного дела [1].

Анализ переработки молочной сыворотки показывает, что проблема полного и рационального ее использования есть и в наши дни, поэтому исследование, переработка сыворотки и поиск альтернативных способов ее использования в качестве сырья для приготовления сывороточных напитков и других продуктов заслуживает внимания.

Анализ последних исследований и публикаций.

Поиском путей рационального использования молочной сыворотки,



которая является вторичным материальным ресурсом, занимались многие выдающиеся деятели молочного дела в нашей стране и за рубежом [1, 2, 3].

Биологическая ценность молочной сыворотки обусловлена содержанием в ней белковых азотистых соединений (в первую очередь незаменимых аминокислот), углеводов, липидов, минеральных солей, витаминов, органических кислот, ферментов, иммунных тел и микроэлементов [1]. В связи с этим для расширения ассортимента продуктов из сыворотки предложено ее использования при изготовлении кваса [2].

Результаты исследований. В работе:

- ✓ разработана рецептура кваса «Шиповниковый» на основе молочной сыворотки.
- ✓ разработана технология производства кваса «Шиповниковый».
- ✓ проведены исследования органолептических и физико-химических показателей качества готового продукта.
- ✓ установлено, что квас на основе молочной сыворотки с добавлением экстракта шиповника можно применять в качестве оздоровительного и лечебно-профилактического продукта.

Производство кваса из молочной сыворотки позволит перерабатывать значительные объемы сыворотки, повысить пищевую и биологическую ценность готового продукта.

Для решения поставленных задач было проведено комплексное исследование.

Для приготовления напитка использовалась нативная молочная сыворотка, которая была получена при изготовлении творога.

После проведенного анализа физико-химических показателей сырья, была разработана рецептура кваса. Рецептурный состав кваса «Шиповниковый» представлен в табл. 1.

Таблица 1

Рецептура кваса «Шиповниковый»

Компоненты	Количество сырья, кг
Молочная сыворотка	949,8
Сахар – песок	45
Дрожжи хлебопекарные прессованные	0,2
Экстракт шиповника	5
Всего	1000

В технологии приготовления напитка для улучшения вкуса и повышения пищевой и биологической ценности молочной сыворотки применяют добавление наполнителей. В качестве наполнителя служит экстракт шиповника.

Полезные свойства экстракта шиповника является неоспоримым фактом. Он содержит большое количество аскорбиновой кислоты (или витамина С). В состав входят витамины как В, К, Р, каротин. Поэтому он и является мощным поливитаминным средством. Каротин, содержащийся в экстракте, положительно сказывается на иммунитете организма, витамин К улучшает



свертываемость крови и помогает в формировании протромбина, витамин Р укрепляет капилляры, а также помогает в усвоении витамина С, витамины В₂ и В₁ положительно влияют на кроветворные органы.

Определены органолептические и физико - химические показатели кваса. Исследованы состав и свойства продукта.

Образцы кваса по органолептическим, физико-химическим показателям соответствовали требованиям ДСТУ4069 201 «Напитки безалкогольные. Общие технические условия». Физико - химические показатели кваса представлены в табл. 2.

Таблица 2

Физико – химические показатели кваса «Шипниковый»

Наименование показателей	Значения показателей
Массовая доля сухих веществ, %	Не менее 3,5
Массовая доля спирта, %, не более	1,2
Кислотность, см ³ , 1 моль/дм ³ раствора гидроксида натрия на 100 см ³ напитка	От 1,5 до 7,0
Массовая доля диоксида углерода, %	Не менее 0,30

Технологический процесс производства кваса «Шиповниковый» включает следующие операции, правильное проведение которых обеспечивает качественное и эффективное производство продукции [4, 5]:

- прием сыворотки;
- осветление сыворотки;
- пастеризация сыворотки;
- охлаждение до температуры внесения компонентов;
- внесение сахара и хлебопекарных прессованных дрожжей;
- сквашивание;
- внесение сахарного сиропа и экстракта шиповника
- охлаждение до температуры фасования;
- фасование в потребительскую тару.

Заключение и выводы.

1. Исследованы и проанализированы физико-химические показатели молочной сыворотки, которая использовалась в качестве сырья для производства кваса.

2. Разработана рецептура кваса «Шиповниковый». Исследованы состав и свойства продукта.

3. На основе молочной сыворотки разработана технология производства кваса «Шиповниковый». Определены технологические параметры процесса.

4. Определены органолептические, физико-химические показатели кваса «Шиповниковый».

5. Производство напитков на основе сыворотки даст возможность получить продукты, которые обладают диетическими, профилактическими, лечебными свойствами и обеспечить безотходное производство.



Литература:

1. Храмцов А.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки: учебное пособие / Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. // – М.: Де Липринт, 2004. – 587 с.
2. Павлоцкая Л.Ф. Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработки: Учебник/ Л.Ф. Павлоцкая., Н.В. Дуденко, В.В. Евлаш // – К.: Фирма «ИНКОС», 2007. – 287 с.
3. Фіалковська, Л. В.. Оцінка та безпека молока за якістю пастеризації. Збірник наукових праць, 2009. Том. 2. Випуск 7. Серія: Сільськогосподарські науки. Вінницький національний аграрний університет. С.19-25.
4. Воронова Н.С. Разработка технологии функционального напитка на основе молочной сыворотки с овощными наполнителями / Воронова Н.С., Овчаров Д.В. // Научный журнал КубГАУ. – 2014. - №104 (10). – С.33-42.
5. Грек О.В. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навч. посіб./ Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. // – К.: НУХТ, 2011. – 210 с.

References

1. Khramtsov A.H. Tekhnolohiya produktov yz molochnoj syvorotky: Uchebnoe posobyе./ Khramtsov A.H., Nesterenko P.H. // – М.: De Lyprynt, 2004. – 587s.
2. Pavlotskaia L.F. Pyschevaia, byolohycheskaiatsennost' y bezopasnost'syr'ia y produktovehopererabotky: Uchebnyk/ L.F. Pavlotskaia., N.V.Dudenko, V.V.Evlash// – К.: Fyrma «YNKOS», 2007. – 287 s.
3. Fialkovska L. V.. Otsinka ta bezpeka moloka za yakistiu pasteryzatsii. Zbirnyk naukovykh prats, 2009. Tom. 2. Vypusk 7. Seriia: Silskohospodarski nauky. Vinnytskyi natsionalnyi ahrarnyi universytet. S.19-25.
4. Voronova N.S. Razrabotka tekhnolohyy funktsyonal'noho napytka na osnove molochnoj syvorotky s ovoschnymy napolnyteliamy / Voronova N.S., Ovcharov D.V. // Nauchnyj zhurnal KubHAU. – 2014. - №104 (10). – S.33-42.
5. Hrek O.V., Polischuk H.Ye., Onoprijchuk O.O. Tekhnolohiia produktiv zi znezhyrenoho moloka, molochnoi syrovatky i maslianky: Navch. posib./ Hrek O.V., Polischuk H.Ye., Onoprijchuk O.O. //– К.: NUHT, 2011. – 210 s.

Abstract. In the article an over view of was the processing of the production of cheese milk – milk serum was conducted. The purpose of the study is to determine there quirements for the quality of milk whey as raw material for the production of kvass and the development of a beverage production technology based on milk whey, that is, "Rose hip" kvass. Organoleptic, physico-chemical researches of raw material and finished product are carried out. The optimal doses of prescripti on components, in particular milk serum, sugar, extract of hips, baking yeast, were established. The expediency and necessity of organization of rational use of milk whey at dairy industry enterprises are described. The study of composition and properties of milk whey was conducted, its nutritional value and energy value were estimated.

The article shows that in recent years whey was used as a waste of production, but it is expedient to use it as a beverage. The production of drinks on the basis of serum will give an opportunity to get products that own dietary, prophylactic, curative properties and to provide a zero-emission production.

Keywords: milk whey, kvass "rose hip", biological value, hips extract, research, recipe, technology.

Статья отправлена: 27.04.2021 г.
Бандура В.М., Фиалковская Л.В.



УДК 636.4'082.23

**QUALITY OF PIG SLAUGHTER PRODUCTS DEPENDING ON
INORGANIC AND ORGANIC SELENIUM ADDITIVES IN THE DIET
ЯКІСТЬ ПРОДУКТІВ ЗАБОЮ СВИНЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД НЕОРГАНІЧНИХ І
ОРГАНІЧНИХ СЕЛЕНОВИХ ДОБАВОК В РАЦІОНІ**

Asafat V.M./Асафат В.М.

postgraduate /аспірант

Prylipko T.M. / Приліпко Т.М.

d.a.s., prof. / д.с.н., проф.

ORCID: 0000-0002-8178-207X

Publons: AAF-5445-2019

Podilskyi State Agrarian and Engineering University, Kamianets-Podilskyi, Shevchenko, 13, 32300

Подільський державний аграрно-технічний університет,

Кам'янець-Подільський, Шевченко 13, 32300

Annotation. The influence of sodium selenite (0.3 mg / kg of dry matter) and pleex (0.3; mg / kg of dry matter) on productivity and digestibility of nutrients of feed in fattening young pigs are studied. The introduction of organic selenium in the form of a village Plex at a level of 0.3 mg / kg of dry matter of the diet contributes to increasing the intensity of animal growth by 7.5 and 7.0%. The highest scores on the tasting received the meat of the animal fourth group. On the factor of slaughter animals of research groups predominate over the test, indicating the positive effect of selenium of various sources on the formation of meat quality by pigs. In general, how to judge according to the research factor, meat (the longest back muscle) and research and testing of pigs had high quality. When checking the group, the pH was noticeably subcutaneously compared to the research group. Investigation of the content of selenium in the long muscles of the posterior experimental animal is observed by an increase in the animal of research groups, relative to the check of 0.020 - 0.050 mg / kg, or 52.6 - 131.6% ($R < 0.001$). In our experiment, the content of selenium in the longest muscle of the back varied within the range of 0.038 (check) - 0.088 mg / kg, which is absolutely acceptable and safe. Obviously, it is possible that pork may be one of the sources of redemption of a selen deficiency in a person's diet.

Ключові слова: Feed additive, meat, organic selenium, tasting, diet, pig, feed, animal, slaughter quality.

Introduction.

Selenium is a necessary microelement for the body of animals, as well as some bacteria, since it has an exceptional biological value. It participates in various metabolic processes of this type of antioxidant protection systems, as a component of muscle tissue and anaerobic redox catalysis [1], contributes to the activation of the hormone of the thyroid gland, thus regulating the growth, development, functions of many organs and systems of the organism. It has been established that this trace element increases the content of immune bodies, reduces allergism. Together with vitamins A, E, C and β -carotin, it is capable of blocking heavy metals such as mercury, lead and cadmium that fall into the body from the contaminated environment [2]. It is proved that the lack of selenium in pigs can cause anemia, toxic liver dystrophy, cardiac myopathy, fruits and infertility resorption, disturbance of reproductive functions in the mother livestock, reduction of the resistance of the body and the intensity of the growth of young animals [3]. In domestic norms, there is no control over the content of this trace element in animal rations [4].



Analysis of actual research.

As the analysis of literary data, more than 85% of different types of feed of the Western region of Ukraine contain selenium, below the minimum (critical) value of 0.1 mg / kg and twice less than the optimum - 0,2-0,3 mg / kg of dry matter. Such a state leads to an acute need to replenish the lack of selenium in rations of farm animals and poultry by selenium additives [5]. In the vast majority of conducted studies as sources of selenium were used, basically, inorganic compounds - sodium selenate and sodium selenite, and new selenium-containing organic supplements have been studied too, in particular, a salt-plexes synthesized by yeast [6]. It should be noted that the general trend of recent years both abroad and in Ukraine is the replacement of the inorganic form of selenium (mainly sodium selenite) to the natural form of trace element - selenomethane proteins. It is known that this form of selenium, compared with inorganic compounds, is characterized by less toxicity, has a high level of selection of selenium and a significant biological effect [7]. Therefore, the study of the influence of sodium selenite and various levels of the village Plexes on productivity and digestibility of nutrients in fattening pigs and a comparative assessment of the effectiveness of their actions are relevant.

The material and methods of the studies.

For the reason studies of the influence of the different sources of the selenium in ration on slaughtered and meat-greasy quality of the pigs on grown up and fatten in condition pig-breeding farm have conducted scientifically- economic experiment

At, the animals 1-y experimental group got the main ration, but pig 2,3 and 4-y exploratory groups such ration, but with accompaniment to him accordingly selenite, selenate sodium and sowed; sel-plex in dose, which provided the general level of the selenium in ration 0,3 mg/kg dry material (DM) [2,9]..

Results studies.

In spite of the fact that in study rations checking and exploratory groups animal on energy and protein nutritiousness were practically alike, track record their alive mass had between-group differences. So, at introduction to ration pig 2 exploratory group of the selenite sodium daily average increases them relatively with checking analogue increased on 34 g, or 6,9% ($R < 0,05$). Beside pig 3 exploratory group, in ration which source of the selenium was selenate sodium, daily average increase of the alive mass exceed the checking analogues on 24 g, or 4,8% ($R < 0,01$). The Pigs 4 exploratory group, in ration which entered the organic selenium in the manner of sowed; sel-plex, on daily average increase alive mass dominated the checking analogue on 13,1% ($R < 0,01$), but animal 2 exploratory group - on 31 g, or 5,8% ($R < 0,05$).

Except daily average increase, the experimental live-stock pig differed on slaughter quality also. In particular, beside all animal of the exploratory groups relatively with checking was high preslaughter living mass on 1,67-9,49 kg though under biometric processing reliable ($R < 0,05$) was a difference between 4 exploratory group pig only and checking - 9,49 kg.

A raised preslaughter mass pig exploratory group has conditioned the difference in their destructive mass with checking relatively. In 2-y exploratory group this difference formed 1,72 kg, or 2,32% ($R > 0,05$), 3-and - 3,52 kg, or 4,74% ($R > 0,05$),



and 4 exploratory group 8,83 kg, or 11,88% ($R < 0,01$). If compare the destructive mass a pig 4 exploratory group with 3 exploratory, which as consource of the selenium got the selenium a sodium, that possible see the possible difference in favour of animal 4 exploratory group at a rate of 5,31 kg, or 6,82% ($R < 0,05$). Gilt 4 exploratory group on factor of the destructive mass also realistically exceed the animal 2 exploratory group, which got the selenite a sodium, on 7,11kr, or 8,55% ($R < 0,05$). This fact points to positive effect sowed; sel-plex relatively with inorganic selenium.

Table 1

Destructive and meat-greasy quality experimental pig, n =3; M±m

Factor	Group			
	Control	research		
		2	3	4
Preslaughter living mass, kg	99,75±2,50	101,42±1,72	103,48±1,56	109,24±2,31*
Slaughter-weight, kg	74,31±1,05	76,03±1,44	77,83±0,92	83,14±1,10**
Dressing percentage, %	74,50±1,12	74,97±0,92	75,21±1,38	76,11±1,25
Gut fat, kg	0,87±0,02	0,90±0,06	0,93±0,04	0,89±0,05
Thickness of the fat on 6-7 breast vertebra, sm	3,54±0,17	3,45±0,12	3,48±0,19	3,47±0,22
Mass of the head, kg	6,82±0,61	6,91±0,38	7,03±0,23	7,18±0,37
Mass of the skin, kg	9,06±0,92	9,14±0,88	9,98±1,21	10,05±1,17
Contents in half carcass, kg:				
meat	19,26±1,10	19,67±1,30	20,29±1,01	21,46±1,55
bacon	5,03±0,62	5,20±0,43	5,27±0,15	5,59±0,20
bone	3,21±0,05	3,33±0,15	3,44±0,23	3,60±0,22
Attitude to destructive mass, %: meat	51,90	51,82	52,20	51,75
bacon	13,54	13,68	13,54	13,45
Correlation of meat and fats	1:0,262	1:0,265	1:0,260	1:0,261

*The Note. Validity to differences: *R<0,05; **R <0,01*

However on factor of the destructive output beside pig of the exploratory groups is noted only trend to increase. If in checking this factor formed 74,50% then beside pig 2, 3 and 4 exploratory groups he was big only on 0,47; 0,71 and 1,61% ($R > 0,05$).

The pigs of the exploratory groups truly did not differ from checking analogue on amount of internal fat (0,89-0,93 kg against 0,87 kg) and thicknesses of the secret agent on 6-7 breast vertebra - 3,45-3,48 against 3,54 sm. Beside pig of the exploratory groups relatively with checking was more heavy on 0,90-0,36 kg head ($R > 0,05$) that, obviously, is connected with more high their alive mass before slaughter. This, probably, possible explain the difference in factor of the mass of the skin pig exploratory groups, which also was more heavy on 0,08-0,99 kg ($R > 0,05$).

The Important factor mentity pig there is mass their flourishes. Beside pig of the exploratory groups mass cooled flourishes exceed checking on 1,16-0,65 kg ($R > 0,05$). Herewith 4 exploratory group animal on mass cooled flourishes exceed



checking on 6,05 kg, or 10,98% ($R > 0,05$). Relatively with animal 3 exploratory group, 4 exploratory group dominated on mass cooled flourishes on 3,15 kg, or 5,43%. However as to relative factor - an output fresh flourishes, that he essential image beside exploratory and checking animal did not differ (58,46-58,93 against 58,32%).

In half carcasses pig 1 groups was kept 19,26 kg meat, but in half carcasses animal 2, 3 and 4 exploratory groups on 0,41 kg accordingly, 1,03 kg and 2,20 kg ($R > 0,05$) more. On contents of the fat half carcasses exploratory animal differed from checking aside increase him only on 0,17-0,56 kg ($R > 0,05$). Contents of the bones in half carcasses pig all experimental groups was practically on one level - 3,21-3,60 kg.

The Objective comparative estimation meat-greasy quality can be an attitude of the mass of meat to destructive mass pig. The Specific gravity of meat in flourish pig exploratory groups formed 51,75-52,20 against 51,90% in checking.

For specific gravity of the fat, he was undermost from checking on 0,09% only in flourish animals 4 exploratory group. The Correlation between meat and fat was favourable in flourish exploratory and checking animal - 1:0,260-0,265.

However decreased the concentration oxyproline. In meat pig 2 exploratory group contents this amino acid, has formed 0,08%. In meat pig 3 and 4 exploratory groups contents oxyproline were else smaller, than in checking, - on 0,09 and 0,12% accordingly. Unlike oxyproline, the introduction selenic preparation in ration pig exploratory groups conditioned though and not more observable, but unambiguous increasing to concentrations in meat of the contents tryptophan, which was positively reflected on quality of meat.

In meat pig 2, 3, 4 exploratory groups, with checking relatively, increased the contents calcium on 0,03-0,05% and phosphorus - on 0,02-0,06%. Herewith more whole calcium and phosphorus was kept in meat pig 4 exploratory group with organic form of the selenium in ration.

Increase the contents of the selenium in ration pig exploratory groups before 0,3 mg/kg DM rendered the assistance to best accumulation in meat honeys, zinc and manganese. If checking sample of meat contained these microelements accordingly 0,79; 16,8 and 24,4 and 31,8% ($R < 0,01$), 3 exploratory - 24,0; 23,2 and 27,3% ($R < 0,01$) and 4 exploratory on 29,1; 23,8 and 45,4.

What have shown the analyses, meat pig 2, 3, and 4 exploratory groups relatively with checking contained realistically ($R < 0,001$) more selenium. So if in checking sample his was kept 98 mkg/kg then in exploratory - 136-148 mg/kg. Moreover follows to note that accumulation of the selenium in meat pig exploratory groups very noticeably depended on the source of the selenium. For instance, difference in factor of the contents of the selenium in meat between animal 2 and 3 exploratory groups, got in ration selenite and selenate sodium, and checking has formed accordingly 38 and 41mkg/kg, or 38,8 and 41,8%.

Introduction to ration pig 4 exploratory group of the organic form of the selenium in the manner of sowed; sel-plex provided the growing of the contents of the selenium in their meat relatively with meat animals 2 and 3 exploratory groups on 12,9 mkg/kg accordingly, ($R < 0,001$) that is indicative of more high absorption of the organic selenium in organism pig.



So, in liver checking animal was kept 0,168 mg selenium then beside analogue 2 exploratory group his contents in liver exceed checking on 29,2 %, 3 exploratory group - on 56,5 and 4 exploratory - on 76,2 %. Moreover brought difference there is thoughtful - $R < 0,001$.

Relatively with liver, high concentration of the selenium is noted in bud experimental animal also. Moreover, in spite of deficit this microelement in ration pig checking group, his contents in bud was it is enough high and formed 0,144 mg/kg.

Analysing contents of the selenium in heart experimental animal, we came to conclusion that beside exploratory pig with checking relatively, his was more on 0,016 - 0,039 mg/kg, or 33,3-81,3 % ($R < 0,001$).

For contentses of the selenium in light, that pigs 2, 3 and 4 exploratory groups on this factor dominated the checking analogues, accordingly, on 0,022; 0,047 and 0,072 mg/kg, or 44,0; 94,0 and 144 %. The Animals of the checking group transferred the animal of the exploratory groups on factor of the concentrations of the selenium and in spleen (on 0,020 - 0,071 mg/kg, or 23,0-81,6 %) ($R < 0,001$).

The Studies of the contents of the selenium in the most long muscle of the back experimental animal is noted increase him beside animal of the exploratory groups, relatively with checking on 0,020 - 0,050 mg/kg, or 52,6 - 131,6 % ($R < 0,001$). In our experiment on feeding saplings contents of the selenium in the most long muscle of the back varied within 0,038 (checking) - 0,088 mg/kg that is absolutely acceptable and safe. Coming thereof, possible draw a conclusion that pork can be one of the sources of the renewing of shortage of the selenium in ration of the person.

The Quality of meat and stability to damage during keeping, to a considerable extent hang from his acidity, which define in size pH through 1-2 ch after slaughter. In our study is noted only trend to reduction pH on 0,09-0,14 in exploratory sample of meat that possible to value as positive phenomena. In general, as judged by under investigation factor, meat (the most long muscle of the back) and exploratory, and checking pig had a high food quality. In checking group factor pH was noticeably undermost in comparison with exploratory group.

Conclusions and prospects for further research.

The most high estimations on tastings has got meat an animal fourth group. Thereby if intensity of the growing characterizes meat productivity with standpoint amount, that intramuscular adipopexis characterizes her with positions quality. Such association exists beside animal of the fourth group. On factor slaughter animals of the exploratory groups prevail over checking that points to positive action of the selenium of the different sources on shaping meat quality beside pig.

References

1. Ibatullin I.I. Feeding of farm animals: [Tutorial] / I.I. Ibatullin, D.O. Melnichuk., G.O. Bogdanov, etc. / - Vinnitsa: New Book, 2007. - 616 p.
2. Ibatullin I.I. Use of selenium in crop and livestock / I.I. Ibatullin, V.A. Veshtsky, V.V. Otchashko / - K.: NAU, 2003 - 193 p.
2. Dyachenko L. S. Selen in the Forms of Ukraine / L. S. Dyachenko, T. L. Syviv // Today for tomorrow. - 2008. - №2. - S.20-23.
3. Dyachenko L.S. Productivity and hematologic indicators in fattened pigs for



content in the ration of selenite and sodium selenate and village Plexes / L.S. Dyachenko, O.V. Onishchenko // Taurian sciences. herald. - Kherson. - 2007 (Vip. 55). - P.56-61

4. Prylipko T. M. Productivity and hematologic indicators of young meat simenurization when substituting a comprehensive drug DeiViveleni in the conditions of Bukovina / T. M Pripekko, A. K. Kalinka - Zhytomyr: Organic production and food security. -It. -U PNU, 2020. DIET ISBN 978-617-7684-35-9 p.329-337.

5.Prylipko T. Exchange of minerals in the body of young cattle when using saponite additives in the diet / t. prylipko, t. koval Organic Manufacturing and Food Security. - Zhytomyr: View.-PNU, 2020. DIET ISBN 978-617-7684-35-9 P.27-30

6. Prylipko T.M., Zakharchuk P.B. Chemical composition of the slaughter of fasteners of the suburban breed depending on feeding in the diet "E-Selenen" and "devior" of the Tavria scientific Bulletin, Tatuto-Issue No. 102, 2018 S. 210-215.

7. Prylipko T.M., Zakharchuk P.B. Influence of various selenium-containing additives in the diet for productivity, digestibility, exchange of nitrogen and mineral elements in the body of the Bugays. "Scientific reports of NUBIP of Ukraine. T-11, № 1-2 -2019- p. 65-72

Анотація. Вивчено вплив селеніту натрію (0,3 мг/кг сухої речовини) та сел-плексу (0,3; мг/кг сухої речовини) на продуктивність і перетравність поживних речовин корму у відгодівельного молодняку свиней. Введення органічного селену у вигляді сел-плексу на рівні 0,3 мг/кг сухої речовини раціону сприяє підвищенню інтенсивності росту тварин на 7,5 і 7,0 %. Найбільш високі оцінки на дегустації отримали м'ясо тваринну четверту групу. На факторі забійних тварин дослідницьких груп переважають над перевіркою, що вказує на позитивну дію селену різних джерел на формуванні якості м'яса біля свиней. Загалом, як судити згідно з фактором дослідження, м'ясо (найбільш довгий м'яз спини) та дослідницької та перевірки свиней мав високу якість. При перевірці групи коефіцієнт рН був помітно підшкірним у порівнянні з дослідницькою групою. Дослідження вмісту селену в самих довгих м'язів задньої експериментальної тварини відзначаються збільшенням його біля тварини дослідницьких груп, відносно перевірки на 0,020 - 0,050 мг / кг, або 52,6 - 131,6% (R <0,001). У нашому експерименті вміст селену в в найдовшому м'язі спини варіювався в межах 0,038 (перевірка) -0,088 мг / кг, що є абсолютно прийнятним і безпечним. Очевидно, можливий висновок, що свинина може бути одним з джерел відновлення дефіциту селену у раціоні людини.

Ключові слова: кормова добавка, м'ясо, органічного селен, дегустація, раціон, свині,корм,тварина, забійні якості

Статья отправлена: 7.04.2021 г.



УДК 636.2.0.84.085. 7. 2.11

MEAT AND SLAUGHTER QUALITY OF GENOTYPES OF A ZONAL TYPE OF MEAT CATTLE**М'ЯСНІ І ЗАБІЙНІ ЯКОСТІ ГЕНОТИПІВ ЗОНАЛЬНОГО ТИПУ М'ЯСНОЇ ХУДОБИ****Yakovchuk N./Яківчук Н.***Podilskyi State Agrarian and Engineering University,**Kamianets-Podilskyi, Shevchenko, 13, 32300**Подільський державний аграрно-технічний університет,**Кам'янець-Подільський, Шевченко 13, 32300*

Abstract. *The results of the research indicate that the bougy of the Bukovynsky zonal type of simming meat breed of cattle in the average daily increments prevailed at 134 g (19.4%) more than the rectors - analogues of II - black and ravia breeds of the dairy productivity. It is proved that with the same structure and nutrition of rations, more quickly were animals of the III-experimental group of a new generation of the simemental meat of Austrian breed. The obtained data indicate that, despite the fact that at an average level of feeding the experimental animals during the period of cultivation and fattening consumed with feeds with the same amount of nutrients and energy, the forage costs were different and ranged from 10.6 to 12.7 k. So the formation of meat productivity of a new population of cattle suite for obtaining high-quality beef, high productivity and fattening qualities by the method of absorbing local simenation breed of meat breeds, in particular Austrian breeding, is more efficient and practical in the conditions of the forest-steppe zone of Bukovina. At the end of the final period, when reaching the live weight of Bugi, there were 356 - 402kg more than at the age of 15 months conducted a control slaughter. The difference in indicators in the contents of the protein in bulls (5% X 50% Simmental Saminium) exceeded the rectors of black and row breed by 1.07%. The most fat contained in the muscle of the animals of the simemental breed, and the smallest - in the analogues of the established (Bukovina type of meat simulation of 50%) X (25% of the x 25% red - Ryaba), although there was no probable difference. No probable difference and meat caloric indicators, but it should be noted that the highest it was in the Bugists of Bukovina Zonal type (meat simulation 50%) x (25% Saminishment X 25% red - Ryaba) 6.8 MJ. What is more than a black and row analogue by 6.3% and 6.3 MJ.*

Key words: *meat productivity, Simmental, live weight, caloric content, breed, productivity, slaughter.*

Introduction.

Currently, global science and practice in the economic crisis certifies high efficiency of the prospective sector of meat cattle in providing the population of beef, which would be related to the "alpine" characterized by the optimal ratio of protein and fat, high content of irreplaceable amino acids and minerals that are necessary for nutrition of population the Carpathians[6].

Naturally - climatic conditions of the regions of Bukovina and Prykarpattya promote the cultivation of the meat direction of productivity and the meat simulation of a new generation. Of particular importance is breeding of this cattle in the mountain and foothills of Chernivtsi and Ivano-Frankivsk regions, where there are large areas of non-ruined natural forage land. Here, the livestock of meat cattle is expedient to prove to 50 - 60% of the total number of livestock [1, 5]. .

In order to form a promising branch of meat livestock for the Carpathian region there are 6 tribal herd of meat cattle, which by absorbing the low-performance of the low-performance cows of the monumental cattle of the combined productivity



direction and with a small crafty of the head and over repairs with the meaty fetuses of the United States and Austrian Selections for growing to obtain a local young on the technology of progressive meat cattle breeding.

Successful development of the meat livestock industry in Bukovina is due to the breeding of the new Bukovina zonal type of meat simming type, which effectively uses the remains of plant growing, available feeds, is well multiplied, and gives you a cheap and high-quality beef in different farms of the social sector. to different zones of the Ukrainian Carpathians [1].

Analysis of actual research.

In the financial and economic crisis, in the introduction of modern production technologies, low costly, energy-saving beef was focused on the level of high meat productivity, reduce the ability of cows to achieve high milxity, reproductive ability and live weight. It was thanks to these requirements that significant changes in the number and quality and the amount of breeding of meat cattle in the livestock of Bukovina took place[3,8]. .

In the conditions of modern energy-saving technologies of beef production, first of all it goes orientation to the following features and signs of animals as a level of performance, fastness, ability to maintain high potential meat performance.

Material and research methods. Tribal work in basic meat reproductions of the region was conducted in accordance with the developed promising plans, coordinated with the scientific support program within the science and production system and animals of these farms should be consistent with the intended target standards for the creation of this type of meat cattle[4]. .

In order to increase the genetic potential of the newly created meat simulation of a new generation for the insemination of the basic farms used semen from the quality of the descendants of high-performance meat bullets - the owners, as well as purchased in 2006 (65 heads of telescopes of simemental meat breed LLC "AF" "Dawn", "AF Gwisdivka" and Bugists from the tribal factory of the GZPGG "Chernivtsi".

In breeding work, namely a system of breeding-breeding work, which provided maximum combined in the new genotype the valuable qualities of meat cattle, the initial rock of the simmer meat breed of American and Canadian selection, high growth energy, full of meat and no fatness of carcasses, high slaughter yield, durability of the skeleton and hoof horn, adapted to the natural-climatic conditions of the foothills of the Carpathians[8]. .

Results studies.

Scientific research was determined fattening, slaughter quality and biochemistry of blood in such livestock genotypes as a simental, black and rusty, simming meat (50% X simental 50%) and in simental meat (50% X simental 25% x 25 % Red - Ryaba Species and their settlement) in the forest-steppe zone of Chernivtsi region.

At the end of the final period, when reaching the live weight of Bugi, there were 356 - 402kg more than at the age of 15 months conducted a control slaughter. The given data show that according to the results of the control slaughter of the animal, (5% X 25% simulations) x (25% red - Ryaba) had a mass of carcass 218,5 kg, which is 32,0kg (17.1%) more Compared to grandmothers - analogues of black and row



breed. The fault outlet in animals (black and row and meat 50%) x (25% of x 25% red - Ryaba) was almost the same. The largest drop in the age of 15 months received from the young of the Bukovina zonal type of meat simenal - by 5.5% more than animals - analogues of black and rusty dairy breed. It has been established that the difference in the basic indicators of meat productivity in experimental animals, regardless of their genotype, were high[2].

From these studies it is clearly clear that the largest in front of the slaughter mass of the carcass and the slaughter mass is derived from the animals III - the experimental group. They prevailed by 12.5, 32.0 and 22.3kg (6.0 - 17.2 and 11.3%) by weight of the carcass analogues I-II and IV groups. It should be noted that the bands of the Group III also had an advantage over analogues of I-II and IV groups for all indicators of meat productivity. By the level of meat productivity between animals I and IV - experimental groups of essential difference were not detected. In addition, it has been shown once again that local animals of the III-experimental group had excellent meat quality, high pressure output and a damp yield with a limited depositin[5,6]. .

Based on the given data it can be assumed that according to the results of the control slaughter, the main indicators of meat productivity in Bugays, regardless of the breed, were high. The correctness of such an interpretation also follows about the largest in front of the slaughter mass, mass of mascara and slaughter mass, with a limited laying of fat, obtained from local animals of the meat productivity (III - experimental group).

In studying the results of the control slaughter of experimental animals of different breeds. We have found that the multiplicity of increasing in front of the slaughter live mass was in the animals of the Bukovina zonal type of meat simulation in 1.35 times more than other breeds that are diluted in the region. Highest before slaughter mass at the age of 15 months had Bucovinian zonal type of meat simenum 458 kg, and the lowest 401.7 grooves of the simementual breed[7,9]. .

The exit of the paired carcass in all ages of a reliable intermediate difference was not detected. Somewhat best of this indicator was the Bucovinets of the Bukovina Meat Simmental and Communicative Symmental. In the forest-steppe zone of the Bukovina region, a chemical composition and caloric content of the longest muscle of the back of experimental animals of various planned rocks and their established cattle, which are adapted to the conditions of the region, were studied. High meat productivity of fattening cattle is determined not only by the mass of the carcass and its morphological composition, but also largely indicators of nutrition and biological value of meat, as a food product, is its chemical composition.

From the following it is evident that the difference in the protein content of the protein in bulls (simming meat 50% x 50% simemental) exceeded the rectoris of black and row breed by 1.07%. The most fat contained in the muscle of animals of the simementual breed, and the smallest - in analogues to settle (Bukovynsky type meat simulation 50%) x (25% of the x 25% red - Ryaba), although the probable difference was not found to be found.

No probable difference and meat caloric indicators, but it should be noted that the highest it was in the Bugists of Bukovina Zonal type (meat simulation 50%) x



(25% Saminishment X 25% red - Ryaba) 6.8 MJ. What is more than a black and row analogue by 6.3% and 6.3 MJ.

Chemical composition and calorie content of the back of the Bugays

Indicator	Groups			
	I-experiment simental	II-experiment Black and Ryaba.	III-experiment Bukovina type of meat simenulation 50% x 50% Simentals	IV -experiment Bukovina type of meat simenulation 50% x 25% Simentals x 25% red - Ryaba)
Water, %	70,95+0,57	71,50+0,37	69,50+0,64	72,05+0,39
Dry substance, %	29,05+0,56	28,5+0,35	30,5+0,65	27,95+0,37
Protein %	17,94+0,37	19,65+0,45	20,72+0,35	20,29+0,58
Fat, %	8,01+0,86	6,75+0,51	6,94+0,87	7,54+0,38
Protein ratio to fat	2,31+0,25	2,95+0,21	3,09+0,45	2,71+0,15
Ash, %	1,10+0,01	1,08+0,02	1,07+0,03	1,12+0,03
Caloric content 1kg meat, kge	6448,6+180,6	6355,0+120,6	6683,6+325,6	6818,0+84,3

Young people of the Bukovinian zonal type of meat simenulation 50% x 50% Simmental due to obtaining the most absolute increase in live weight for the experimental period spent the least feed units and exchange energy per 1 kg of growth with a small increase in the consumption of digestible protein relative to the bulls analogues of the Black and Radam breed.

Conclusions and prospects for further research.

1. The results of research show that a significant difference between the experimental groups of animals in the chemical composition of meat was not detected. Meat of local animals by the ratio of protein and fat is attributed to high-quality beef. Based on the given data it can be assumed that in the meat of Bugists and the group contained slightly more fat, and III protein than in the level of II and IV groups. Therefore, their meat had a higher energy value.

2. Thus, the results of research confirm the data of other researchers regarding the ratio of protein and fat. At the end of our research before a control slaughter, blood was taken to hematologic blood parameters in experimental animals at the beginning and end of the experiment.

3. Formation of meat productivity of a new population of cattle for the production of high-quality beef, high productivity and fattening qualities by the method of absorbing local simenation breed of panels of meat breeds, in particular Austrian breeding, is more effective and practical in the conditions of the forest-steppe zone of Bukovina.

References

1. Influence of different recipes of feeding diets on new calf meat population on productivity in the foothills of the Carpathian region of Bukovyna / AK Kalinka // Coll. of sciences. "YOGO" works with international materials. Research Practice Conf. "Science News: To the 20th Anniversary of Breeding a New Population of



Meat Simmental in Bukovina". - Chernivtsi, August 10, 2019 / under the sciences. ed. AK Kalinki. -Chernivtsi: NGO "European Science Platform". - 2019. -С. 55 -58.

2. Prylipko TM, Kostash VB, Zakharchuk PB, Lishchuk SG Selenium content in the diets of dairy cattle in the Podillya zone of Ukraine Proceedings of the International Scientific Conference "International Trends in Science and Technology" (October 17, 2017, Warsaw, Poland) - P.48-52

3. Prylipko T., Bukalova N., Lyasota V Features of the introduction of the HACCP system on enterprises of Ukraine The potential of modern scient. London 2019 volume 1. p.p.49-60

4. Kalinka A.K. Productivity of meat simenurists in the conditions of the foothills of the Carpathian region of Bukovina / A. K. Kalinka. // Scientific Bulletin. Economic-biological features of cattle of meat symptom of a new population in the Carpathian region of Ukraine. / Under the scientific edition of A. K. Kalinka. - LLC "Nylan-LTD", - 2018. - p.11 -13.

5. Target program "Meat cattle" Order of the Ministry of Agrarian Politicians of Ukraine and the Ukrainian Academy of Agrarian Sciences 21.10.2003. №372 / 99.

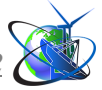
6. Гноєвий В.І. Біоморфологічна організація та живлення кормів: монографія / В.І. Гноєвий, А.К. Тришин, І. В. Пус; ред. проф. В.А.М. - Х.: ФЛП Бровін А. В., 2017. - 560 с.

7. Prylipko, T.M., Prylipko, I.V. Task and priorities of public policy of Ukraine in food safety industries and international normative legal bases of food safety // Proceedings of the International Academic Congress «European Research Area: Status, Problems and Prospects» (Latvian Republic, Rīga, 01–02 September 2016).

8. Давиденко В.М. Тваринництво / В.М. Давиденко. — Миколаїв: МДАУ, 2008. — 292 с.

9. Вознюк О.І. Якість м'яса бугайців різних генотипів / О.І. Вознюк, М.О. Мазуренко, А.В. Гуцул // Розведення і генетика тварин: матеріали Міжнародної науково-виробничої конференції “Селекційно-генетичні та біотехнологічні методи консолідації новостворених порід і типів сільськогосподарських тварин”: міжвідомчий тематичний наук. зб. — Вип. 31-32. — К.: Аграрна наука, 1999. — С. 29—30.

Анотація. Результати досліджень вказують, що бугайці буковинського зонального типу симентальської м'ясної породи худоби за середньодобовими приростами переважали на 134г (19,4%) більше від ровесників – аналогів II – чорно - рябої породи молочного напрямку продуктивності. Доведено, що при однаковій структурі і поживності раціонів, більш скороспілими були тварини III - дослідної групи нової генерації симентальської м'ясної породи австрійської селекції. Одержані дані свідчать, що незважаючи на те, що при середньому рівні годівлі піддослідні тварини за період вирощування і відгодівлі споживали з кормами однакову кількість поживних речовин і енергії, затрати корму були різними і коливались від 10,6 до 12,7 к. од. Так формування м'ясної продуктивності нової популяції сименталів великої рогатої худоби для отримання якісної яловичини, високої продуктивності та відгодівельних якостей методом поглинального схрещування місцевої симентальської породи бугаями м'ясних порід, зокрема австрійської селекції, є ефективнішим і практичним в умовах Лісостепової зони Буковини. В кінці заключного періоду при досягненні живої маси бугайці мали 356 - 402кг більше у віці 15 місяців провели контрольний забій. Різниця показників по вмісту протеїну у бичків



(симентальська м'ясна 50% $\times$ 50% симентальська) перевищувала ровесників чорно - рябої породи на 1,07%. Найбільше жиру містилося у м'язі тварин симентальської породи, а найменше – в аналогів помісей (буковинського типу м'ясного сименталу 50%) $\times$ (25% симентала $\times$ 25% червоно – ряба), хоча вірогідної різниці не було виявлено. Не виявлено вірогідної різниці і за показниками калорійності м'яса, але слід відмітити, що найвищою вона була у бугайців буковинського зонального типу (м'ясного сименталу 50%) $\times$ (25% симентала $\times$ 25% червоно – ряба) 6,8 МДЖ, що більше від аналогів чорно - рябої на 6,3% і 6,3 МДЖ.

Ключові слова: м'ясна продуктивність, симентал, жива маса, калорійність, порода, продуктивність, забій.

Supervisor/ науковий керівник Prylipko T.M. / Приліпко Т.М.,
d.a.s., prof. / д.с.н.. проф.

Стаття отправлена: 7.04.2021 г.



УДК 595.42:711.434

DAMAGE OF *OLIGONYCHUS UNUNGUIS* (ACARI: TETRANYCHIDAE) ON INTRODUCED SPECIES OF CONIFEROUS PLANTS IN CONDITIONS IN THE FOMIN BOTANICAL GARDEN**ОСОБЕННОСТИ ВРЕДНОСТИ *OLIGONYCHUS UNUNGUIS* (JACOBI, 1905) (ACARI, TETRANYCHIDAE) НА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЯХ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. АКАДЕМИКА А.В. ФОМИНА****Bondareva L.M. / Бондарева Л.М.***s.ag.s., as.prof. / к. с.-х. н., доц.*ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-8171-2338>**Zavadskaya O.V. / Завадская О.В.***s.ag.s., as.prof. / к. с.-г. н., доц.*ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-5409-0115>**Полищук И.В. / Polishchuk I.V.***студент**Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины**Киев, Героев Оборона, 13*

Аннотация. Мониторинг за развитием вредоносного паутиного клеща *Oligonychus ununguis* (Jacobi, 1905) на интродуцированных хвойных растениях проводили в Киеве в Ботаническом саду им. академика А. В. Фомина в 2012–2019 гг. Установлена сильная зависимость параметров длины прироста побегов от плотности заселения их фитофагом ($R^2 = 0.8781$). Вредоносность клеща начинает проявляться уже при относительно низкой плотности популяции, потому необходимо проводить профилактические мероприятия с целью предупреждения их негативного воздействия. Популяции елового паутиного клеща в Киеве в основном увеличиваются весной и осенью. Летом повышение температуры воздуха до 30–32 °C замедлило развитие клеща, снизив его плотность и степень повреждения хвойных пород. Определение сроков массового появления весенних личинок *O. ununguis* значительно облегчается при учете гидротермического коэффициента в месте их обитания.

Ключевые слова: *Oligonychus ununguis*, вредоносность, гидротермический коэффициент, ботанический сад.

Еловый паутиный клещ (*Oligonychus ununguis* Jacobi, 1905) — чрезвычайно опасный и повсеместно распространенный вредитель хвойных растений [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. В настоящее время он зарегистрирован более чем на 100 видах кормовых растений в 44 странах мира (<http://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb/notespecies.php?id=572>).

Этому вредителю, как и тетранихидам в целом, характерен широкий диапазон изменений численности и быстрый рост популяции. Стремительное размножение *O. ununguis* в сжатые сроки вызывает заметное повреждение хвои и ее побурение. Побеговые побеги на заселенных растениях становятся укороченными. Затем следует преждевременное осыпание хвои. Деревья слабеют, отстают в росте, покрываются тончайшей паутиной. Декоративность заселенных клещом деревьев резко снижается. Интенсивное заражение может приводить к ослаблению и гибели хвойных растений в различных типах насаждений, в том числе в питомниках и на промышленных плантациях.

Учитывая возможность особой опасности *O. ununguis*, как вредителя-



фитофага для растений, произрастающих в экстремальных для них антропогенно измененных условиях, было сочтено целесообразным изучить особенности обитания, развития и проявления вредоносности этого растительного клеща в мегаполисе, на примере г. Киева. Городским объектом, на котором сконцентрировано максимальное количество видов хвойных, был избран Ботанический сад им. акад. А. В. Фомина (БСФ), имеющий обширную коллекцию интродуцированных хвойных растений.

В работе использовали показатель ГТК Селяникова, который определяется отношением суммы осадков (r) в мм за период со среднесуточными температурами воздуха выше $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ к сумме температур ($\sum t$) за это же время, уменьшенной в 10 раз. Данные для определения ГТК брали с метеостанции БСФ и рассчитывали по формуле: $\text{ГТК} = r/(\sum t/10)$. При анализе данных использовались средние показатели ГТК за сезоны 2012–2016 гг. Использовали программу Microsoft Excel 2010 для построения диаграмм и определения корреляционной связи зависимости длины прироста побегов от степени заселения растений *O. ununguis* и влияния ГТК на весеннее отрождение личинок клеща.

В ходе обследований, проведенных в БСФ, *O. ununguis* впервые был обнаружен на растениях рода *Pseudotsuga*. Вредоносность клеща в годы массового размножения очень велика и проявляется в нескольких аспектах, важнейшие из которых – влияние на декоративность растений и прирост побегов. Наиболее заметно влияние вредителя проявляется на елях, особенно на *Picea glauca* «*Conica*». Клещ предпочитает побеги с южной стороны кроны, поселяясь вначале у основания хвоинки, а затем осваивая всю ее поверхность. Первоначально следы повреждения проявлялись в виде многочисленных белых пятен в местах питания на поверхности хвои. Непрерывное питание различных стадий клеща вызывает слияние этих точек и образование крупных хлоротичных пятен. После этого наблюдается постепенное изменение их цвета от белого до желтовато-коричневого. Активное питание *O. ununguis* приводит к сильному побурению хвои. При благоприятных для развития клеща условиях и без своевременной защиты через 5–8 дней растения полностью утрачивают декоративность.

Вредоносность *O. ununguis* на *Pseudotsuga menziesii* var. *viridis* проявляется иначе. Фитофаг преимущественно поселяется у ее основания, а не по всей длине хвоинки, поэтому даже при значительной численности клещи не в состоянии полностью ее обесцветить. Наибольшую повреждаемость клещом хвойных растений наблюдали в 2016 г., а наименьшую – в 2013 г.

Нами установлено, что наличие *O. ununguis* отрицательно влияет на прирост растений. Чем выше степень заселения растений фитофагом, тем сильнее обесцвечивается хвоя и тем меньше прирост побегов. Зависимость длины побегов нового прироста от степени заселения растений клещом описывается уравнением регрессии $Y = -0.7793x + 8.7098$, с рассчитанным нами коэффициентом детерминации $R^2 = 0,8781$ и является высокой (рис.1).

Оптимальная температура для развития вредителя составляет $24\text{--}26\text{ }^{\circ}\text{C}$, при относительной влажности воздуха $50\text{--}60\%$ [6]. Популяции елового паутинного



клеща в основном увеличиваются весной и осенью. Летом, при стабильном повышении температуры, плотность популяции *O. ununguis* снижается, что хорошо видно в сезон 2019 года. В июле и августе 2019 г температура воздуха в Киеве достигла 30-32 °С, что замедлило развитие клеща и его численность и в целом уровень повреждения хвойных пород.

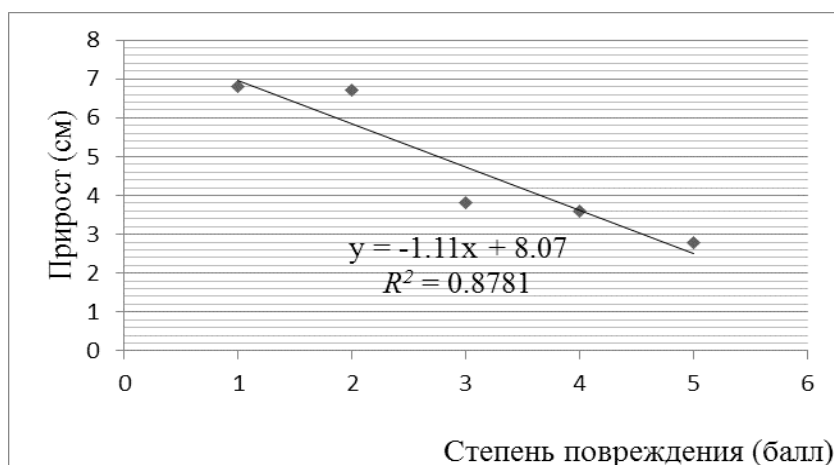


Рисунок 1 Взаимосвязь между образованием прироста на *P. menziesii* var. *viridis* Franco и степенью повреждения растений *O. ununguis*.

Гидротермальный коэффициент (ГТК) использовался для обобщения и сравнения количественных характеристик климата в определенные критические периоды жизненного цикла клещей. Он помогает определить сроки весеннего массового отрождения личинок паутиного клеща, что важно для установления оптимальных сроков проведения защитных мероприятий. Рассчитанные для эмбрионального развития *O. ununguis* показатели указывают, что самые низкие значения ГТК в апреле, мае и июне наблюдались в 2013 году, а самые высокие – в 2014 и 2016 гг. Результаты представлены на графике, согласно которому существует определенная связь между началом отрождения личинок клеща весной и показателями ГТК. Коэффициент детерминации ($R^2 = 0,6058$) указывает на зависимость между этими факторами (рисунок 2).

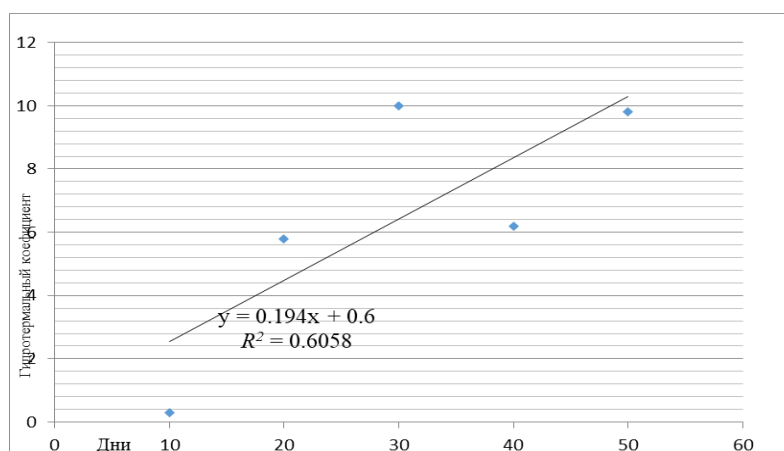


Рисунок 2 Зависимость начала массового отрождения личинок *Oligonychus ununguis* в зависимости от значений ГТК при температуре воздуха выше 10°C

Таким образом, в данном исследовании установлена прямая зависимость между ростом побегов хвойных деревьев и плотностью популяции вредителя.



Корреляция между появлением личинок и выбранными абиотическими факторами составляет 60%, что указывает на неучтенные источники вариаций и другие факторы, влияющие на развитие клещей. Изучение этих факторов необходимо провести в дальнейшей работе.

Литература:

1. Акимов И. А., Жовнерчук О. В. 2010. Тетранихоидные клещи – вредители зеленых насаждений мегаполиса. Киев. 136 с.
2. Заводчикова Р. Е., Заводчикова С. А. 2011. Клещи, обитающие на елях в Кыргызстане. В кн.: Сохранение и воспроизводство лесов как важного средообразующего, климаторегулирующего фактора. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня рождения доктора биологических наук П. А. Гана и Международному году лесов. Бишкек, с. 79–82.
3. Лившиц И. З., Митрофанов В. И. 1973. Класс паукообразные – Arachnida. В кн.: В. П. Васильева (ред.) Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. В трех томах. Т. 1. Вредные нематоды, моллюски, членистоногие. Киев: Урожай, с. 108 – 162.
4. Puchalska E., Czajkowska B. 2016. Degree-day model for predicting emergence of spruce spider mite (*Oligonychus ununguis* Jacobi) from overwintering eggs. Progress in Plant Protection 56 (2): 199-203.
5. Richmond D. S., Shetlar D. J. 1996. Eclosion time and spatial distribution of overwintering spruce spider mite (Acari: Tetranychidae) eggs on Colorado spruce. Journal of Economic Entomology 89 (2): 447–452.
6. Lehman, R.D. 2002. Spruce spider mite, *Oligonychus ununguis* (Jacobi) – an integrated approach to management Acarina: Tetranychidae. Entomology Circular, 24 (1): 1–4.
7. Sun Xg., Zhou Cg., Zhang Xd., Liu Ym., Mi Xm. 1995. A study on the diapause of *Oligonychus ununguis* (Jacobi). Acta Entomologica Sinica 38 (3): 305–311.
8. Yuksel B., Ulusoy H. 2000. Harmfulness and control of *Oligonychus ununguis* Jacobi in conifer forest in eastern Black Sea region of Turkey. Orman Muhendisligi 36 (9): 28–31.

Abstract. Population of the spider mite *Oligonychus ununguis* was monitored on introduced species of coniferous plants in the Fomin Botanical Garden, Kyiv, Ukraine in 2012–2019. The dependence of shoot growth parameters on pest density is strong according to the value of the coefficient of determination, $R^2 = 0.8781$. The harmfulness *O. ununguis* begins to manifest itself already at a relatively low population density, therefore it is necessary to carry out preventive measures in order to prevent their negative impact. The populations of spruce spider mites mostly increase in spring and autumn in Kyiv. In summer, the increase of air temperatures about 30–32 °C slowed the mite development, suppressing its density and the levels of damage on the conifers. Determining the timing of the mass appearance of spring larvae of *O. ununguis* is greatly facilitated by taking into account the hydrothermal coefficient in their habitat.

Key words: *Oligonychus ununguis*, harmfulness, hydrothermal coefficient, Botanical Garden.

Статья отправлена: 11.04.2021 г.

© Бондарева Л.М.



УДК 004.4

CMS SYSTEMS - ADVANTAGES AND DISADVANTAGES**CMS СИСТЕМИ – ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ****Yuliia Milinchuk / Ю.А.Мілінчук***senior instructor / старший викладач*

ORCID: 0000-0003-1713-661X

Olena Zhukova / О.А.Жукова*senior instructor / старший викладач*

ORCID: 0000-0002-7994-4180

*Державний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна**Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine*

Анотація. Вибір CMS - дуже важливий етап створення веб-сайту. З усього різноманіття потрібно вибрати саме ту, яка найбільше задовольнить вимогам що пред'являються. Предметом статті є аналіз найбільш значущих переваг та недоліків використання CMS систем. В роботі зазначено що при виборі CMS системи необхідно звернути увагу на такі критерії, як: відкритість коду, знання мови програмування, наявність готових шаблонів, рівень складності системи, популярність серед розробників, підтримка додаткових модулів, наявність безкоштовного хостингу, наявність дистрибутива, наявність локалізації, рівень безпеки.

Ключові слова: CMS система, система управління вмістом, Content management system, Content management application, CMA, Content delivery application, CDA.

Вступ. В наш час, важко знайти бізнес будь-якого розміру, який би не використовував інформаційні технології щодня хоча б для одного з аспектів управління компанією, який не мав би особистого веб-сайту.

Система управління вмістом (Content management system), яку часто скорочують як CMS - це програмне забезпечення, яке допомагає користувачам/власникам бізнесу створювати, керувати та модифікувати вміст на веб-сайті без необхідності спеціальних технічних знань[1]. Якщо спростити, то система управління вмістом - це інструмент, який дає змогу створити веб-сайт і не писати весь код з нуля (або взагалі знати, як писати код).

Зараз на ринку існує дуже багато CMS систем, тому власникам бізнесу треба ретельно підійти до проблеми її вибору для створення веб-сайту компанії.

В роботі розглянуті основні переваги та недоліки, з якими можна зіткнутися при використанні CMS систем.

Основний текст Основне завдання будь-якої CMS системи – це генерувати сторінки за запитом, задля створення чи оновлення вмісту сайту і відповідно демонструвати створенні сторінки для користувачів. За принципом роботи CMS система дає можливість робити це без написання коду, що не потребує заохочення фахівців для написання веб-сайту.

Система управління вмістом складається з двох основних частин:

- Додаток для управління вмістом (Content management application, CMA)
 - це частина, яка дозволяє додавати та керувати контентом на сайті.
- Додаток для доставки вмісту (Content delivery application, CDA) - це внутрішній процес, який вміст, що вводиться в CMA, зберігає і робить доступним для відвідувачів [2].



Разом ці дві системи спрощують підтримку веб-сайту та працюють як один злагоджений механізм.

Для генерації сторінки на сайті, відповідальній особі (контент-менеджеру) необхідно використовуючи модуль редагування створити/оновити сторінку, після чого нова інформація відправляється до бази даних та за допомогою вже модуля подання стає доступною для користувача.

Треба зазначити, що CMS системи працюють на основі зв'язки, де інформація в базі даних змінюється за допомогою модуля редагування. Модуль подання генерує сторінку із вмістом при запиті на нього, на основі інформації з бази даних. Сторінки наново створюються модулем подання при кожному запиті. На основі URL у модулі запиту відбувається визначення, яку порцію вмісту/сторінки було запитано[2].

Тож, перш ніж обирати CMS систему для використання, треба визначити які плюси шукати у системі та з якими мінусами можна зіткнутися.

По-перше, треба звернути увагу на простоту використання, тому що система управління вмістом, покликана полегшити створення та редагування контенту. Це означає наявність інтерфейсу для швидкого додавання та видалення різних контент елементів і оновлення сторінок. Користувач повинен мати змогу швидко та просто вносити зміни до контенту на сайті після його публікації.

По друге, це варіанти оформлення. Обрана платформа для управління контентом повинна мати безліч шаблонів для дизайну веб-сайтів. Такий вибір повинен дозволити легко налаштувати та змінювати дизайн сайту відповідно до власних вимог.

По-третє, це легкість експортування даних. Якісна CMS платформа повинна мати інструменти для легкого експортування даних та можливості їх розміщення/перенесення в інше місце. Наприклад, якщо виникне необхідність змінити платформу або обрати іншу хостингову компанію. Вбудована можливість експортування даних полегшить перехід на іншу систему та дозволить легко керувати даними.

Ще однією важливою функцією є можливість розширення та доповнення. Всі веб-сайти абсолютно різні, тому неможливо, щоб одна платформа управління контентом мала всі функції, які відповідали б вимогам кожного веб-сайту. Додаткові розширення та доповнення вирішують цю проблему. Це окреме програмне забезпечення, яке можна просто встановити на CMS платформу, що використовується, щоб розширити її функції та додати нові, коли це потрібно[3].

При виборі системи, необхідно звертати увагу на довідку та варіанти підтримки після встановлення CMS. Звичайно, основне призначення CMS системи - можливість зробити веб-сайт якомога простішим, але під час роботи можуть виникнути питання, які для їх вирішення будуть потребувати допомоги від розробників системи.

Кожна CMS система має свої недоліки та переваги і не може бути ідеальною. Тому перед тим, як остаточно обрати CMS систему, необхідно врахувати її плюси та мінуси. Знання та розуміння сильних та слабких сторін

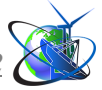


допоможе у майбутньому зекономити кошти на додаткових конфігураціях та налаштуваннях, які можуть знадобитись через недостатньо повний функціонал.

Таблиця 1

Переваги та недоліки використання CMS систем

	Переваги	Недоліки
Розробка	Використання CMS систем скорочує час розробки веб-сайту, без допомоги розробників або спеціальних фахівців.	Самостійно можна використовувати лише стандартні функції обраної системи.
Дизайн	Можна створювати, додавати, редагувати та формувати вміст веб-сайтів без особливих знань.	Самостійно, можна використовувати лише готові теми або шаблони, тому створення унікального дизайну, може бути проблемою.
Перевірка граматики	Доступна вбудована перевірка граматики, щоб уникнути помилок при оновленні чи додаванні контенту.	Система може працювати невірно, якщо зробити хибні налаштування
Безпека доступу	CMS дає змогу кожному користувачеві присвоїти певну роль (автор, редактор, співавтор тощо) і надати користувачам права на зміну вмісту, згідно цим ролям.	Великі ризики, пов'язані з безпекою за рахунок хибного розподілення прав доступу до зміни контенту.
Оновлення	CMS дозволяє оновлювати веб-сайт, не докладаючи особливих зусиль.	Необхідно слідкувати за своєчасним оновленням системи.
Зручний інтерфейс	Система управління вмістом зазвичай включає заголовки сторінок, метадані та регульовані URL-адреси. Також для оптимізації доступні допоміжні плагіни.	Налаштування може викликати ряд труднощів, для вирішення яких може знадобитись додаткова допомога спеціалістів.
Безкоштовне завантаження.	Багато основних функцій системи управління вмістом є безкоштовними і їх можна завантажити з Інтернету.	Може знадобитися додаткове фінансування та допомога розробників, якщо система потребує зміни логіки чи функціоналу.



У таблиці 1 проаналізовані та представлені основні переваги та недоліки використання CMS систем для розробки веб-сайтів.

Враховуючи все перелічене, можна дійти висновку, що найпоширеніші особливості та можливості CMS системи управління вмістом, рекомендованої до використання повинні включати:

- Редактор WYSIWYG (що-ти-бачиш-те-що-отримуєш);
- Шаблони сторінок;
- Бібліотеку тем веб-сайтів;
- Архівування, імпорт/експорт вмісту;
- Адаптивний дизайн;
- Швидкий процес публікації;
- Формування форми;
- Планування вмісту;
- Управління активами (зображення, статті тощо);
- Кешування сторінок (або інші функції для пришвидшення доставки вмісту на сайт);
- Підтримку SEO (search engine optimization, SEO);
- Інструменти для позначення вмісту та створення таксономії;
- Масове управління;
- Функціональність електронної комерції (каталог, кошик для покупок, обробку платежів);
- Управління спільнотою (коментування, профілі);
- Локалізація / регіоналізація з багатомовним вмістом;
- Різні варіанти персоналізації;
- Інструменти аналітики.

Наявність в обраній CMS платформі більшості з перерахованих функцій допоможе користуватися системою довгостроково та безпечно.

Висновки. Сучасні CMS системи досить гнучкі та дозволяють розробити веб-сайт, що буде відповідати будь-яким вимогам. Більшість популярних CMS систем можуть бути використані для створення будь-якого типу веб-сайту, тому надійний вибір CMS системи постає на перший план.

При виборі CMS системи треба звернути увагу на простоту використання, різноманіття варіантів оформлення, можливість легкого експортування даних, можливість розширення та доповнення, а також на використання довідки та варіанти підтримки після встановлення CMS.

Підсумовуючи можна зробити висновок, що CMS є корисним інструментом. Недосвідчені користувачі можуть легко навчитися створювати веб-сайти за допомогою CMS, однак її використання пов'язане з певними плюсами і мінусами, яких не уникнути і які потрібно враховувати при роботі з CMS системою.

Література:

1. Що таке CMS система [Електронний ресурс] // Kinsta. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://kinsta.com/knowledgebase/content-management->



system/

2. Принципи розробки систем керування вмістом сайтів [Електронний ресурс] // Портал знань. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.znannya.org/?view=cms-development>

3. Content Management Systems (CMS) [Електронний ресурс] // TrustRadius. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.trustradius.com/cms>.

References:

1. What Is a Content Management System (CMS)?

<https://kinsta.com/knowledgebase/content-management-system/>. (March 11, 2021)

2. Titenko, S.V. Principles of development of site content management systems. Retrieved from <http://www.znannya.org/?view=cms-development>

3. CMSContent Management Systems (CMS). Retrieved from <https://www.trustradius.com/cms>.

Abstract A Content Management System (CMS) is software that helps users create, manage and modify the content of websites. The variety of modern CMS systems is very large. It is important to correctly define the selection criteria.

When choosing a CMS system, you should pay attention to the ease of operation, the variety of design options, the ability to easily export data, the ability to expand and supplement, as well as the ability to use help and support options after installing the CMS.

CMS is a useful tool for creating website content. Inexperienced users can easily learn how to create websites with it. However, the use of CMS is associated with certain pros and cons that must be considered when working with a CMS system.

Key words: CMS system, Content management system, Content management application, CMA, Content delivery application, CDA.



УДК 681.515

TRAINING LABORATORY OF INDUSTRIAL AUTOMATION SYSTEMS

НАВЧАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ ПРОМИСЛОВИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ.

Sitnikov A.V. / Ситніков О.В.

ORCID: 0000-0002-6806-1665

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», Київ, Перемоги, 37

National Technical University of Ukraine

“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv, Peremohy, 37

Snihur A.V. / Снігур О.В.

ORCID: 0000-0001-7100-850X

Інституту Газу Національної Академії Наук України

Київ, ул. Дегтяревская, 39

Анотація. В роботі розглядається питання створення лабораторії промислової автоматизації. Об'єкт керування складається з п'яти вихідних каналів, каналу завдання та двох каналів збурення. Для роботи системи керування використовувався аналого-цифровий та цифро-аналоговий перетворювач. Дослідження проводилися в три етапи за допомогою програмного середовища LabView. Отримані динамічні характеристики об'єкту керування та перехідні процеси системи керування, що дали можливість повністю оцінити якість роботи розробленого лабораторного стенда.

Ключові слова: лабораторний стенд, система автоматизації, об'єкт керування, перехідний процес.

Вступ.

Практично довільна задача дослідження систем автоматизації може бути вирішена за допомогою різних засобів: починаючи від механічних або пневматичних регуляторів і закінчуючи новітніми мікроконтролерами та управляючими ЕОМ. Але коли мова йде про автоматизацію технологічних процесів, для яких питання тривалої надійної та безпечної роботи за будь-яких умов експлуатації стоять на першому місці, у більшості випадків управляючі комп'ютери мають суттєву перевагу перед класичними варіантами регуляторів [1, 2].

Пропонується навчальна комп'ютерна лабораторія систем автоматизації, яка має в своєму складі промислові технічні засоби автоматизації та багатоканальну фізичну температурну модель об'єкта керування.

Основний текст

Лабораторія включає 3 – 5 однакових лабораторних стендів і дозволяє проводити навчання студентів фронтальним методом. Структурна схема стенда приведена на рис. 1

На рисунку 1 представлені наступні елементи: БОК – багатоканальний об'єкт керування [3], АЦП – багатоканальний аналогово-цифровий перетворювач, К – комп'ютер, ЦАП – багатоканальний цифро-аналоговий перетворювач, ВМ – виконавчий механізм, H – нормалізатор вихідного сигналу ВМ, $X_{1..5}$ – п'ять вихідних сигналів ОК, Y – керуючий вплив регулятора на ОК, $Z_{1,2}$ два канали для організації збурень

Багатоканальний об'єкт керування має 5 вихідних температурних каналів,



сигнали яких фізично пов'язані між собою через ОК, а також 1 канал для організації керуючого впливу Y на ОК (напруга живлення) і два канали Z для організації зовнішніх збурень (повітря).

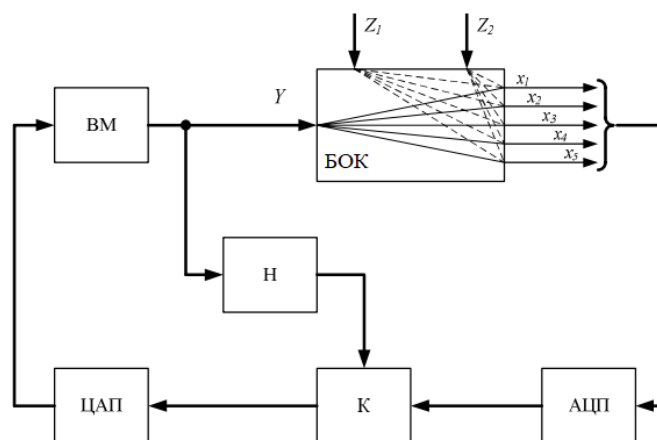


Рис. 1 Структурна схема стенда.

Дослідження лабораторного стенда проводили в 3 етапи.

1 етап. Досліджували динамічні характеристики ОК при збуренні напругою живлення від 0 до 75 Вольт. Отримані динамічні характеристики наведені на рис. 2 і демонструють суттєву різницю, як в інерційності так і в запізнюванні вихідних сигналів. Передатні функції динамічних характеристик $W_{1-5}(p)$ позначені на рис. 2 і визначені для випадку їх апроксимації аперіодичною ланкою I порядку з запізнюванням [3].

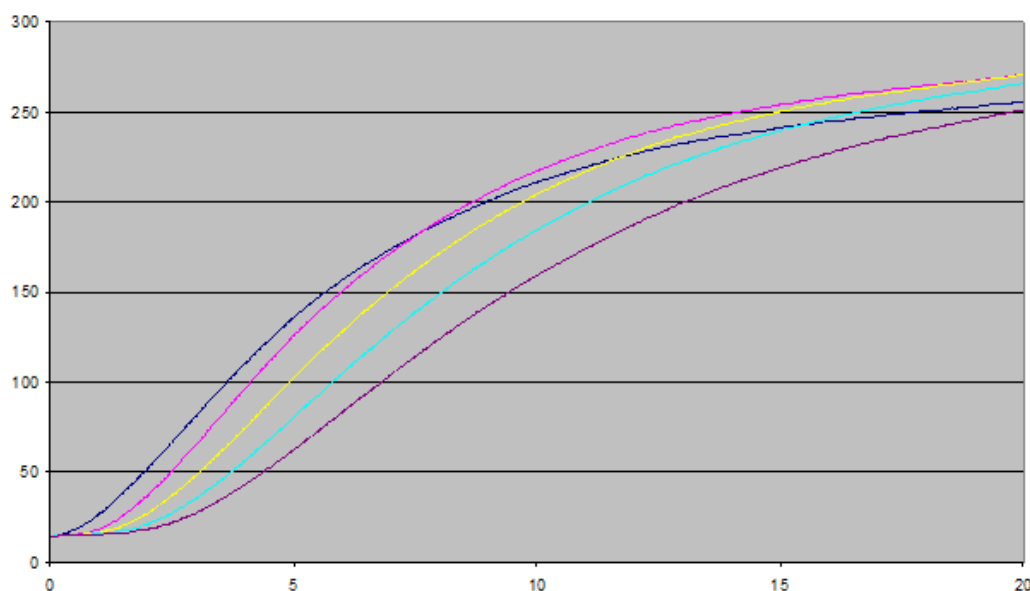


Рис. 2 Динамічні характеристики ОК. $U_{\text{жив}} \rightarrow 0-75 \text{ В}$

Така конструкція ОК дозволяє моделювати в одному ОК 5 різних об'єктів за своїми динамічними характеристиками і вводити варіантність в процес виконання лабораторних робіт студентами, а також досліджувати ОК з внутрішніми динамічними зв'язками між каналами.

2 етап. Досліджували ОК в складі замкненої одноконтурної АСР.



Експеримент проводили наступним чином. Спочатку комп'ютерний ПІ регулятор розраховували і підключали до вихідної величини 2 каналу ОК, а керуючий вплив регулятора змінював величину Y . Інші 4 вихідних канала регулятором не контролювались, а їх вихідні величини змінювались самовільно. Перехідні процеси такого експерименту наведені на рис. 3. Такий же експеримент був проведений і для вихідної величини 5 каналу рис. 4. Параметри регулятора були визначені відповідно до динаміки цього каналу.

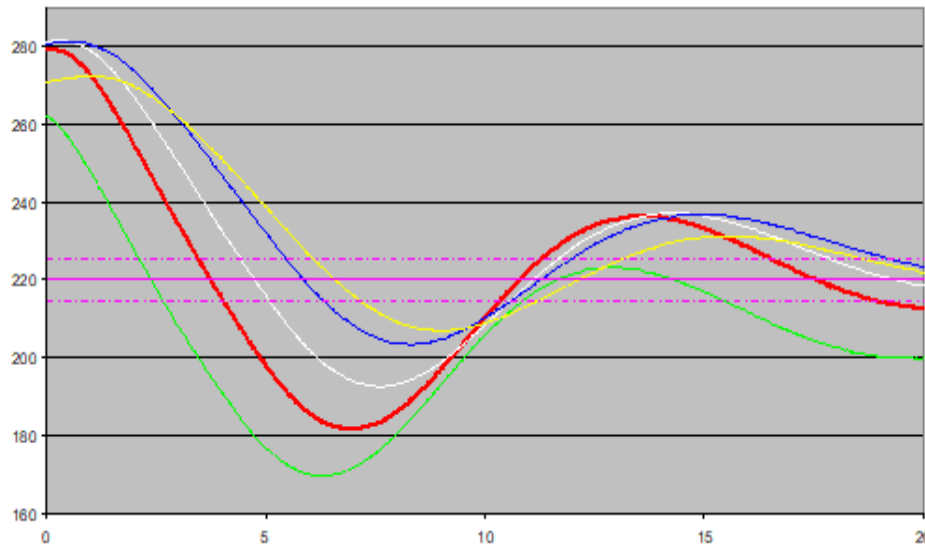


Рис. 3. Перехідні процеси в замкненій АСР 2 каналу.

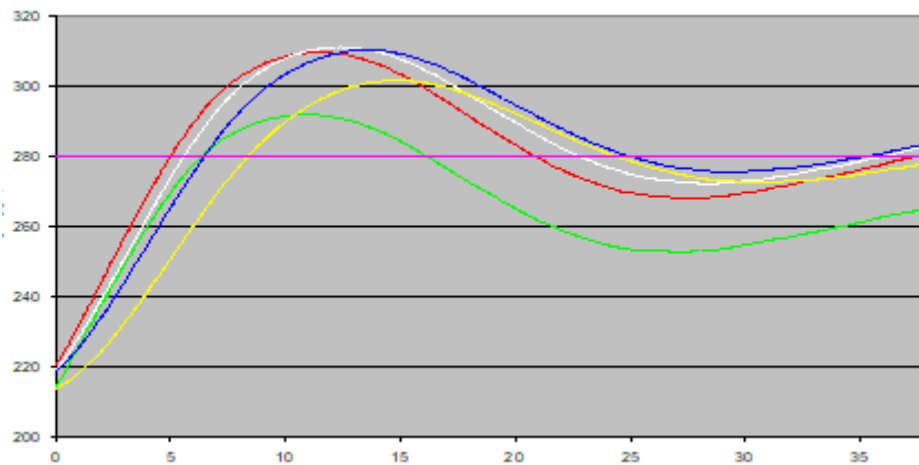
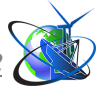


Рис. 4. Перехідні процеси в замкненій АСР 5 каналу.

Аналіз отриманих даних показує, що АСР працює відповідно до наших фізичних уявлень. Перехідні процеси 2 і 5 каналів є квазіоптимальними і відповідають заданим показникам якості. Перехідні процеси інших каналів, які не регулювались, відрізняються суттєво від каналів 2 і 5. Такий зв'язок між каналами в ОК дуже подібний до реальних процесів в технологічних установках (котли, печі, установки риформінгу) і дозволяє моделювати не тільки одно контурні а і багатоконтурні АСР. Такі як: замкнені, розімкнені, комбіновані АСР, каскадні та адаптивні АСР, багатоканальні з блоками компенсації збурень.



3 етап. Розглядали вплив параметрів регулятора на перехідні процеси в системі автоматизації запропонованого стенда. Була сформована одноконтурна АСР 2 каналу ОК с ПІ регулятором і досліджували вплив параметрів регулятора k_p і T_i на перехідні процеси в двох режимах: $T_i - const, k_p - var$; $T_i - var, k_p - const$.

Систему автоматизації (СА) лабораторного стенда умовно можна розділити на три взаємодоповнюючі складові: вимірювальну, обчислювальну та виконавчу. Основною частиною СА є програмне забезпечення (ПЗ) розроблене в програмному комплексі *LabView* [4]. ПЗ забезпечує взаємодію усіх складових системи виконуючи роль основного контролера системи.

Вимірювальна частина складається з аналогово-цифрового перетворювача з розрядність *24-bit* з функцією автоматичної компенсації температури холодних кінців термопар і мережевим протоколом *ModBus*.

Обчислювальна частина містить математичну реалізацію ПІД закону регулювання і забезпечує математичну обробку керуючого впливу який поступає на виконавчий механізм.

Виконавча частина складається з виконавчого механізму, який являє собою високоточний ШІМ регулятор потужності. Сигнал на виконавчий механізм надходить за допомогою ЦАП з розрядністю *24-bit*. Натурна реалізація АСР з промисловими технічними засобами дозволяє об'єднати в одному стенді необхідні знання з навчальних курсів таких як: математика, фізика, теплотехніка, електроніка, автоматизація, програмування та ін..

Невід'ємним атрибутом сучасного навчального лабораторного стенду є функція дистанційного доступу до нього. Програмне забезпечення дозволяє здійснювати дистанційне проведення лабораторних досліджень засобами сучасних технологій, розширюючи тим самим функціональні можливості стенду.

Висновки.

Розроблено навчальну лабораторію, яка максимально використовує промислові технічні засоби автоматизації, фізичні моделі об'єктів керування, комп'ютерну техніку підсилює практичний напрямок підготовки студентів і максимально наближає їх до реальних технологічних процесів. Лабораторія дозволяє більш глибоко закріпити навички в проектуванні, монтажу та наладці промислових систем. Суттєвою перевагою такої лабораторії є можливість вивчати та досліджувати системи різних структур: замкнені, розімкнені та комбіновані; каскадні та адаптивні; багатоканальні з блоками компенсації збурень. Вивчати та вдосконалювати інженерні методи наладки таких систем. Розробка може використовуватись як підрозділ для проведення практики студентів на стендах тренажерів з подальшим використанням цих матеріалів в курсових та дипломних проектах.

Література:

1. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу об'єктів. Основи системного підходу та системного аналізу об'єктів нової техніки: Навч. посібник/За ред.. Ю.Г.Леги. – К.:Либідь, 2004. – 288с.



2. Дорф Р. Современные системы управления / Р. Дорф, Р. Бишоп, [пер. с англ.: Б. И. Копылова]. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2004. – 832 с.

3. Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления / В.А. Бесекерский, Е.В. Попов. – Санкт-Петербург: Издательство «Профессия», 2003. – 752 с.

4. LabVIEW user manual. National Instruments corp. – Austin, Texas, 2014. – 310 p

Abstract. *The paper considers the issue of creating a laboratory of industrial automation. The control object consists of five output channels, a task channel and two perturbation channels. An analog-to-digital and digital-to-analog converter was used to operate the control system. The research was conducted in three stages using the LabView software environment. The dynamic characteristics of the control object and the transients of the control system were obtained, which made it possible to fully assess the quality of the developed laboratory stand.*

Key words: *laboratory stand, automation system, control object, transient process.*



УДК 004.8.032.26; 57.089

**NEURAL NETWORK MODELING OF THE PROCESS OF NON-INVASIVE
SCREENING-ANALYSIS OF OXYGEN SATURATION PROVIDING THE
INVARIANCE TO THE IMPACT OF MASKING FACTORS**
**НЕЙРОСЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА НЕИНВАЗИВНОГО
СКРИНИНГ-АНАЛИЗА САТУРАЦИИ КИСЛОРОДА В КРОВИ С ОБЕСПЕЧЕНИЕМ
ИНВАРИАНТНОСТИ К ВОЗДЕЙСТВИЮ МАСКИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ**

Alyoshin S.P. / Алешин С.П.

с.т.с., as.prof. / к.т.н., доц.

Haitan O.M. / Гайтан Е.Н.

ORCID: 0000-0002-7228-9937

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»,

Poltava, Pershotravnevyj Ave. 24, 36011

Национальный университет «Полтавская политехника имени Юрия Кондратюка»,

Полтава, Первомайский проспект 24, 36011

Аннотация. Сатурация кислорода в крови – параметр, указывающий на уровень насыщения кислородом артериальной крови в процентном отношении и являющийся индикатором наличия или отсутствия патологических изменений в функционировании организма. Пациентам с низким показателем кислорода в крови требуется срочное медицинское вмешательство. Однако работа пульсоксиметра (прибора, измеряющего уровень сатурации кислорода в крови) требует соблюдения ряда условий по подготовке к замеру и чувствительна к ряду факторов, таких как яркий свет, наличие красящих веществ, перепад температуры, концентрация угарного газа, точность позиционирования датчиков, эмоциональное и физическое состояние пациента. Для обеспечения инвариантности результатов сатурации кислорода в крови пациента к перечисленным негативным факторам был синтезирован ансамбль нейросетевых моделей распознавания уровней оксигемоглобина по совокупности сопутствующих симптомов. Задача определения функциональной зависимости степени сатурации крови субъекта от наличия симптомов-признаков решена применением технологии принудительного обучения нейросетей на репрезентативной выборке ретроспективных прецедентов из предыстории обслуживания пациентов в существующей базе данных и реализована моделями многослойных перцептронов как задача распознавания. Практическая значимость результатов исследования состоит в создании программного инструментария для разработки систем скрининг-анализа сатурации, инвариантных к мешающим факторам, в домашних условиях при минимальных тратах. Предлагаемая технология, реализуемая на базе практической реализации возможностей искусственного интеллекта в нейросетевом формате, позволяет повысить доступность более эффективного и оперативного контроля здоровья граждан, сократить время и затраты на диагностику, обеспечить контроль здоровья субъекта в домашних условиях без учета мешающих факторов.

Ключевые слова: сатурация кислорода в крови, неинвазивные признаки сатурации, пульсоксиметрия, нейросетевые модели, ансамбль моделей, алгоритм обратного распространения ошибки.

Вступление.

Актуальность. Сатурация кислорода в крови – параметр, указывающий на уровень насыщения кислородом артериальной крови (гемоглобина) в процентном отношении. Это индикатор, который указывает на наличие или отсутствие патологических изменений в функционировании организма [1,2]. В составе крови здорового человека уровень сатурации должен быть в пределах



95-99% для того, чтобы организм в полной мере насыщал ткани кислородом. У пациентов с хроническими болезнями дыхательной системы ввиду имеющихся проблем нормой считается показатель 92-95%. Человеку с низким показателем кислорода в крови (92% и меньше) требуется срочное медицинское вмешательство. Это объективно требует высокой точности замеров. Но для этого необходимо соблюсти ряд условий. Для обеспечения достоверности диагностики пациенты должны перед исследованием отказаться от курения, употребления спиртных, тонизирующих напитков (энергетики, кофе, крепкий чай), отказаться от приема пищи за 2 часа до исследования, не принимать успокоительные препараты, медикаменты, влияющие на функцию дыхательной и сердечной систем. Кроме того, работа прибора (пульсоксиметра) [3] чувствительна к яркому свету, наличию красящих веществ (например, лак на ногтях), перепаду температуры, наличию концентрации угарного газа, точности позиционирования датчиков, эмоциональному и физическому состоянию пациента и др.

Цель исследования.

Для обеспечения инвариантности результатов сатурации кислорода в крови пациента от перечисленных негативных факторов, предлагается синтезировать нейросетевую модель распознавания уровней оксигемоглобина по совокупности сопутствующих симптомов. К таким признакам относятся: головокружение, сопровождаемое головными болями; вялость; сонливость; слабость; тахикардия; частое и глубокое дыхание; бледность кожных покровов; синдром хронической усталости; нарушение сна; психоэмоциональная неадекватность (тревожность, апатия, агрессивность); тремор; отечность; нарушение координации и др. Имеющийся алфавит признаков при существующем множестве прецедентов предыстории [3] позволяет свести задачу пульсоксиметрии к распознаванию классов в пространстве номинальных признаков [4-7], если удастся установить строгие аналитические зависимости между перечисленными симптомами и степенью насыщенности крови кислородом. С учетом существующей практики обслуживания пациентов, богатой предыстории сбора данных и сформированной базы прецедентов [1,2], целесообразно решать эту задачу на основе принудительного обучения ансамбля нейросетевых моделей различной архитектуры, выбрать лучшую и использовать ее как дополнительный канал диагностики, независимый от мешающих факторов.

Таким образом, конечной целью исследования является синтез продуктивного ансамбля нейросетевых моделей неинвазивного анализа сатурации кислорода в крови пациента без учета мешающих факторов с целью оперативного и надежного диагностирования состояния пациента.

Постановка задачи.

Поиск аналитических связей признаков-симптомов со степенью насыщенности крови кислородом необходимо свести на первом этапе к отображению пространства факторов на пространство состояний с заданной надежностью и точностью:



$$F : X \rightarrow Y_{opt}, X \subset \mathbb{R}^m, Y_{opt} \subset \mathbb{R}, \quad (1)$$

где X – вектор зафиксированных симптомов-признаков состояния субъекта; Y_{opt} – выходное значение класса анализируемой функции.

На втором этапе формализуем задачу распознавания классов состояний в пространстве установленных признаков выражением:

$$\sup P(S, X) \text{ при } \delta \leq \delta_0, \quad (2)$$

где $P(S, X)$ – решающее правило распознавания классов S в пространстве признаков X ; $s \in S$, S – множество распознаваемых (ситуаций) состояний пациента; $x \in X$, X – множество входных факторов-симптомов субъекта; δ – степень адекватности модели; δ_0 – допустимые ошибки обучения моделей.

Совокупность входных факторов $X^n = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \subset X$ совместно с алфавитом классов обеспечивают реализацию известного правила распознавания образов [3]:

$$\omega_g \in \Omega_k, \text{ если } L(\omega, \{\omega_g\}) = \sup_i L(\omega, \{\omega_i\}), \quad (3)$$

$$L(\omega, \{\omega_g\}) \rightarrow \omega_g \in \Omega_k,$$

где $\vec{X} = (x_1, \dots, x_n) \in X$; $L(\omega, \{\omega_g\})$ – правило отнесения степени сатурации ω_g к соответствующему классу; $\{\omega\}$ – множество состояний степени сатурации (p, g) в пространстве признаков (k, l) при всех их возможных сочетаниях (ω_{pk}, ω_{gl}).

Аппроксимация функции состояний субъекта в пространстве признаков-симптомов.

Конструктивное применение нейросетевого подхода к анализу сатурации крови субъекта опирается на теорему Колмогорова-Арнольда о представлении функции нескольких аргументов через сумму композиций функций одной переменной и ее адаптации к нейросетевому формату Хехт-Нильсена [4]:

$$y(x) = \alpha \sum_{i=1}^H v_i (w_{i1}x_1 + w_{i2}x_2 + \dots + w_{in}x_n + u_i), \quad (4)$$

где H – мощность обучающей выборки, α, v – параметры нейросети, n – количество нейронов, $w_{i1}, w_{i2}, \dots, w_{in}$ – весовые коэффициенты нейронов.

При этом можно утверждать, что существует такой набор чисел H, n, α, v_i, u_i , при которых функция y аппроксимируется рядом (4) на всей области ее определения и может быть реализована с помощью трехслойной нейронной сети с любой наперед заданной погрешностью. Это фундаментальное положение, ибо является основой всех последующих процедур. Действительно, если удастся установить детерминированную аналитическую связь всей совокупности симптомов со степенью сатурации крови пациента, то все последующие опции являются производными от этой ключевой процедуры.

Формирование обучающей выборки.

Неинвазивные признаки сатурации зафиксированы в базе ретроспективных данных и представляют состоятельное множество обучающих примеров:



головная боль, головокружение; вялость; сонливость; слабость; тахикардия; бледность кожных покровов; синдром хронической усталости; нарушение сна; психоэмоциональная неадекватность (апатия, агрессивность); тремор; отечность; нарушение координации; частое и глубокое дыхание.

Функцию состояния сатурации можно описать классами:

- 1 (норма);
- 2 (отклонение от нормы).

При этом наличие или отсутствие симптомов фиксируется в номинальном выражении (символами) и представлено таблично, как показано на фрагменте обучающей выборки (рис. 1):

	1 Var1	2 Var2	3 Var3	4 Var4	5 Var5	6 Var6	7 Var7	8 Var8	9 Var9	10 Var10	11 NewVar
1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
3	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
4	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
5	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
6	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
7	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
8	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
9	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0

Рис. 1. Фрагмент обучающей выборки

Принудительное обучение с модификацией весовых коэффициентов нейронов.

Модификация синаптического множества нейросети базируется на переборе всевозможных вариантов сочетаний весов синапсов по алгоритму обратного распространения ошибки [4]:

$$w_{hq}^{(n)}(t) = w_{hq}(t-1) + \Delta w_{hq}^{(n)}(t), \quad w_{hq}(t-1) = w_{hq}(t) + \alpha \frac{\partial E(k)}{\partial w_{hq}(t)}, \quad (5)$$

где w – массив синаптических коэффициентов; q – номер выхода нейрона в n -м слое; h – номер входа нейрона в n -м слое; n – номер слоя сети.

Процесс обучения сети продолжается до тех пор, пока не будет выполнено условие:

$$\frac{1}{mn} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m (y_{ij} - d_{ij})^2 \Rightarrow \min(\delta - \delta_0), \quad (6)$$

где y_{ij} – текущее состояние степени сатурации; d_{ij} – результат обучения (отклик) сети на j -выходе, при i -м примере обучающей выборки; $j=1, n$ – номер выхода сети; $i=1, m$ – номер примера; m, n – размерность массива примеров и числа выходных элементов сети.

Таким образом, в результате синтеза ансамбля моделей с принудительным обучением на репрезентативной выборке примеров из ретроспективного множества базы данных были получены ключевые аналитические выражения, описывающие процесс синтеза моделей сатурации, инвариантных к мешающим факторам, отмеченным выше.

Экспериментальные исследования показали устойчивую сходимость



процесса обучения к минимальным ошибкам при доминировании числа симптомов в строках наблюдений для каждого класса состояний субъектов (рис. 2). В этом случае экспериментально достигались приемлемые для практики производительность и точность, что позволяет говорить о целесообразности использования дополнительного, независимого канала диагностирования, инвариантного к мешающим факторам.

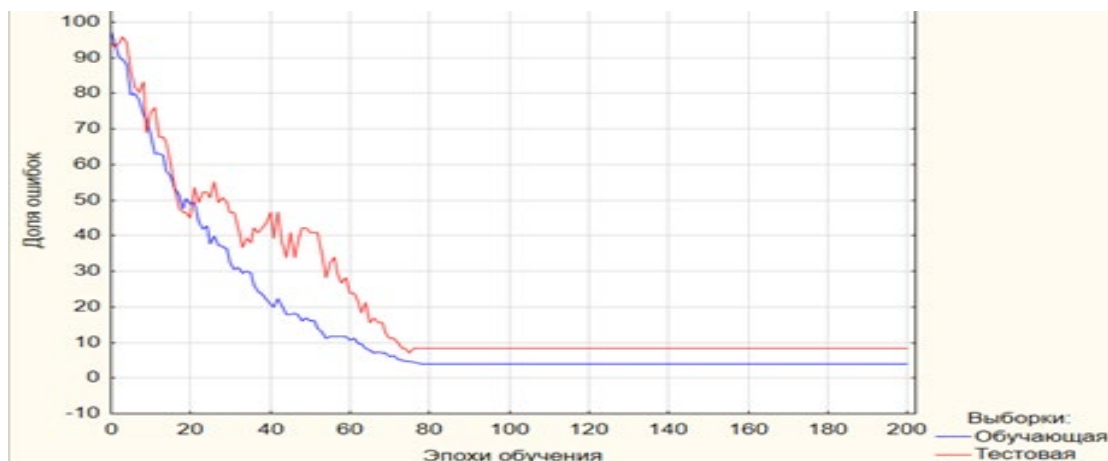


Рис. 2. Динамика итерационного процесса модификации весовых коэффициентов

Инструментально задача решена на платформе существующего пакета технического анализа данных и не требует дополнительных материальных и финансовых затрат.

Таким образом, нейросетевая поддержка пульсоксиметрии в условиях наличия мешающих факторов решена на основе применения интеллектуальных технологий в базисе искусственных нейронных сетей в среде известных пакетов нейроэмуляторов и реализуется как самостоятельное приложение в основном программном коде пакета технического анализа. Инвариантность результата диагностики к мешающим факторам достигается обучением модели на репрезентативной выборке ретроспективных прецедентов из предыстории обслуживания пациентов из существующей базы данных.

Заключение и выводы.

Для автоматизации определения степени сатурации крови субъекта необходимо найти функциональную зависимость её от наличия симптомов. Эта задача решена применением технологии принудительного обучения нейросетей и реализована моделями многослойных персептронов как задача распознавания.

Практическая значимость результатов исследования состоит в создании программного инструментария для перехода к инвариантным к мешающим факторам системам скрининг-анализа сатурации в домашних условиях при минимальных тратах. Разработанная технология, методический, алгоритмический и программный инструментарий позволяют расширить применение и упростить измерение данного параметра контроля состояния здоровья субъекта в домашних условиях без учета мешающих факторов.



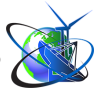
Функционально программа обученных моделей может быть реализована как самостоятельное приложение в основном коде пакета технического анализа данных в формате базовой подсистемы распознавания.

Предлагаемая технология, реализуемая на базе практической реализации возможностей искусственного интеллекта в нейросетевом формате, позволяет повысить доступность широкого круга пользователей к более эффективному и оперативному контролю здоровья граждан, сократить время и затраты на диагностику.

Литература:

1. Патологическая физиология экстремальных состояний / под ред. П.Д. Горизонтова, Н.Н. Сиротина. – М.: «Медицина», 1973. – 383 с.
2. Дыхательная недостаточность: перевод с английского / М. К. Сайкс, М.У. Мак Никол, Э. Дж. М. Кэмпбелл; пер. с англ. В. А. Гологорского. – М.: Медицина, 1974. – 344 с.
3. Диагностические возможности неинвазивного мониторинга насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом в клинике внутренних болезней / Д.В. Лапицкий [и др.]. – Минск: БГМУ, 2015. – 71 с.
4. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс [2-е изд.]; пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.
5. Алешин С.П. Интеллектуальные технологии стратегического менеджмента предприятия в базисе искусственных нейронных сетей / Е.Н. Гайтан, С.П. Алешин // Modern engineering and innovative technologies. – 2020. – Issue 14. Part 2. – Pp. 24 – 29.
6. Alyoshin S.P. Neural network support for introscopy of internal structure and properties of the building constructions / S.P. Alyoshin, E.A. Borodina, O.M. Haitan, O.E. Zuma // Системы управления, навигации и связи. – 2020. – Т. 3 (61). – С. 69 – 74.
7. Alyoshin S.P. Neural network technology of recognition of hacker applications for traffic interception and analysis / S. Alyoshin, O. Haitan // Математичне та імітаційне моделювання систем. МОДС 2020: тези П'ятнадцятої міжнар. н.- практ. конф. – Чернівці: ЧНТУ, 2020. – С. 162 – 164.

Abstract. Oxygen saturation in the blood is a parameter indicating the level of oxygen saturation of arterial blood in percentage. It is an indicator of the presence or absence of pathological changes in the body functioning. Patients with low blood oxygen levels require urgent medical intervention. However, the operation of a pulse oximeter (device that measures the level of oxygen saturation in the blood) requires preparation for the measurement and is sensitive to a number of factors, such as bright light, presence of dyes, temperature differences, carbon monoxide concentration, sensor positioning accuracy, emotional and physical patient's health. In order to ensure the invariance of the results of oxygen saturation in the patient's blood to the listed negative factors, an ensemble of neural network models for recognizing of oxyhemoglobin levels based on a set of concomitant symptoms was synthesized. The problem of determining the functional dependence of the blood saturation on the symptoms presence was solved by using the technology of forced learning of neural networks on a representative sample of retrospective precedents from the history of patient care in an existing database and implemented by models of multilayer perceptrons as a recognition problem. The practical significance of the research results is the



creation of software tools for the development of saturation screening systems, invariant to interfering factors. The proposed technology, implemented on the basis of the practical implementation of the capabilities of artificial intelligence in a neural network format, makes it possible to increase the availability of more effective and efficient control of the citizen health, to reduce the time and cost of diagnostics, and ensure control of the subject's health at home without taking into account interfering factors.

Key words: *blood oxygen level (SATs), non-invasive saturation features, pulse oximetry, neural networks, ensemble of models, backpropagation.*

Статья отправлена: 06.04.2021 г.

© Алешин С.П., Гайтан Е.Н.



УДК 33:004.4

**PROCESSING AND VISUALIZATION BIG DATA OF IoT DEVICES FOR
ELECTRICITY ACCOUNTING SYSTEM****ОБРОБКА ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ВЕЛИКИХ ОБ'ЄМІВ ДАНИХ З ПРИСТРОЇВ ІОТ ДЛЯ
СИСТЕМИ ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ****Fedorova N.V. / Федорова Н.В.***d.t.s. / д.т.н.*

ORCID: 0000-0002-4548-4198

Kovalchuk A.M. / Ковальчук А.М.*s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-7790-8442

Zinchenko A.V. / Зінченко О.В.*undergraduate/ магістрант**National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv**Polytechnic Institute", Kyiv, Prosp. Peremohy 37, 03056**Національний технічний університет України "Київський політехнічний
інститут ім. Ігоря Сікорського", Київ, пр-т Перемоги, 37*

Аннотация. В статті досліджено методи прогнозування споживання електроенергії шляхом обробки результатів, отриманих від надходження великих даних з пристроїв електроенергії. Запропоновано моделі обробки великих даних SVM (support vector machine) та Random Forest (випадковий ліс) щодо прогнозування використання електроенергії протягом певного періоду. В роботі сформовано ряд моделей, заснованих на різних навчальних датасетах, що використовують дані, які стосуються різних періодів часу. Показано, що вибір даних для формування моделей суттєво впливає на якість прогнозів, а також щоб досягти більшої точності прогнозування, потрібно провести детальніше аналіз вибору ознак для формування моделі.

Ключові слова: великі дані, електроенергія, обробка, візуалізація, датасет, методи, моделі, випадковий ліс.

Вступ

Разом зі стрімким розвитком технологій виникає потреба в обробці та аналізуванні все більших і більших обсягів інформації, при цьому "бізнесу" потрібно постійно відслідковувати зміни і швидко реагувати на них. Тобто організаціям потрібно обробляти величезну кількість інформації, що не тільки підвищить результати бізнесу, але і зміцнить їх позиції на ринку.

Для вирішення даної задачі використовують методи і підходи обробки великих даних - Big Data.

Big Data надає інструменти для обробки, аналізу та візуалізації величезних масивів даних, які неможливо зберігати та обробляти за допомогою традиційних підходів протягом прийнятної періоду часу. Великі дані мають властивості великої різноманітності, обсягу та швидкості зростання.

Основні недоліки, пов'язані з використанням традиційного підходу для зберігання та обробки великих даних: вимагає великих інвестицій для впровадження або модернізації системи, масштабованість, трудомісткість.

З великими даними пов'язані дві основні проблеми. Перша проблема полягає в тому, як ефективно зберігати та управляти таким величезним обсягом даних? Друга - як можливо обробити та отримати цінну інформацію з



величезного обсягу даних протягом заданого періоду часу? Це дві основні проблеми, пов'язані із зберіганням та обробкою великих даних, які можна вирішити за допомогою фреймворку Nadoop і реалізованими алгоритмами.

Постановка задачі

За останні кілька десятиліть споживання електроенергії зросло в геометричній прогресії. Це збільшення сильно навантажує сучасні системи розподілення електроенергії. Тому прогнозування та аналіз споживання електроенергії забезпечить перевагу розподільнику електроенергії на ринку. Прогнозування споживання електроенергії вимагає аналізу багатьох параметрів. Останнім часом Big Data стали відігравати один із ключових факторів, зокрема у сфері бізнесу електроенергії.

Основною метою даної статті є дослідження методів прогнозування споживання електроенергії шляхом обробки результатів, отриманих від надходження великих даних з пристроїв електроенергії.

На рисунку 1 наведено наглядну схему процесу обробки великих даних [1].

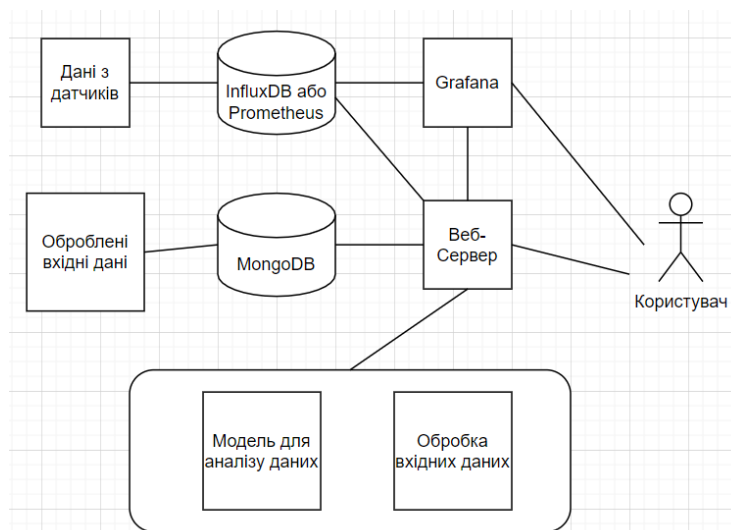


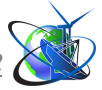
Рисунок 1 - Схему процесу обробки великих даних

Дані поступають з сенсорів → зберігаються в InfluxDB/Prometheus і відображаються через Grafana. Після цього дані попередньо обробляються і надсилаються в модель для аналізу. Оброблені дані зберігаються в базі даних MongoDB. Результати відображаються у зручних звітах та графіках за допомогою інструментів Python.

Дані надходять у наступному форматі (за основу взято тестовий датасет зі сайту [2] і доповнений згенерованими даними, що ґрунтуються на вхідному датасеті).

Вхідні дані:

1. date: дата у форматі дд / мм / рррр
2. time: час у форматі hh: mm: ss
3. global_active_power: домашня глобальна середня хвилинна активна потужність (у кіловатах)
4. global_reactive_power: усереднена за хвилину потужність (у кіловатах)
5. voltage: усереднена за хвилину напруга (у вольтах)



6. `global_intensity`: усереднена за хвилину інтенсивність струму для кварити/будинка (в амперах)

7. `sub_metering_1`: енергія, яку споживає кухня, що містить переважно посудомийну машину, духовку та мікрохвильову піч.

8. `sub_metering_2`: енергія, яку споживає ванна, що містить пральну машину, бойлер.

9. `sub_metering_3`: енергія, споживана іншими електричними приладами.

{16/12/2006, 17:24:00, 4.216, 0.418, 234.840, 18.400, 0.000, 1.000, 17.000}

Процес обробки поставленої задачі.

1. Виконаємо попередню обробку даних. Перетворимо перші два параметри «дату» та «час» в змішаний аргумент на основі номера тижня.

2. Перетворимо решту сім атрибутів даних у допустимі плаваючі значення (виконаємо нормалізацію).

3. Виконаємо обробку відсутніх значень (позначено знаком «?»).

Навантаження приладів залежить від години, дня, тижня, місяця. Припустимо, що у нічні години навантаження низьке або у вихідні дні споживання енергії вище ніж у будні, оскільки більше людей вдома. Більш того, можливе застосування предикторів для зазначення навантаження з величиною напруги меншим або вищим у порівнянні із середнім енергетичним навантаженням за певний інтервал часу.

4. Для аналізу і прогнозування використання електроенергії було прийняте рішення побудувати моделі за допомогою методів обробки великих даних SVR та Random Forest і порівняти їх результати.

Метод SVR – метод підтримки векторної регресії - це найпоширеніша форма методу SVM. Метод SVM застосовується для вирішення питання класифікації даних. SVM може бути успішно застосованим до задач нелінійної регресії. SVM базуються на принципі мінімізації структурних ризиків (SRM), який виявився більш ефективним, ніж емпірична мінімізація ризику (ERM), який використовується в нейронних мережах. SRM мінімізує верхню межу очікуваного ризику на відміну від ERM, яка мінімізує помилку в даних навчання [3, 4].

Метою SVR є створення моделі, яка передбачатиме невідомі результати на основі відомих вхідних даних. На етапі навчання формування моделі виконується на основі відомих навчальних даних $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$, де x_i - вхідні вектори, а y_i вихідні скаляри, пов'язані з ними. На етапі тестування навчена модель на основі нових $x_1, x_2, \dots, x_n$ робить прогнозування невідомих результатів $y_1, y_2, \dots, y_n$ [5].

Інший алгоритм для розв'язання подібних задач є алгоритм випадкового лісу складається з різних дерев рішень, кожне з яких має однакові вузли, але використовує різні дані, що ведуть до різних листків [6]. Він об'єднує рішення кількох дерев рішень, щоб знайти відповідь, яка представляє середнє значення всіх цих дерев рішень. Алгоритм використовується для вирішення проблем регресії та класифікації, що робить його різноманітною моделлю, яка широко використовується.

На рисунку 2 наведено графік використання електроенергії по днях тижня [4].

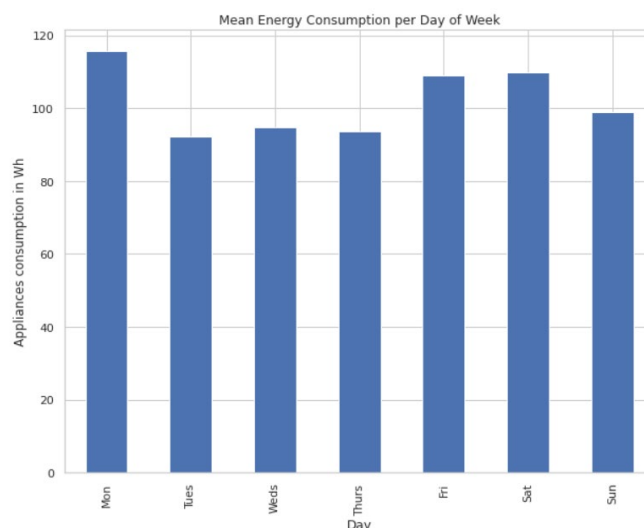


Рисунок 2 - Використання електроенергії по днях тижня

З графіка на рисунку 2 видно, що в понеділок, п'ятницю, суботу та неділю люди активніше споживають електроенергію ніж в інші дні. На рисунку 3 наведено графік використання електроенергії погодинно [4].

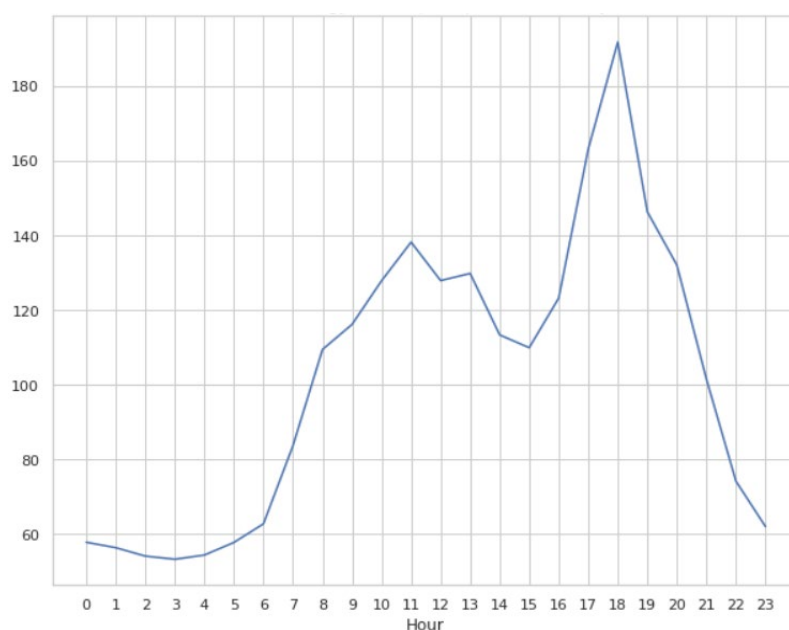


Рисунок 3 - Використання електроенергії погодинно

У нічні години з 23:00-6:00 потужність навантаження нижче 60 Вт/год. Між 9:00-13:00 потужність навантаження становить 120-135 Вт/год. У другій половині дня споживання електроенергії коливається в межах 130-185 Вт/год. Пікове використання електроенергії здійснюється у 18:00, оскільки члени сім'ї вдома і багато пристроїв одночасно підключено в мережу. На рисунку 4 наведено розподіл енергетичного навантаження [4].

Провівши логарифмізацію даних, було «вирівняно» дані щодо розподілу енергетичного навантаження, зображені на правій та лівій частині рисунка 4 відповідно.

Оцінка якості моделі базується на використанні трьох критеріїв: R^2 , середнє значення помилки і точність.

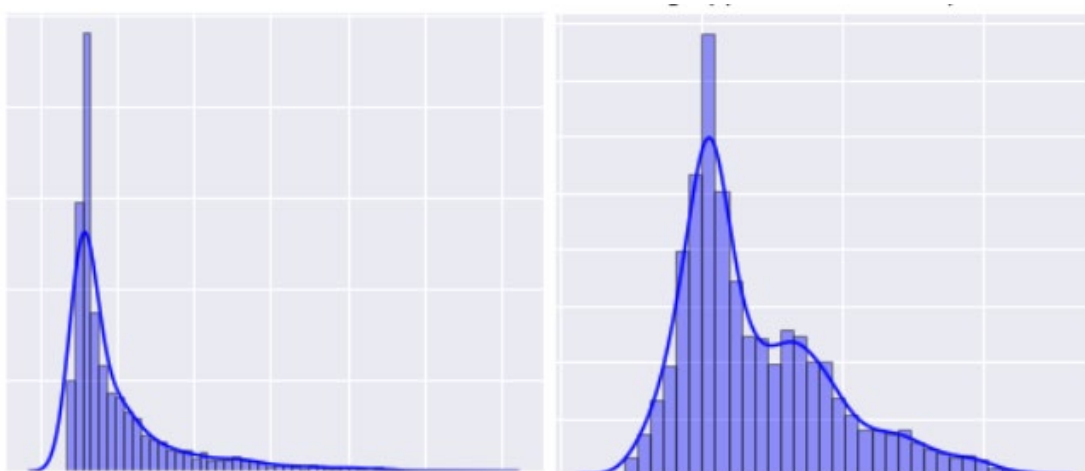


Рисунок 4 – Розподіл енергетичного навантаження

SVR

Average Error : 0.3165
 Variance score R^2 : 26.43%
 Accuracy : 92.89%

Random Forest

Average Error : 0.1992
 Variance score R^2 : 64.55%
 Accuracy : 95.63%

Обидві моделі демонструють чудовий результат, але модель на основі Random Forest показала на 2,74% кращу точність і середня помилка нижче на 0,1173.

На рисунку 5 наведено графік прогнозування споживання електроенергії. Синім кольором позначене тестове значення споживання електроенергії, зеленим прогнозоване значення моделі SVR, червоним прогнозоване значення моделі Random Forest [6].

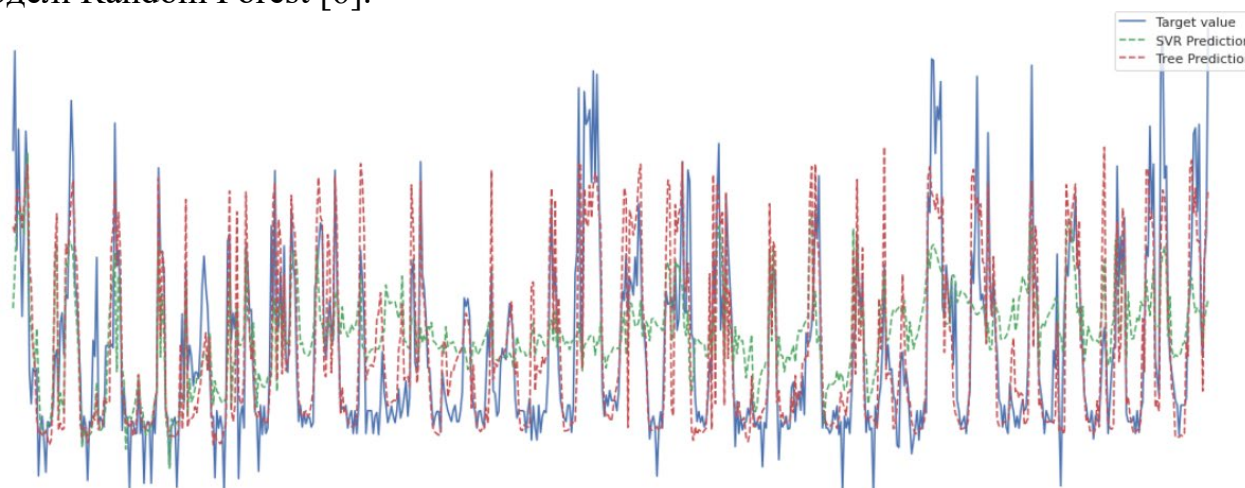


Рисунок 5 - Графік прогнозування використання електроенергії

Висновки

1. Аналіз великих обсягів даних дозволяє компаніям приймати рішення на основі даних, які раніше були недоступні або непридатні для використання за допомогою передових методів аналітики, таких як машинне навчання, аналіз



даних, статистика. Іншими словами термін «великі дані - Big Data» визначає спектр процесів, через які проходить інформація, включаючи збір даних, аналіз даних та реалізацію і візуалізацію даних. Важливість великих даних полягає не в обсязі зібраних даних, а в конкретних висновках. Поєднання великих даних з потужною аналітикою може виконувати найрізноманітніший клас задач.

2. Запропоновані моделі SVM та Random Forest успішно вирішують проблему прогнозування використання електроенергії протягом певного періоду (наприклад, місяця).

3. В статті сформовано ряд моделей, заснованих на різних навчальних датасетах, що використовують дані, які стосуються різних періодів часу. Показано, що вибір даних для формування моделей суттєво впливає на якість прогнозів. Щоб досягти більшої точності прогнозування, потрібно провести детальніше аналіз вибору ознак для формування моделі.

Література:

[1] S.R. Gunn: Support Vector Machines for Classification and Regression, Technical Report, Image Speech and Intelligent Systems Research Group, University of Southampton, 1998.

[2] <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets.php>

[3] V. Cherkassky, Y. Ma: Selection of Meta-parameters for Support Vector Regression, Inter-national Conference on Artificial Neural Networks, Madrid, Spain, Aug. 2002, pp. 687 – 693.

[4] D. Basak, S. Pal, D.C. Patranabis: Support Vector Regression, Neural Information Processing – Letters and Reviews, Vol. 11, No. 10, Oct. 2007, pp. 203 – 224.

[5] A.J. Smola, B. Schölkopf: A Tutorial on Support Vector Regression, Statistics and Computing, Vol. 14, No. 3, Aug. 2004, pp. 199 – 222.

[6] <https://medium.com/capital-one-tech/random-forest-algorithm-for-machine-learning-c4b2c8cc9feb>

Abstract. The paper discusses the analysis of large amounts of data that allows companies to make decisions based on these data, which were previously unavailable or unsuitable for use using advanced analytics methods, such as machine learning, data analysis, statistics. In other words, the term "big data - Big Data" defines the range of processes through which information is held, including data collection, data analysis, implementation and data visualization. The importance of large data is not in the amount of data collected, but in specific conclusions. The combination of large data with a powerful analyst can perform a diverse class of tasks.

The purpose of the article is to study the methods for predicting electricity consumption by processing the results obtained from the receipt of large data from electricity devices.

SVM and Random Forest models are proposed that successfully solve the problem of predicting electricity consumption over a certain period (for example, month).

The article formed a number of models based on various student datasets using data related to different periods of time. It is shown that the choice of data for the formation of models significantly affects the quality of the forecasts. To achieve greater prediction accuracy, you need to conduct a more detailed analysis of the selection of features to form a model.

Key words: Big data, electricity, processing, visualization, decades, methods, models, random forest.

Стаття відправлена: 07.04.2021 г.

© Федорова Н.В., Ковальчук А.М., Зінченко О.В.



УДК 33:004.4

**METHODS OF PROCESSING AND VISUALIZATION IN THE ERP
SYSTEM BIG DATA ARRAYS****МЕТОДИ ОБРОБКИ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ В ERP СИСТЕМІ
ВЕЛИКИХ МАСИВІВ ДАНИХ****Fedorova N.V. / Федорова Н.В.***d.t.s. / д.т.н.*

ORCID: 0000-0002-4548-4198

Bandurka O.I. / Бандурка О.І.*senior lecturer / старший викладач*

ORCID: 0000-0002-8059-1861

Khomenko O.M. / Хоменко О.М.*undergraduate/ магістрант**National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv**Polytechnic Institute", Kyiv, Prosp. Peremohy 37, 03056**Національний технічний університет України "Київський політехнічний
інститут ім. Ігоря Сікорського", Київ, пр-т Перемоги, 37*

Анотація. В статті досліджено систему ERP (Enterprise Resource Planning System) з точки зору єдиної системи, що задовольняє конкретні потреби кожного відділу та функції компанії в цілому. Наведено основний набір функцій ERP системи. В даній статті розглянуто принципи обробки та візуалізації в ERP системі великих об'ємів даних – Big Data, що є на даний час досить актуальною задачею. Наведено наглядну структурну схему обробки великих даних в ERP системі. Показано процес обробки Big Data. В роботі визначено основні проблеми при обробці «великих даних», методи їх вирішення, а також можливі методи обробки та візуалізації великих об'ємів даних, які успішно вирішують проблеми аналізу, прогнозування, оцінки великих даних - Big Data в ERP системах.

Ключові слова: великі дані, система ERP обробка, візуалізація, методи, лінійна регресія, метод опорних векторів, нейронні мережі.

Вступ

Enterprise Resource Planning System - система управління ресурсами компанії, причому експерти в цій галузі відзначають, що головне слово тут - "компанія". ERP системи впроваджуються для того, щоб об'єднати всі підрозділи компанії і всі необхідні функції в одній комп'ютерній системі, яка буде обслуговувати поточні потреби цих підрозділів. Розробка подібної єдиної системи - непросте завдання. Зазвичай кожен підрозділ має власну комп'ютерну систему, оптимізовану для вирішення його завдань [1].

ERP система веде єдину базу даних по всіх підрозділах і завданням, так що доступ до інформації стає простіше, а головне, підрозділи отримують можливість обмінюватися інформацією [2]. Система замінює старі розрізнені комп'ютерні системи з фінансів, управління персоналом, контролю над виробництвом, логістиці, на склад однієї уніфікованої системи, що складається з програмних модулів, які повторюють функціональність старих систем. Програми, які обслуговують фінанси, виробництво або склад тепер зв'язані разом, і з одного відділу можна заглянути в інформацію іншого. ERP системи більшості постачальників досить гнучкі і легко налаштовуються, їх можна встановлювати модулями, не купуючи відрізок весь пакет.



Постановка задачі

Основною метою ERP системи є допомога компаніям зробити кращий вибір для ведення бізнесу, підвищити рівень обслуговування своїх клієнтів та забезпечити кращі результати завдяки автоматизації процесів.

Оскільки ERP система є програмним пакетом, який включає всі відділи та функції компанії в одну систему, задовольняючи конкретні потреби кожного відділу, виникає потреба в обробці та аналізуванні все більших і більших об'ємів даних.

Наприклад, обробки та аналізуванні стандартного набору функцій ERP системи [2], а саме:

- ведення конструкторських і технологічних специфікацій, що визначають склад вироблених виробів, а також матеріальні ресурси і операції, необхідні для його виготовлення;
- формування планів продажів і виробництва;
- планування потреб в матеріалах і комплектуючих, термінів і обсягів поставок для виконання плану виробництва продукції;
- управління запасами і закупівлями: ведення договорів, реалізація централізованих закупівель, забезпечення обліку і оптимізації складських і цехових запасів;
- планування виробничих потужностей від укрупненого планування до використання окремих верстатів і устаткування; оперативне управління фінансами, включаючи складання фінансового плану і здійснення контролю його виконання, фінансовий і управлінський облік;
- управління проектами, включаючи планування етапів і ресурсів, необхідних для їх реалізації.

Також бізнесу потрібно постійно відслідковувати зміни і швидко реагувати на них, тобто організаціям потрібно постійно обробляти величезну кількість інформації, що не тільки підвищить результати бізнесу, але і зміцнить їх позиції на ринку. Для вирішення даної проблеми використовують методи і підходи «великих даних - Big Data».

Тому метою даної статті є дослідження принципів обробки та візуалізації в ERP системі великих об'ємів даних, що є на даний час досить актуальною задачею.

Великі дані зазвичай асоціюються з 3V:

- - volume (об'єм): кількість даних, що генеруються. Для деяких організацій це можуть бути десятки терабайт даних. Для інших це можуть бути сотні петабайт;
- variety (різновид): кількість доступних типів даних. Він може бути структурований, наприклад, присутній у реляційній базі даних, або це можуть бути неструктуровані дані / напівструктуровані дані, такі як текст, аудіо та відео, які потребують додаткової попередньої обробки;
- velocity (швидкість): швидкість, з якою генеруються дані [3].

Обробка великих даних зазвичай буває двох типів:

1. Processing Big Data at Rest або пакетна обробка. У цьому типі дані вже є на серверах і можна вибрати час для обробки чи завантаження даних.



(наприклад, дані, що зберігаються в неструктурованих / напівструктурованих файлах або RDBMS). Для ETL (Extract Transform Load) системи використовуються такі інструменти, як Hive, Pig, Scoop.

2. Processing Big Data at Motion або потокова обробка. У цьому типі дані обробляються в режимі реального часу (наприклад, канали Twitter, журнали сервера реального часу, дані в реальному часі з пристроїв IoT). Використовуються такі інструменти, як Spark, Kafka.

Інструменти обробки, такі як Hive, Pig, Scoop, Spark, Kafka - це інструменти, які є частиною екосистеми Hadoop. А це означає, що вони працюють, використовуючи архітектуру Hadoop, тим самим користуючись перевагами розподіленої та паралельної обробки Hadoop [3].

На рисунку 1 наведено схему процесу обробки великих об'ємів даних [3].

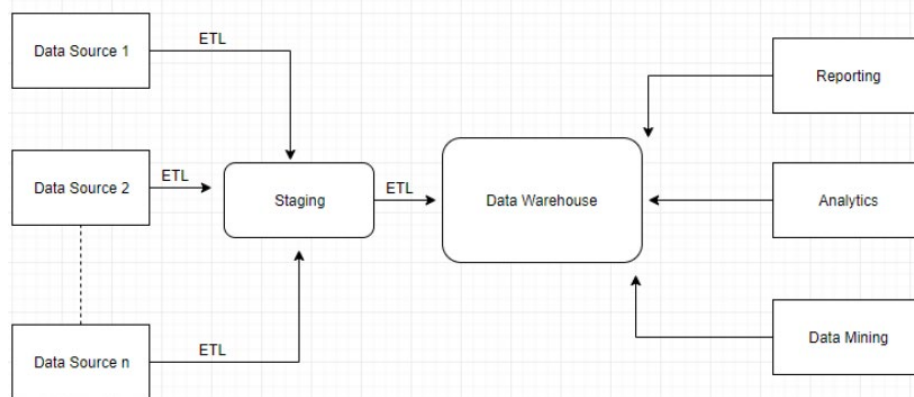


Рисунок 1 - Процес обробки великих об'ємів даних

Існують n джерел вхідних даних: кілька OLTP-систем, ERP системи, напівструктуровані / неструктуровані файли тощо. Дані з цих систем агрегуються, фільтруються, трансформуються та завантажуються в сховище даних за допомогою інструментів ETL.

Вхідні дані надходять до ETL системи. Система ETL витягує, перетворює ці дані (тобто перетворює ці дані у належний формат) і завантажує дані в базу даних. Після завершення цього процесу кінцеві користувачі зможуть виконувати різні операції, такі як генерувати звіти та аналізувати дані.

Сховища даних: Oracle DWH, SQL server DWH або хмарні: Amazon Redshift, Azure Data warehouse [4]. Формування звітів : Power BI, Excel, Tableau, Qlikview [5].

Аналіз: модель/алгоритм, написаний на Python/R або Azure ML, Google ML, AWS ML [6].

Перед тим, як проводити аналіз даних, потрібно їх попередньо обробити. Адже дані, які ми отримуємо з пристроїв в режимі реального часу не завжди є «правильними», і може виникнути потреба в їх очищенні. Крім того, ці дані можливо, доведеться об'єднати з іншими структурованими або неструктурованими даними для надання контекстної інформації.

Основні проблеми при обробці даних і методи їх вирішення:

1. Пропущені значення: - ігнорування пропущених значень, але цей метод не використовується, коли кількість відсутніх значень є великим; - заповнення



пропущених значень вручну, але при великих наборах даних цей підхід є неефективним, оскільки процес вимагає багато часу; - заповнення пропусків усередненим значенням або медіаною або модою вхідних значень. Також можна обчислити прогностичне значення за допомогою алгоритмів машинного навчання або глибокого навчання, але він може спричинити зміщення в даних, оскільки розрахункові значення не є точні щодо спостережуваних значень; - використати глобальну константу для заповнення відсутніх значень: глобальну константу, подібну до “NA” або “0”, можна використовувати для заповнення всіх відсутніх даних. Цей метод використовується, коли важко передбачити відсутні значення [7].

2. Дублікати даних: - набір даних може включати дублікати. Наявність дублікатів в наборі даних може спричинити знецінення або збільшення цінності деяких записів.

Існує два способи усунення проблеми з наявністю дублікатів:

- Видалити всю групу об'єктів, що містить дублікати. Цей метод використовується, якщо наявність дублікатів викликає сумнів до валідності інформації, можливе її знецінення.
- Заміні групи дублікатів на один унікальний запис.

3. Шуми і викиди: - викиди – окремі ознаки об'єктів або цілі записи, що суттєво відрізняються із загальної вибірки. Шум в даних визначається як випадкова дисперсія у виміряній величині. Простими словами, «шумні дані» - це дані з великою кількістю додаткової безглуздої інформації (дані можуть бути пошкоджені або спотворені).

Для боротьби з цими аномальними значеннями використовуються методи згладжування даних, а саме:

- Бінінг - процес поділу безперервної міри на дискретні інтервали, які називаються бінами, що оглядаються на наявність шуму в даних.
- Регресія - лінійна регресія та множинна лінійна регресія можуть бути використані для згладжування даних, де значення відповідають функції.
- Аналіз зовнішніх результатів. Підходи, такі як кластеризація, можуть бути використані для виявлення викидів та відповідної роботи з ними [8].

4. Структуризація даних. Завершальним етапом попередньої обробки даних є перетворення даних у форму, відповідну модель даних:

- згладжування;
- агрегація;
- нормалізація. Дані в кожному атрибуті масштабуються в діапазоні (наприклад, 0 до 1 або -1 до 1);
- дискретність. Необроблені значення числових атрибутів замінюються дискретними або концептуальними інтервалами, які, в свою чергу, можуть бути надалі організовані в інтервали вищого рівня;
- генерація ієрархії концепцій для номінальних даних. Значення для номінальних даних узагальнюються до концепцій вищого порядку [8].

Найпопулярнішими методами розпізнавання патернів для аналізу даних є



лінійна регресія (LR- Linear Regression), метод опорних векторів (SVM - support vector machine) та нейронні мережі.

Лінійна регресія LR - це метод, заснований на статистичному навчанні, і використовується для аналізу числових даних лінійної комбінованої моделі з параметрами, включаючи просту регресійну модель (SRM - Surface Response Modeling), множинну лінійну регресію, авторегресійну інтегровану (ARIMA - Autoregressive Integrated Moving Average) та ін.

LR використовувався для прогнозування/оцінки використання енергії та для порівняльного аналізу та відображення енергії за допомогою моделей лінійної регресії. На практиці ефективність регресійної моделі залежить від прийнятого підходу до підгонки, тоді як найкраща відповідність зазвичай оцінюється за допомогою методу найменших квадратів [9, 10].

Метод опорних векторів (SVM), який є непараметричною статистичною моделлю, заснований на принципі мінімізації структурних ризиків (SRM), який пропонує великі можливості прогнозування для обмеженого обсягу вибірки. SVM є популярним методом для кластеризації даних, оскільки він є простішим у використанні, ніж нейронні мережі, в той час як нейронні мережі також використовуються для прогнозування навантаження та тестування в системах, пов'язаних з енергоменеджментом.

Нейронні мережі, які моделюють довільні нелінійні зв'язки з будь-яким ступенем точності, регулюючи параметри мережі. Популярні типи мереж (ANN - Artificial Neural Networks), рекурентні нейронні мережі, нейронні мережі поширення зворотного зв'язку можуть бути використані як аналітичний підхід для прогнозування попиту на енергію, пропонуючи певні переваги, такі як відсутність вимоги до знань про внутрішні параметри системи та ефективне рішення для розрахунку багатоваріантних проблем. Нейронні мережі з алгоритмом зворотного розповсюдження для підвищення точності також використовуються для порівняльного тестування, кластеризації та діагностики несправностей в електричних системах [11, 12].

Метод k NN (Nearest Neighbours) вважається одним з найпростіших методів класифікації. У класифікації k -найближчого сусіда k -найближчий вектор, заснований на відповідному векторі відстані, визначається для класифікації вхідного вектора ознак X . Присвоєння вектора X конкретному класу виконується тоді більшістю k -найближчих сусідів, до яких вони належать. Алгоритм k найближчого сусіда базується на відстані та функції голосування у k -найближчих сусідів, використовується метрика - евклідова відстань [13].

На рисунку 2 наведено наглядну структуру обробки великих даних в ERP системі [3].

Дані поступають з сенсорів $\rightarrow$ зберігаються в InfluxDB/Prometheus і відображаються через Grafana. Після цього дані попередньо обробляються і надсилаються в модель для аналізу. Оброблені дані зберігаються в базі даних MongoDB. Результати відображаються у зручних звітах та графіках за допомогою інструментів Python.

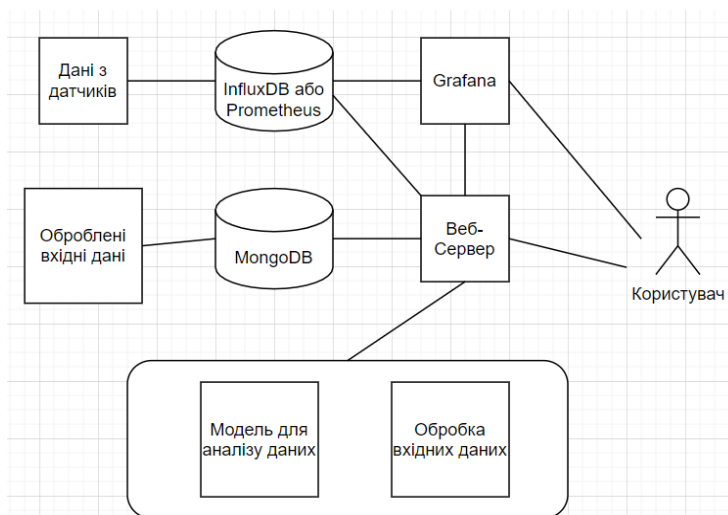


Рисунок 2 - Структура обробки великих даних в ERP системі

Висновки

Основною метою ERP системи є допомога компаніям зробити кращий вибір для ведення бізнесу, підвищити рівень обслуговування своїх клієнтів та забезпечити кращі результати завдяки автоматизації процесів.

Оскільки ERP система є програмним пакетом, який включає всі відділи та функції компанії в одну систему, задовольняючи конкретні потреби кожного відділу, виникає потреба в обробці та аналізованні все більших і більших об'ємів даних. Аналіз великих об'ємів даних дозволяє компаніям приймати рішення на основі даних, які раніше були недоступні або непридатні для використання за допомогою передових методів аналітики.

Запропоновані методи обробки та візуалізації великих об'ємів даних успішно вирішують проблеми аналізу, прогнозування, оцінки Big Data в ERP системах.

Література

- [1]. Балахонова И. В., Волчков С. А., Капитуров В. А. Логистика. Интеграция процессов с помощью ERP-системы, 2006. – 464 с.
- [2]. ERP-система / [Електронний ресурс] // <http://easy-code.com.ua/2012/09/shho-treba-znati-pro-erp-sistemax-rizne-bazi-danix-statti/>.
- [3] Layman's Overview : Big Data , Hadoop , Machine Learning / [Електронний ресурс] // <https://medium.datadriveninvestor.com/laymans-overview-big-data-hadoop-machine-learning-c79a918af749>
- [4] 25 BEST Data Warehouse Tools in 2021 (Open Source & Paid) / [Електронний ресурс] // <https://www.guru99.com/top-20-etl-database-warehousing-tools.html>
- [5] Leverage Enterprise Data / [Електронний ресурс] // <https://www.hdfstutorial.com/blog/bi-tools-for-big-data/>
- [6] Data Science in the Cloud / [Електронний ресурс] // <https://towardsdatascience.com/data-science-in-the-cloud-239b795a5792>
- [7] Understanding Data Preprocessing / [Електронний ресурс] // <https://towardsdatascience.com/data-preprocessing-e2b0bed4c7fb>



[8] Data Preprocessing — The first step in Data Science / [Електроний ресурс] // <https://medium.com/analytics-vidhya/data-preprocessing-the-first-step-in-data-science-eed6e577492c>

[9] Linear Model to Predict Energy Consumption Using Historical Data From Cold Stores / [Електроний ресурс] // <https://core.ac.uk/download/pdf/92972692.pdf>

[10] The Role of Data Analysis in the Development of Intelligent Energy Networks / [Електроний ресурс] // <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1705/1705.11132.pdf>

[11] Predicting Electricity Consumption using Deep Recurrent Neural Networks / [Електроний ресурс] // <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1909/1909.08182.pdf>

[12] IoT Data Analytics Using Deep Learning / [Електроний ресурс] // <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1708/1708.03854.pdf>

[13] Non-Intrusive Electrical Appliances Monitoring and Classification using K-Nearest Neighbors/ [Електроний ресурс] // <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1911/1911.13257.pdf>

Abstract. *The article analyzes the ERP system (Enterprise Resource Planning System) in terms of a single system that satisfies the specific needs of each department and company function as a whole. RP system is a single database for all subdivisions and tasks, so that access to information is easier, and The main subdivisions are able to exchange information. The main purpose of the ERP system is to help companies make a better choice for doing business, to increase the level of service to its customers and provide better results due to automation of processes. The main set of functions of the ERP system is given:*

- maintenance of design and technological specifications;
- formation of sales and production plans;
- planning needs for materials and components, terms and delivery volumes for the implementation of the production plan;
- inventory management and procurement;
- planning of production capacities;
- operational Finance Management;
- project management.

This article deals with the principles of processing and visualization in the ERP system of large data volumes - Big Data, which is currently a fairly relevant task. A supervised structural scheme of large data processing in the ERP system is given. The process of processing Big Data is shown. The main problems in processing "Big Data", methods of solving them, as well as possible methods for processing and visualizing Big Data volumes, which successfully solve problems of analysis, forecasting, estimating large data - Big Data in ERP systems.

Key words: *Big Data, ERP System, Processing, Visualization, Methods, Linear Regression, Support Vector Machine, Neural Networks.*

Стаття відправлена: 09.04.2021 г.

© Федорова Н.В., Бандурка О.І., Хоменко О.М.



UDC 004.2

MULTIAGENT APPROACH TO CALCULATING THE RELIABILITY OF SOLUTIONS OF PROBABILISTIC PROBLEMS.**МУЛЬТИАГЕНТНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРАХУНКУ НАДІЙНОСТІ РІШЕНЬ ІМОВІРНІСНИХ ЗАДАЧ.****Kolumbet V.P. / Колумбет В.П.***senior lecturer / старший викладач*<https://orcid.org/0000-0002-0871-9402>*National Technical University of Ukraine**“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv, Politechnichna, 6, 03056**Національний технічний університет України**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,**Київ, Політехнічна, 6, 03056*

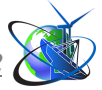
Анотація. У статті розглянуто мультиагентний підхід курування обчисленнями в гетерогенному розподіленому обчислювальному середовищі. Алгоритм базується на використанні економічних механізмів регулювання попиту і пропозиції ресурсів обчислювального середовища. Описано архітектура мультиагентного підходу і функції агентів. Особливу увагу приділено розрахунку надійності плану виконання завдання на основі логіко-імовірнісного методу.

Ключові слова: Мультиагентні керування, розподілені обчислення, надійність.

Вступ.

На даний час велику увагу фахівців в області Grid систем та хмарних інфраструктур приділяється розвитку фундаментальних основ організації розподілених обчислень при вирішенні великомасштабних наукових завдань в різних предметних областях, а також розробці нових методів і алгоритмів управління обчисленнями у гетерогенному обчислювальному середовищі (ГОС), вузли якого мають складну гібридну структуру. Гібридний вузол включає обчислювальні модулі, що підтримують різні технології паралельного програмування і розрізняються своїми обчислювальними характеристиками. Гетерогенність обчислювальних середовищ, широкий спектр вирішуваних завдань та наявність в їх складі гібридних вузлів і необхідність забезпечення масштабованості обчислювальних процесів зумовлюють різноманітність алгоритмів управління розподіленими обчисленнями[1,2]. Досить високу ефективність показують децентралізовані мультиагентні алгоритми[3], а також алгоритми, що базуються на використанні елементів економічної теорії[4].

Висока конкуренція завдань користувачів за загальні ресурси ГОС призводить до необхідності всебічного обліку характеристик цих ресурсів в процесі їх розподілу з метою досягнення необхідної якості виконання завдання[5]. Як правило, в ГОС в якості основних критеріїв ефективності управління розподіленими обчисленнями застосовуються такі характеристики, як час і вартість виконання завдань користувачів, показник балансування навантаження ресурсів середовища і коефіцієнт їх корисного використання. Крім задоволення перерахованим вище критеріям якості виконання завдання одним з фундаментальних і практично важливих напрямків досліджень по



організації розподілених обчислень є також забезпечення надійності виконання завдання в гетерогенному обчислювальному середовищі. Підвищення надійності обчислень дозволяє більшою мірою гарантувати виконання інших критеріїв якості виконання завдання.

У статті розглядається мультиагентний підхід до управління розподіленими обчисленнями з урахуванням показників надійності ресурсів ГОС. Передбачається, що ресурси представлені програмними агентами, які наділяються необхідними адміністративними правами і обов'язками і об'єднуються в віртуальні спільноти для виконання завдань користувачів. Завдання являє собою специфікацію процесу вирішення завдань, що містить інформацію про необхідних ресурсах, виконуваних програмах, вхідних і вихідних даних, а також інші необхідні відомості. Якщо в завданні потрібно виконати ряд взаємозв'язаних модулів, то обчислювальний процес здійснюється відповідно до плану рішення задачі, що визначає порядок виконання модулів. Розрахунок надійності плану виконання завдання проводиться на основі логіко-імовірнісного методу[6], що базується на реалізації переходу від опису умов надійності функціонування складної системи за допомогою функцій алгебри логіки до імовірнісних функцій для визначення показників цієї надійності.

Резервування - один з простих і досить ефективних методів підвищення надійності обчислювальних систем [7]. У нашому випадку резервування полягає в використанні віртуальним співтовариством агентів додаткових вузлів, які в разі відмови основних вузлів при виконанні плану виконання завдання можуть взяти на себе їх функції. Додаткові вузли є навантаженим резервом і в такій же мірі, що і основні вузли, застосовуються в ГОС. Використання навантаженого резерву обумовлено тим, що інші види резервування, такі як ненавантажений резерв, гарячий резерв або багатOVERсійна реалізація завдання[8], призводять до суттєвих накладних витрат і більше підходять для систем реального часу. Віртуальним співтовариством агентів використовується резервування конкретного вузла тим агентом, який виділив цей вузол. Оскільки при такому резервуванні для досягнення необхідного показника надійності може знадобитися занадто велике число вузлів, в статті розглядається задача формування додаткового набору вузлів, що забезпечують досягнення показника надійності обчислювального процесу, максимально близького заданому критерію надійності з урахуванням обмежень на число виділяються кожним агентом вузлів.

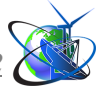
Метою статті є виявлення особливостей застосування мультиагентного підходу курування обчисленнями в гетерогенному розподіленому обчислювальному середовищі

Постановка задачі

Концептуальна модель ГОС описується структурою

$$M = \langle F, Z, N, A, R_{in}, R_{out}, R_{af}, R_{an} \rangle,$$

де F - безліч програмних модулів; Z - безліч параметрів модулів; N - безліч вузлів ГОС; A - безліч агентів; $R_{in} \subset Z \times F$, $R_{out} \subset Z \times F$, $R_{af} \subset A \times F$ та



$R_{an} \subset A \times N$ - відносини між елементами множин F , Z , N і A . Відносини R_{in} і R_{out} типу "багато-до-багатьох" задають відповідно безлічі вхідних і вихідних параметрів модулів і тим самим визначають інформаційно-логічні зв'язки між модулями. Ставлення R_{af} типу "багато-до-багатьох" встановлює зв'язок між агентами і модулями, які можуть бути виконані агентами. Ставлення R_{an} типу "один-до-багатьох" визначає вузли агентів. Обчислювальні кластери РВС об'єднують однорідні вузли. Вузли різних кластерів мають різний ступінь надійності. В системі управління обчисленнями ГОС кластери представлені агентами.

У ГОС надходить запит користувача в Непроцедурного формі: "обчислити значення параметрів з підмножини $Z_{out} \subset Z$ за значеннями параметрів з підмножини $Z_{in} \subset Z$ ". У загальному випадку в моделі ГОС може існувати безліч S планів вирішення цього завдання. Кожен з цих планів визначає, які модулі з F і в якому порядку повинні бути виконані.

Потрібно побудувати безліч S , вибрати з цієї безлічі єдиний план $s \in S$, визначити агентів з A , які візьмуть участь в його виконанні, і призначити вузли з N , в яких будуть виконуватися модулі плану s . Процес обчислень повинен задовольняти заданим тимчасовим або вартісними критеріями ефективності виконання завдання, а також прагнути до певного показника надійності - ймовірності $p * (t)$ виконання плану рішення задачі (обчислювального завдання) в момент часу t надходження завдання. У даній постановці завдання планування обчислень і призначення ресурсів є NP (Non-deterministic Polynomial) - важко[9].

З метою підтримки спільності подальших міркувань в безлічі F вводяться два фіктивних модуля f_1 і f_2 , що моделюють постановку задачі. Початковий модуль f_1 має порожню множину вхідних параметрів, а в якості виходу використовує підмножина параметрів $Z_{in} \subset Z$, визначаючи тим самим умова завдання вихідних даних постановки завдання. Цільовий модуль f_2 отримує на вхід підмножина параметрів $Z_{out} \subset Z$, визначаючи тим самим умова завдання шуканих величин постановки завдання, і має порожню множину вихідних параметрів.

Безліч S планів вирішення завдання можна уявити дводольним орієнтованим графом $G = \langle V, U \rangle$. Безліч V включає підмножини V_Z і V_F вершин, що відповідають параметрам з Z і модулів з F , включеним в плани з S . Безліч U має два типи дуг між вершинами з V_Z і V_F : вхідні дугу, що сполучає



вершину з V_Z з вершиною з V_F і визначальну зв'язок модуля з його вхідним параметром, і вихідну дугу, що сполучає вершину з V_F з вершиною з V_Z і визначальну зв'язок модуля з його вихідним параметром.

Будемо вважати, що інформаційно-логічні зв'язки між модулями плану s описуються булевою матрицею W розмірності $n_f \times n_f$, де n_f - число модулів, включених до плану s . Елемент матриці $w_{ik} = 1$ означає, що модуль f_i залежить по входу від модуля f_k .

Алгоритм управління обчисленнями

В рамках даного дослідження управління обчисленнями реалізується мультиагентною системою. Ієрархічна структура системи може включати два і більше рівнів функціонування агентів. На кожному рівні можуть функціонувати агенти, які відіграють різні ролі і відповідно виконують різні функції. Ролі агентів можуть бути постійними і тимчасовими, що виникають в дискретні моменти часу в зв'язку з необхідністю організації колективної взаємодії. Рівні ієрархії агентів відрізняються обсягом знань агентів - агенти вищого рівня ієрархії мають більший обсяг знань у порівнянні з агентами нижчого рівня ієрархії і, крім того, можуть звертатися до агентам будь-якого нижчого рівня із запитом на отримання локальних знань цих агентів. На кожному рівні ієрархії агенти можуть об'єднуватися в віртуальні спільноти, кооперуватися і конкурувати в рамках цих спільнот.

Мультиагентна система включає агенти планування обчислень і розподілу (призначення) ресурсів. Дані агенти відповідають за побудову плану виконання завдання і виділення ресурсів, необхідних для його виконання. Алгоритм побудови плану рішення задачі базується на використанні моделі тендера обчислювальних робіт[10] при розподілі ресурсів ГОС і проведенні логіко-імовірнісного аналізу надійності формованого плану[6]. Поєднання процедур вибору координатора і проведення торгів істотно підвищує ефективність взаємодії агентів і швидкість прийняття рішення. Наведемо основні етапи даного алгоритму:

Дії агенту планування обчислень. → Побудова множини S планів вирішення завдання. → Формування віртуальної спільноти агентів розподілу ресурсів, які можуть брати участь у виконанні отриманого безлічі планів. → Відправка безлічі S сформованому віртуальному співтовариству агентів. → Дії агентів розподілу ресурсів. → Формування агентами такої інформації: рейтингів для вибору агента-координатора; намірів щодо виконання всіх модулів, використовуваних в планах безлічі S ; оцінок часу або вартості виконання кожного модуля в залежності від обраного критерію рішення задачі; ймовірностей виконання модулів в своїх вузлах. → Відправка сформованої



інформації іншим агентам віртуальної спільноти відповідно до модифікованим деревним хвильовим алгоритмом[11] комунікаційної взаємодії агентів. → Визначення агенту-координатора. → Дії агенту-координатора. → Визначення переможців торгів відповідно до заданого критерію ефективності вирішення задачі - вибір єдиного плану $s \in S$ і визначення агентів, які візьмуть участь в його виконанні. → Обчислення надійності плану s і при необхідності резервування додаткових обчислювальних ресурсів. → Розсилка результатів торгів агентам. → Дії агентів розподілу ресурсів. Виконання модулів плану s відповідно до результатів розподілу ресурсів.

У реалізації цього алгоритму, досить детально представленої в[12], основна увага приділена економічним механізмам регулювання попиту і пропозиції ресурсів. Як показано в[10], застосування економічних механізмів, реалізованих в рамках алгоритму і передбачають систему штрафів агентів за порушення їх вузлами допустимих меж обчислювального навантаження, дозволяє поліпшити балансування навантаження ресурсів і підвищити коефіцієнт їх корисного використання. Нижче розглядаються нові аспекти роботи алгоритму, що стосуються логіко-імовірнісного аналізу надійності плану виконання завдання.

Логіко-імовірнісна модель надійності плану виконання завдання

Нехай s - план рішення задачі, обраний за результатами торгів, n_a - число агентів віртуального співтовариства, які передбачають участь у виконанні плану s , а x - набір булевих змінних $x_{i,j,k}$, що відображають події виконання ($x_{i,j,k} = 1$) або невиконання ($x_{i,j,k} = 0$) елементу f_i в k -му вузлі, виділеному агентом $a_j, i = \overline{1, n_f}, j = \overline{1, n_a}$. Індекс k змінної $x_{i,j,k}$ визначає відповідно основний ($k = 1$) і резервні ($k \geq 2$) вузли агента a_j , що виділяються для виконання модуля f_i . Кожен агент a_j може виділити c_j резервних вузлів для модулів плану s . Передбачається, що всі вузли одного і того ж агента є однорідними. Можливість запуску модулів в основні або резервні вузлах обумовлює різні сценарії виконання плану s .

Введемо наступні позначення: $y_i(x)$ - булева функція, яка визначає умови виконання модуля f_i в процесі обчислень за планом s ; $p_{i,j,k}(t)$ - ймовірність виконання модуля f_i в k -му вузлі агента a_j . Логічна схема надійності плану s описується формулами

$$y_1(x) \equiv 1 \quad (1)$$



$$y_i(x) = \begin{cases} h_i(x), \text{ якщо } i = 2, \\ (h_i(x), \text{ якщо } i = 2, x_{i,j_i,1} h_i(x), \text{ якщо } i > 2, \end{cases} \quad (2)$$

$$h_i(x) = \bigwedge_{\forall k: w_{i,k}=1} y_k(x) \quad (3)$$

де $i \in 1, n_f, k = 1, n_f, j_i \in 1, n_a$. Спочатку в даній схемі агент a_j і виділяє для виконання модуля f основний вузол.

Булева функція $y_2(x)$, яка визначає умови виконання цільового модуля, представляє показник надійності плану s . Після виконання всіх підстановок за формулами (1) - (3) функція $y_2(x)$ набуває вигляду

$$y_2(x) = \bigwedge_{i=3}^{n_f} x_{i,j_i,1} \quad (4)$$

де $j_i \in \overline{1, n_a}$.

Для обчислення показника надійності плану s виробляється перехід [13] за допомогою відповідних правил від функції $y_2(x)$ до ймовірнісної функції $P(t)$ наступного вигляду:

$$P(t) = \prod_{i=3}^{n_f} p_{i,j_i,1}(t). \quad (5)$$

Функція $P(t)$ обчислює ймовірність виконання єдиного наявного сценарію виконання плану s . Якщо $P(t) < p^*(t)$, то потрібно перетворення функції $y_2(x)$ шляхом поліпшення показників надійності елементів її структури. Функція $y_2(x)$, певна формулою (4), представлена в диз'юнктивній нормальній формі без заперечень і, отже, є монотонною. Це властивість забезпечує відсутність в її структурі елементів, для яких поліпшення показників надійності погіршує показники надійності плану s (досліджуваної системи) в цілому [14].

Нехай, $J = \{j : c_j = 0, j \in \overline{1, n_a}\}$ - множина індексів агентів, у яких немає резервних вузлів. Процес перетворення функції $y_2(x)$, що відповідає плану s без резервування вузлів, в функцію $y'_2(x)$, що відповідає плану s з резервуванням вузлів, включає наступні етапи.

Якщо

$$\sum_{j=1}^{n_a} c_j = 0,$$

тобто відсутня можливість резервування вузлів, то завершення перетворення, інакше - визначення індексу модуля з мінімальною ймовірністю його



ВИКОНАННЯ:

$$k = \frac{\operatorname{argmin}}{i=3, n_f, j_i \notin J} \left(1 - \prod_{l=1}^e (1 - \bar{p}_{i,j_l}) \right)$$

де $e = n_{i,j_i}, n_{i,j_i}$ - число вузлів, виділених агентом a_{ji} і модулю f_i . Зменшення c_{jk} на одиницю. Здійснення резервування додаткового вузла агенту a_{jk} для модуля f_k шляхом заміни елемента $x_{k,jk,e}$ перетворюється булевої формули елементом, $x_{k,jk,e} \vee x_{k,jk,e+1}$, де $e = n_{k,jk,e}, n_{k,jk,e}$ - число вузлів, виділених агентом a_{jk} модулю f_k . Збільшення n_k, j_k на одиницю. Приведення функції $y_2'(x)$, отриманої в результаті перетворення, до виду

$$y_2'(x) = \bigvee_{l=1}^n K_l \quad (6)$$

$$K_l = \bigwedge_{i=3}^{n_f} x_{i,j_i e} \quad n = \prod_{i=3}^{n_f} \sum_{j=1}^{n_a} n_{i,j}$$

де $e = k_{ji}, k_{ji} \in \overline{1, n_{i,j_i}}$. Кожна елементарна кон'юнкція у формулі (5) являє собою один із сценаріїв можливого виконання плану s . Елементарні кон'юнкції функції $y_2'(x)$ пронумеровані від 1 до n відповідно до їх рангом по зростанню. З метою забезпечення несумісності цих сценаріїв виконується ортогоналізація функції $y_2'(x)$ за допомогою алгоритму, запропонованого в [13]. Функція $y_2^{\sim'}(x)$, ортогональна функції $y_2'(x)$, набуває вигляду

$$y_2^{\sim'}(x) = K_1 \vee \overline{K_1} K_2 \vee \dots \vee \overline{K_1} \overline{K_2} \dots \overline{K_n} - 1 K_n$$

Спрощення функції $y_2^{\sim'}(x)$ шляхом видалення тотожне рівних нулю і поглинаються кон'юнкція. Перехід з допомогою відповідних правил від функції $y_2^{\sim'}(x)$ до ймовірнісної функції $P'(t)$ наступного вигляду:

$$P'(t) = \sum_{i=1}^n p_i'(t),$$

де $p_i'(t)$ - ймовірність виконання i -го сценарію виконання плану s . Обчислення показника надійності плану s за допомогою функції $P'(t)$. Якщо $P'(t) < p^*(t)$, то перехід на етап 1. Інакше - завершення перетворення.

Розглянутий вище процес резервування вузлів забезпечує досягнення показника надійності обчислювального процесу, максимально близького



заданому критерію надійності з урахуванням обмежень на число виділяються кожним агентом вузлів. Дані обмеження гарантують збіжність процесу резервування вузлів.

Висновок

Питанням розробки мультиагентних систем управління розподіленими обчисленнями присвячена багато літератури, в якій в тій чи іншій мірі зачіпаються різні аспекти їх проектування, реалізації та застосування. Аналіз результатів цих досліджень показує, що поки ще немає остаточно сформованих та усталених технологій організації проблемно ГОС з мультиагентним управлінням обчисленнями. У зв'язку з цим відзначимо ряд важливих особливостей розглянутого в статті алгоритму. У процесі роботи алгоритму забезпечуються ефективність взаємодії агентів і швидкість прийняття рішення. Після закінчення торгів їх учасниками досягається узгоджене стійкий стан, що є певною мірою аналогом рівноваги Неша [15], в теоретико-ігрових моделях. Алгоритм дозволяє враховувати різні політики адміністрування вузлів ГОС, сприяє поліпшенню балансування навантаження і підвищення коефіцієнта корисного використання ресурсів, забезпечує достатній ступінь справедливості стратегії розподілу цих ресурсів на основі заданих критеріїв часу або вартості виконання плану виконання завдання, а також дозволяє досягти надійності плану виконання завдання, близькою до заданому критерію. Подальші дослідження в цьому напрямку пов'язані з розробкою інструментальних засобів для гнучкої модернізації алгоритмів функціонування агентів шляхом підключення "зовнішніх" бібліотек, що включають різні сценарії роботи цих алгоритмів.

Література:

1. Малащенко Ю.Е., Коновалов М.Г., Назарова И.А. Управление заданиями в гетерогенных вычислительных системах. Изв. РАН. Теория и системы управления. 2011. № 2. С. 43–61. 100.
2. Kepes, B. Understanding the Cloud Computing Stack: SaaS, PaaS, IaaS. Available at: <https://support.rackspace.com/white-paper/understanding-the-cloud-computing-stack-saaspaas-iaas/>
3. D. Agrawal, L. H. Jaiswal, I. Singh, K. Chandrasekaran, "An Evolutionary Approach to Optimizing Cloud Services", Computer Engineering and Intelligent System, 3:4 (2012), 47–54 (english)
4. Casalicchio, E., Menasce, D.A. QoS in Grid computing. IEEE Internet Computing. 2004. Vol. 8, No. 4. P. 85–87.
5. Сухорослов О.В. Комбинированное использование высокопроизводительных ресурсов и грид-инфраструктур в рамках облачной платформы Everest. Труды международной конференции Суперкомпьютерные дни в России 2015
6. Викторова В.С., Волик Б.Г., Степанянц А.С. Анализ надежности вычислительного управляющего комплекса методом комбинации расчетных моделей. – Надежность. №2 (17), 2006, с. 53-59.
7. Черкесов Г.Н., Рябинин И.А. Логико-вероятностные методы



исследования надежности структурно-сложных систем. М.: Радио и связь, 1981. 264 с.

8. Томас Х. Кормен и др. Глава 34. NP-полнота // Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms. - 2-е изд. — М.: «Вильямс», 2006. — 1296 с. — ISBN 0-07-013151-1.

9. Костенко В.А., Зорин Д.А. Алгоритм синтеза архитектуры вычислительной системы реального времени с учетом требований к надежности. Изв. РАН. Теория и системы управления. 2012. № 3. С. 76–83.

10. Kshemkalyani A. D., Singhal M. Distributed Computing: Principles, Algorithms, and Systems. Cambridge University Press, 2008.

11. Бычков И.В., Богданова В.Г., Корсуков А.С., Опарин Г.А., Феокистов А.Г. Мультиагентный подход к управлению распределенными вычислениями в кластерной Grid-системе. Изв. РАН. Теория и системы управления. 2014. № 5. С. 95–105.

12. Коршунов Ю.М. Математические основы кибернетики. – М.: Энергия, 1987. – 624 с.

13. Феокистов А.Г., Бычков И.В., Опарин Г.А., Кантер А.Н. Мультиагентный алгоритм распределения вычислительных ресурсов на основе экономического механизма регулирования их спроса и предложения. «Вест. компьютерных и информ. технологий.» 2014. № 1. С. 39–45.

14. Измалков С., Сонин К., Юдкевич М. Теория экономических механизмов (Нобелевская премия по экономике 2007 г.). Вопросы экономики. 2008;(1):4-26. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2008-1-4-26>

15. Можаяев А.С. Современное состояние и некоторые направления развития логикивероятностных методов анализа систем. Теория и информ. технология моделирования безопасности сложных систем. Препринт № 101. СПб.: ИПМАШ РАН, 1994. С. 23–53

Abstract. The article considers a multiagent approach to computing control in a heterogeneous distributed computing environment. The algorithm is based on the use of economic mechanisms to regulate the supply and demand of resources in the computing environment. The architecture of the multiagent approach and the functions of the agents are described. Particular attention is paid to calculating the reliability of the task plan based on the some interesting logical probabilistic method.

Keywords: Multiagent control, distributed computing, reliability.

Стаття надіслана: 11.04.2020

© Колумбет В.П.



УДК 004.9:339

**DEVELOPMENT OF CASHBACK SERVICES IN THE CONDITIONS OF
DIGITALIZATION OF ECONOMIC PROCESSES****РОЗВИТОК КЕШБЕК-СЕРВІСІВ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНИХ
ПРОЦЕСІВ****Yurchuk N.P. / Юрчук Н.П.***c.e.s., as.prof. / к.е.н., доц.*

ORCID: 000-0002-7987-9390

SPIN: 1078-6169

Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia, Sonyachna, 3, 21008

Вінницький національний аграрний університет, Вінниця, Сонячна, 3, 21008

Abstract. *In a rapidly evolving society, people are increasingly shopping online. Therefore, it is necessary to get acquainted with the possibility of saving not only time but also money when buying online. The article is devoted to the study of the development of cashbacks and cashback services, analysis of Ukrainian and foreign markets of cashbacks. It is determined that at the moment there are two areas of cashback: bank cashback and special cashback services. The dynamics of the growth of cashback users in the world is analyzed and the scheme of cashback services is substantiated. An analysis of the current state of the cashback market in Ukraine has established that the range of Ukrainian cashback services is not large. The possibility of increasing the share of online stores with cashback in Ukraine will give an impetus to increase the number of these services. A good step in this direction would be to increase the percentage of cashback when buying online, not difficult to withdraw funds without restrictions from cashback cards. The absence of a fee for the annual use of cards with a cashback function will also serve to attract new customers to cashback services and customers to online stores. The analysis of results of work of the Internet cashback services and bank of cashback services is carried out. There are a number of advantages of the cashback service, which gives grounds to say that this is the next effective stage in the development of e-commerce in Ukraine and the world..*

Keywords: *e-commerce, cashback, cashback services, cashback card, online store.*

Problem statement.

Modern countries are significantly different depending on the readiness to participate in the digital economy and benefit from it. The dominant factor determining the digitalization of trade and, in particular, international trade, is the Internet. Some countries are dynamically and actively implementing e-commerce in international trade, and others are still remains cautious. It is noteworthy that due attention should be paid to the readiness of countries to enter the e-commerce and digital economy more widely. For developing countries, this will require additional support from the international community [1]. The ability to shop online has become entrenched in recent years for Internet users, but not everyone knows about the ability to get some of the money spent on shopping back. For such purposes, there is cashback, which relatively recently appeared and began to be actively used in Ukraine.

In modern conditions, cashbacks and cashback services are tools to stimulate e-commerce, encouraging customers to make purchases online. But the lack of popularity of their use in Ukraine encourages the analysis of theoretical aspects of this issue, establishing the causes and finding practical problems of their widespread use in the Ukrainian e-commerce market. Therefore, the study of cashbacks and



cashback services is relevant at this stage of the digital economy, as they are a stimulus not only for e-commerce, but affect the development of the economy as a whole today and set trends for its future development.

Analysis of recent research and publications.

Such economists as Yatsenko O.M., Hryazina A.S., Shevchyk, O.O., Marusey T.V. and other studied the issue of e-commerce and its features in the Ukrainian market. A.V Volokytin, A.P. Manoshkyn opened the topic of doing business using the Internet, including sales of goods and services, banking and payment systems, advertising and placement of information, procurement. However, the issue of considering cashback services as the next stage in the development of e-commerce in Ukraine and the world was not considered, which aroused considerable interest in this area of research and determined the relevance of the topic.

Goals setting.

The aim of the article is to study the essence of cashback services, assess the state of the markets and the popularity of cashback services in Ukraine, their impact on the effective development of e-commerce in Ukraine and in the world.

Presentation of the main material of the research.

Recent years have shown that every year the Internet is increasingly penetrating people's lives. Soon the Internet will find its place in all areas of modern business, which employs such business models that in real life are impossible to imagine. It is already felt that the Internet is becoming an attribute of the business life of everyone who seeks to prosper and improve the economic situation in the country. The Internet today is a whole industry that is rapidly penetrating all areas of human activity [2].

At the same time, the Internet as a new territory for doing business provides ample opportunities to reflect the real economy of the state in the virtual universe. The rapid development of E-commerce opens up new prospects for doing business. It actively attracts modern technologies to the country and has a positive impact on other industries. It is possible that the Internet - commerce will be the catalyst that will lead to the creation of completely new models of market relations, completely new associations of partners and, ultimately - a completely new economy.

The use of information technology has led to radical changes in traditional ways of doing business and the emergence of a new type of economic activity - e-business. The active development of the Internet contributes to the formation of network formations that significantly affect the sphere of trade, so the Internet is not only a place for exchanging information, but also a platform for buying and selling both electronic content and material goods [3].

Right now, this industry is in a stage of rapid growth, which will continue in the coming decades. A huge number of companies around the world see great commercial potential on the Internet and the opportunity to take their business to a whole new level. Therefore, the e-commerce market in Ukraine is developing rapidly and one of such methods is cashback services.

Cashback (from the English. Cashback or American. Cash back - cash back) - is money that can be withdrawn to a bank card, mobile phone or e-wallet, with the ability to dispose of these funds outside of a particular online store [4]. The term "cashback" is used in such areas as trade, banking, gambling and is essentially a



special bonus program to attract customers. In e-commerce, cashback services means the return of part of the cost of funds spent on purchases to the buyer's account in the personal account of the cashback service.

The history of cashback began in 1891, when the American company Green Shield came up with a publicity stunt to attract new customers. Green Shield produced stamps that buyers could exchange for discounts, merchandise or cash. Prior to that, other sellers also created various promotions, such as issuing copper tokens. Such a monetary surrogate has become popular. These tokens could be collected and exchanged for goods from a special catalog. But this tool has attracted new customers only for a certain period.

Stores began to mass produce their own cards designed to receive discounts, but with the growth of popularity, the accompanying problems became noticeable. It is inconvenient for customers to keep dozens of different cards. To get a card of a store where you make only one purchase is lazy or not profitable. The store can change the terms of bonus programs without notifying the customer, and then all the accumulated bonuses will suddenly turn into a pumpkin.

From the point of view of the store, bonuses are intended only to increase the loyalty of current customers and give little to attract new ones. After all, a person must already know somewhere about the store to come to it and get your card. But if this person already knows about the store, then there is no marketing sense to further stimulate it with discounts.

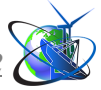
The digital economy has given cashback a new impetus. Banks have introduced refunds into their debit and credit solutions, stores have received new cashback partners in addition to contextual advertising and banner exchange, and customers have found a convenient virtual tool that has a greater economic impact than any high-interest deposit.

There are a lot of cashback services, because there are many stores on the Internet, each of which fights for its customer with competitors. For example, a store is ready to give a 10% discount to all its new customers, but partners can agree on special conditions and knock out a 15% discount. Or set a 5% discount, but introduce additional bonuses - for example, a quick withdrawal of funds against competitors who set a 50-day limit. Thus, all the key competitors present in each major cashback service gain new customers largely through cash backers who come up with original promotions.

Cashback mechanics do not stand still. So, recently there was the first block chain-cashback service BITTLE, in which the user receives tokens for each purchase. Bitlle cryptocurrency is implemented on the basis of Ethereum block chain technologies and is not currently traded on any exchange. BTL currency owners may be lucky in the future if block chain cashback gains popularity.

Cashback can be added to any stock, as well as a bank cashback card can be used to pay, but the interest is charged on the amount you pay to the store [5].

This mechanism gained significant development at a time when partners - modern cashback services - were added to this scheme. It is the partner who attracts customers and, receiving significant discounts, customers become regular customers. Gradually, the number of such services increased, which served as an impetus for the



creation of schemes for the transfer of money for goods [6].

Currently, there are two areas of cashback: bank cashback and special cashback services. In the first case, the cashback is returned from the acquiring fee (servicing of bank card payments), which is paid by the companies that accept card payments. Purchase fees usually exceed 2% of the payment amount. Cashback provided by banks is almost the same everywhere and is 1% of the amount with a limit on the amount of cashback per month. The size of the cashback in this case does not depend on the seller, but only on the bank issuing the debit card. The exception is the joint shares of banks and retailers, when the return can be more than 1%, then the retailer pays to increase the return on the card, hoping to increase sales during the promotion [7].

The banking sector has recently begun to develop in the direction of issuing cards with a cashback function, but is already gaining momentum, because this feature is very convenient for customers. When the cardholder makes purchases, part of the cost is automatically credited to the card. There are also different types of bonus programs, where it is not money that is credited, but points. Also, some banks provide cashback when shopping in individual stores, restaurants, or cafes and gas stations. Banks are also interested in using this tool, because having money on bank cards, they can lend it at interest. In addition, the bank takes the interest for the payment of purchases with their card from the shops and the same percentage either partially compensates the cashback laid down in the card, or fully covers it [6].

One of the conditions of purchase on a cashback card is often the purchase of goods and services exclusively from partner companies. But most often the bank's partners are luxury stores, restaurants, airports, gas station network, where products are offered at an inflated price. In this mechanism, everyone benefits, except the client. For example, the store, to increase the number of customers, transfers the percentage of the purchase of the bank in which the card was issued with cashback. That is, when paying for a card purchase, the bank receives an acquiring commission from the store. After some time, the credit institution credits the cardholder to the accumulated cashback points. In most cases, the commission from the store where the product was purchased is cashback. In this situation, each party received its reward. The store has increased sales, the bank, without spending its own funds, has expanded the range of services that will increase customer loyalty, and the customer has purchased expensive and high-quality goods much cheaper. However, very few people think about the real benefits of such an offer before being led to such offers by the bank.

In [8], it was noted that the main tool to stimulate sales and increase loyalty, in addition to tariffs for ordinary bank card transactions, is cashback. The person as a user perceives this information as additional income on the card, which helps him to immerse himself more and more in the service.

The use of bank cards with a cashback function has both advantages and disadvantages (Table 1).

Abroad, cashbacks are a traditional service. The number of their users is growing, probably at the rate at which the number of Internet users is increasing (Fig. 1).



Table 1

Advantages and disadvantages of bank cards with cashback

Advantages	Disadvantages
Use both debit and credit cards, where the percentage of cashback on the credit card is higher	Paid annual maintenance
Refund of part of the cost of all purchases	Low rates outside the special categories
There are categories with increased cashback. For certain types of purchases specified by the bank, the return percentage is higher	Restrictions on the withdrawal of these accumulated funds
Profit comes to the card and can be used	Sometimes there are additional requirements

Source: [6]

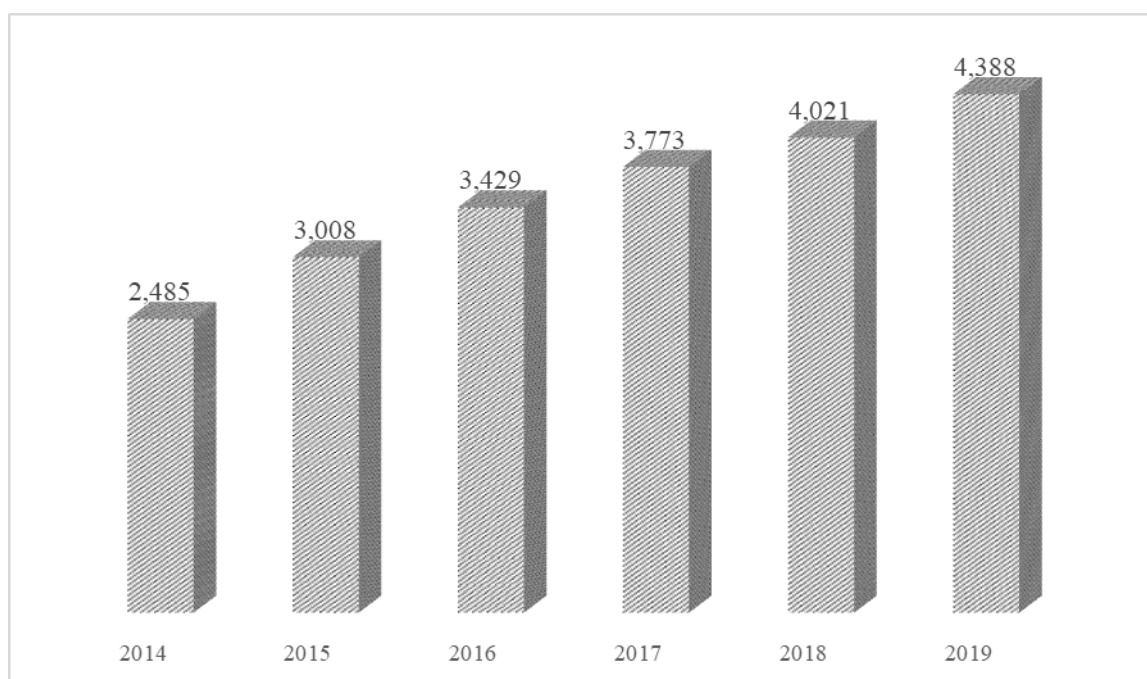


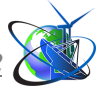
Figure 1 – The dynamics of growth of cashback users in the world, million people

Source: [9]

In comparison, the number of people in Ukraine who use this method of savings is not very large and it is growing slowly. For example, if in Ukraine from one cashback service about UAH 1.77 million was withdrawn from purchases, in the US this amount will be 10 times higher [9]. As shown by the most popular queries on service sites, no matter what the trend of cashback, most users do not fully understand what it is and do not believe in the honesty of such a means of saving.

In Ukraine, cashback has gained popularity since 2015 and the number of banks with this function has increased from 2 to 15 banks. At the end of 2019, according to «Prostobank Consulting», only 11 out of 30 banking institutions offer cashback service in one or another variation.

Of course, the technological revolution in the calculation and use of cashback was made by Monobank, when it gave the opportunity to get up to 20% in some categories of their money. It is clear that this was a strong marketing move when they entered the market. And when the base market was already formed, Monobank



changed the terms of cashback, leaving only 1% on credit money. And to get more, you need to have your money in the account.

But at the same time, cashback from partners was added to the two categories of cashback that can be selected each month from the proposed list. And it's also interesting. For example, in December, they offer 5% bank cashback for purchases in the Eldorado network and this cashback is valid for all purchases, including promotional offers. Moreover, you can choose the two categories per month that you plan to actively use. In the summer, for example, it was convenient for me to choose the categories "Travel" and "Clothing and footwear" and use them during European trips to tickets, hotels, sales in shopping malls - it's really a nice return. Monobank has a very convenient mobile application - today it is the most innovative Internet bank in Ukraine. And they also have an affiliate program - this is an additional advantage of this card [10].

Banks promise customers mostly several cashback options:

About 0.35-1% for all non-cash purchases.

On a regular basis, 1-5% of cashback in certain categories - online shopping, beauty salons, restaurants or gas stations, etc.

About 0.5-1% - for all non-cash purchases, up to 20% - for higher categories.

Up to 20% for certain categories of purchases chosen by the customer or the bank itself on a monthly basis.

Up to 20% when paying by card for goods and services in partner stores.

Cashback can be charged for transactions in all outlets or only for purchases in partner stores. If the loyalty program is valid in all stores, it is easiest to earn bonuses, but you can forget about large amounts, as the bank will return a maximum of 1% of the payment [11].

Also important is the ability to monetize this cashback - that is, withdraw it from the cashback account to the main account to reduce the amount of money I have to put in my account to update the credit limit or replenish the debit balance. Not all banks allow this to happen.

For example, Privatbank has a "conditional" cashback - the Bonus + program, which allows you to return part of the money spent (if they are spent in institutions connected to this system). But this money cannot be monetized - you can only use it as a discount on subsequent expenses. It should be noted that the Bonus + program from Privatbank became a pioneer in the field of cashback in Ukraine and gave users the opportunity to return some of the money spent. Today it is probably the most common banking cashback program (because Privatbank cards are the most common in Ukraine) and at the same time the least profitable (personal opinion of the author). But I also use it [10].

Table 2 compares loyalty programs in Ukrainian banks.

The second direction of cashback - special cashback services. The essence of their work is quite simple and transparent: most stores are willing to share a percentage of the order amount as a reward for this buyer. The refund service shares part of the received commission with its clients. So everyone wins:

- the store earns money by selling goods, gets loyal customers, saves on advertising;



- cashback service receives a fee from the store, part of which is given to the buyer, and part is kept as a profit;
- the buyer returns part of the amount spent in cash and saves on purchases [7].

Table 2**Terms of loyalty programs of Ukrainian banks**

Name of the bank	Which cards have a loyalty program	What percentage does the bank promise to return	What categories of purchases give cashback	How to use cashback
Privatbank	The Bonus Plus loyalty program operates automatically on all bank cards	Credit and own funds - from 1 to 20% (in Kyiv - a maximum of 15%)	For purchases in partner stores, you can download the Bonus Plus card in the bank's application and track which stores have a loyalty program nearby	Only in partner stores, when there are enough funds in the bonus account to pay for the purchase. Not taxed
monobank	On Black and White cards. Iron and Platinum VIP cards to choose from - you can accumulate either cashback or miles, which are then exchanged for tickets	At the expense of own means - from 2 to 20%, at the expense of credit means - 1%. Cashback from partner stores - up to 20% (regardless of the calculation - own or credit funds).	Every month the bank offers 6 categories of purchases, you can choose 2 of them. There are separate categories of partner stores - there are no restrictions on the number	You can transfer to the main account the amount of more than 100 UAH. Taxable - minus 19.5% of the amount. The maximum amount of cashback per month is UAH 500
sportbank	On all cards	At the expense of own or credit means - sports cashback of 10%: for bowling and billiards, for purchases in shops of sports goods and clothes, sports clubs, sections, dance studios. The minimum amount to be paid is UAH 100, the maximum is UAH 555	For all purchases in the "Sports" category.	Every month the bank automatically withdraws cashback to the main account. If on the day of payment the amount of cashback is less than UAH 100 - the payment is postponed to the next month. Taxed - 19.5%.
todobank	On all bank cards (you can get a todobank card when opening a deposit in those cities where there is a branch of Megabank)	At the expense of own or credit means - 1% on all purchases.	All purchases, if the transaction through the terminal at the point of sale corresponds to the bank codes on which the cashback applies	You can withdraw any amount of cashback to the main account. Taxable - minus 19.5% of the amount.



O.Bank	O.Card	At the expense of credit funds - 0.5% for purchases in stores (not online) under certain codes. Online shopping: at the expense of credit funds - 5%, at the expense of own funds - 2%. For purchases in online stores Play Market, App Store, iTunes - 30% at the expense of credit (10% - at your own expense), if the description of the transaction contains the words "Apple", "Google", "iTunes".	All purchases, if the transaction through the terminal at the point of sale corresponds to the bank codes on which the cashback applies.	On the 10th of each month, the bank automatically withdraws cashback to the main account. Provided that the amount is more than UAH 25, if the amount is less - cashback is not charged. The maximum amount of cashback per month is UAH 500. Taxed - 19.5%.
Alfa-Bank	Cash'U Club loyalty program is valid on all cards, except co-branded cards and A-Club cards	At the expense of own or credit means - from 0,5% to 20%.	Each month, the bank offers from 3 to 10 categories, from which you can choose from 2 to 7. The number of available categories depends on the status of the user, who goes from "User" (30 bonuses) to "Guru" (8 thousand bonuses). There are also special offers from partner stores.	You can withdraw cashback to the main account by returning the payment for the purchase made in the last 30 days. The minimum amount to return cashback per month is UAH 50. The maximum amount of cashback per month in higher categories is UAH 3,000. In general, you can withdraw a maximum of 5 thousand UAH per month. Or take part in a raffle. Taxed - 19.5%.
Tascombank	PudraCard, Plate, Big Five, Retirement, Weekend Card (can only be reissued)	PudraCard: for loans in the category "Clothing and footwear" - 5%, "Pharmacies and beauty salons" - 3%, at their own expense	Depending on your card: gas stations, supermarkets, pharmacies, beauty salons, clothing and footwear, online shopping	You can withdraw cashback to the main account. The maximum amount of cashback per month - from 10 to 777 UAH



		- 1% for these categories (in boutiques, showrooms, specialty clothing and footwear stores, establishments b 'uty spheres). Plate: 0.5% for all purchases on the Internet, supermarkets and gas stations. Big Five: for credit funds 1-2% in trade and service networks, at own expense + purchases on the Internet - 1%. Pension: 2% for purchases in pharmacies and 1% - in supermarkets. Weekend Card: credit card payments for weekends - 3%, regardless of payment with own or credit funds for online purchases - 2%, all others - 1%.		(depending on your card and funds spent: the minimum monthly amount of card payments - 1 thousand UAH, the more costs, the more cashback you can get). Every quarter the bonus account is reset. Taxed - 19.5%.
A-Bank	Green and Universal Gold	At the expense of own means - from 2 to 20%, at the expense of credit means - 1%. Cashback from partner stores - up to 20% (regardless of the calculation - own or credit funds).	Every month the bank offers 6 categories of purchases, you can choose 2 of them. There are separate categories of partner stores - there are no restrictions on the number.	You can transfer to the main account the amount of more than 100 UAH. Taxed - 19.5% of the amount. The maximum amount of cashback per month is UAH 500.
Idea Bank	Card Blanche White and Card Blanche Online	Card Blanche White: only at the expense of credit funds - gas stations, cafes, bars and restaurants - 3%, grocery stores - 2%. Card Blanche Online: for credit funds - 5% for online purchases, 1%	Depending on your card: online shopping, grocery stores, gas stations, cafes, bars and restaurants.	On the 10th of each month, the bank automatically withdraws cashback to the main account. Taxed - 19.5%.



		for payments at gas stations, cafes, bars and restaurants, 0.5% in grocery stores, at own expense - 2% only for online purchases. The bank also charges 10% for the first purchase with a Card Blanche White or Card Blanche Online card.		
OTP Bank	OTP Tickets Travel Card, Global Auto Card, Vodafone Bonus Card	OTP Tickets Travel Card: 2% for purchases on the Tickets.ua website, 1% for all purchases, except for outlets in the European Economic Area or online stores registered there (in particular, Uber, Bolt, Wizz Air, Booking. com). Global Auto Card: up to 3% for purchases at filling stations (at Okko gas station additional discount - 1 UAH / liter of gasoline or diesel or 30 kopecks / liter of gas). Vodafone Bonus Card: up to 40 bonuses for every UAH 100 spent when paying by card, at the beginning of the year 100 bonuses for each month of active card use (more than 5 card payment transactions at the expense of credit funds).	Depending on your card: tickets, gas stations, mobile services, other shops.	OTP Tickets Travel Card: bonuses can be used to pay for tickets, train and bus tickets, hotel reservations, travel insurance policies, tickets to concerts and events (at the maximum discount you can buy a ticket for 150 UAH). Bonuses are valid for 365 days. Global Auto Card: bonuses can be exchanged for a discount when buying fuel. Vodafone Bonus Card: bonuses can be exchanged for rewards (for example, replenishment of a mobile account and the Internet, packages of minutes for calls, etc.).
Forward Bank	Coco card debit and credit	Up to 20%, depending on the categories and	Each month, the bank automatically provides 3	On the 8th of each month, the bank automatically



		calculation with own or credit funds. The minimum amount of cashback per month at the expense of own or credit funds is UAH 5. The maximum amount of cashback per month at the expense of own funds - UAH 300, credit funds - UAH 1,000.	categories for which cashback is accrued.	withdraws cashback to the main account. Taxed - 19.5%.
Ukrsibbank	New Card and Sport Card. Separate loyalty program Obvious benefit - operates on All Inclusive debit cards.	New Card: 5% for online purchases. Sport Card: 5% for purchases in sports shops and fitness clubs. Only at their own expense. Obviously, it gives discounts on purchases in partner stores.	Depending on your card: online shopping, sports shops and fitness clubs. Under the Obvious Benefit program - purchases in partner stores.	On the 16th of each month, the bank automatically withdraws cashback to the main account. The maximum amount of cashback per month is UAH 500. Not taxed.
Piraeus Bank	On all debit cards	At its own expense - 1% of cafes, bars, restaurants, gas stations, Duty Free shops. The minimum amount of cashback per month is UAH 30 (after taxes). The maximum amount of cashback per month is UAH 300.	Cafes, restaurants, bars, gas stations, shops.	On the last day of the month, the bank automatically withdraws cashback to the main account. Taxed - 19.5% of the amount.
Globe Bank	All cards have a Globus Bonus loyalty program (subject to online registration)	For every UAH 10 spent when paying by card through the terminal, the bank charges 1 bonus.	All purchases, if the transaction through the terminal at the point of sale corresponds to the bank codes on which the cashback applies.	Bonuses can only be exchanged for gifts. The bank's website has a catalog of rewards, which indicates how many bonuses each reward costs. The cheapest gift is animal feed (100 bonuses). You can top up your phone for UAH 30 for 360 bonuses, buy headphones for 504 bonuses. The most expensive



				gift is a sports watch for almost 24 thousand bonuses. It is not taxed.
Concord	One, Debit and Salary cards	At their own expense - 1% on all purchases in retail chains or online (namely for the purchase of goods, not payment for services).	All purchases, if the transaction at the point of sale corresponds to the bank codes on which the cashback applies.	You can transfer to the main account the amount of more than 100 UAH. A maximum of UAH 1,000 can be withdrawn per month (accumulate - without restrictions). Taxable - minus 19.5% of the amount.
Lviv	On all cards	For all purchases at own expense: Visa Gold - 0.5%, Visa Classic 0.35%.	All purchases, if the transaction through the terminal at the point of sale corresponds to the bank codes on which the cashback applies.	A day later, the bank automatically withdraws cashback to the main account. Taxed - 19.5%.
Accordbank	The best MC World card (issue costs UAH 150, must have a credit limit of over UAH 1,000)	At the expense of own or credit means: from 1% to 20% - on the raised categories, 1% - on all purchases. The maximum amount of cashback for one operation is UAH 50.	Every month the bank offers 5 categories, you can choose 2 of them. In addition, 1% for other purchases, if the transaction through the terminal at the point of sale corresponds to the bank codes on which the cashback applies.	You can transfer to the main account the amount of more than 100 UAH. Credited within 3 working days. The maximum amount of cashback per month is UAH 500. Taxed - 19.5%.

Source: [11]

The scheme of cashback services is shown in Fig. 2.

It is worth noting that the Internet has broken the monopoly of traditional shops on trade. The process of buying online can be much more convenient and the prices more favorable. The last factor for most buyers is decisive. And here the position of online stores is enhanced by cashback services, which allow the buyer to return part of the amount spent on online shopping, making it even cheaper. Consider what these services are and how they work.

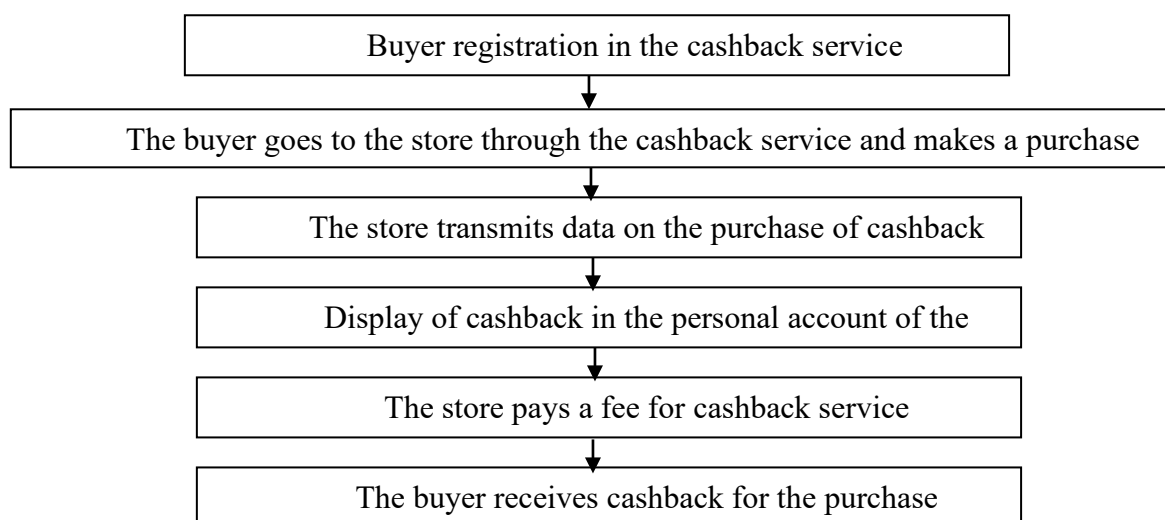


Figure 2 – Scheme of cashback services

Source: [6]

There are about a dozen online cashback services in Ukraine, among the most popular are: Grivasi.com, LetyShops, Smarty.Sale, PayBack, Moneta, Cash4brands, Backit, BonusPark, Kopikot, ShopoPro, etc.

We will analyze the activities of cashback services currently in operation and analyze the benefits of cashback services.

Letyshops - is considered to be the most popular service in Ukraine. Currently, more than a thousand stores are connected to it, most of which are focused on the CIS market. The size of cashback on Aliexpress is average, it is 1.95% for the purchase of equipment and 3.9% for all other goods. An interesting section of products with cashback up to 90% - shopping enthusiasts will appreciate it.

The advantages, in addition to a large selection of stores, are as follows:

- 1) promotions are held with extremely favorable conditions;
- 2) double cashback is often offered on Aliexpress;
- 3) promo codes are provided, prizes are drawn, for active users there are a lot of bonuses;
- 4) a valid loyalty program for wholesale or just regular customers. After accumulating a certain amount of money, the cashback becomes 30% higher;
- 5) a relatively small percentage of negative reviews - 30% less than other services.

An interesting fact is that over three years of using the service was paid more than \$ 1 million - it says a lot about the reliability.

You can register in one or two clicks, depending on whether you go through the registration procedure through social networks or through the official website of Letyshops. In the latter case, you will need to come up with not only a password but also a login. But there may be problems with the use, to get exactly the return, you need to read the instructions and follow it carefully.

You can withdraw funds to your phone, WebMoney, PayPal, VISA card or Mastercard of Ukrainian banks. Withdrawal is allowed after accumulation on the account of UAH 250.

Cash4Brands is another proven service, especially convenient for purchases



from a mobile phone. He has been working for 3 years, during which time he has paid about UAH 25 million. You can also register through the social network or by going to the official website. After registration you need an e - mail confirmation. After registering, you will need to see the instructions for using the service in your personal account, after which you can proceed to shopping.

The service has a convenient and clear system for increasing the percentage of cashback depending on the amount of your purchases. 150 hryvnias spent on shopping will give you a bronze medal and a supplement to the cashback from 5 to 10%, 1000 hryvnias will give you "silver" and an increase in cashback to 10-20%. After spending UAH 5,000, you will receive "gold" and 30%, and UAH 10,000 will allow you to acquire the status of "Premium" and return up to 68% of the purchase amount.

Together, the service allows you to receive cashback in the amount of:

- 1) 1.6-12.69% - when buying phones;
- 2) 3.1-5.21% - when buying everything else.

You can display on WebMoney (without a minimum amount), top up your mobile phone, and on a Visa and MasterCard.

There are many sites that offer cashback services. Some work only with stores in a certain country, others are international such as:

TopCashback. Users of the service can receive cashback from more than 3,500 stores worldwide. Unlike other sites, TopCashback allows you to withdraw any amount from your own account, and it also has a special support center, where you and 6 million other users will be sure to help.

BeFrugal.com. One of the best cashback sites, which works with more than 4,000 stores, including the top 500 in the world ranking and helps save, on average, up to \$ 27 per order. Refunds are made within 7 days, you can receive them via PayPal or in the form of Amazon gift cards.

All this is very profitable and pleasant, so every year the number of people who buy online and use online cashback services is increasing. In addition to buying goods online, people also go to shops, supermarkets, refuel at gas stations, buy flowers, medicines, visit cinemas and often pay by card.

It is convenient, safe, and often profitable to use payment cards for payments. When choosing a bank card, customers pay attention to service fees and the opportunity to receive additional bonuses. The most popular reward option is cashback. Therefore, having two or three cards of different banks in the wallet for Ukrainians has become the norm to use each of them with the maximum benefit for different payments.

A classic of the genre is the standard version of cashback, when a fixed percentage of the amount spent is charged for the purchase of certain goods or services. However, in this case, the customer is faced with a number of restrictions on the number and range of product categories, as well as the maximum amount of payments per month.

Currently, the main competitor to standard cashback is loyalty bonus programs, when a percentage of the money spent is accumulated in the form of bonuses that can be monetized at a convenient time. In this case, there are no special limits - the more



often the customer pays by card and the more he spends, the more he earns bonuses. We will analyze the cashback bank services Alfa-Bank Ukraine: Maximum card and Cash`U CLUB.

Therefore, the "Maximum" credit card from February 1, 2019 joined the bank's loyalty program - Cash`U CLUB. If earlier cashback (up to 5%) was charged exclusively for purchases in 3 categories - restaurants, gas stations and retail chains and only for the use of credit funds, and the maximum amount was only UAH 500 per month, now with the help of "Maximum" the customer returns up to UAH 10,000 per month, and the maximum cashback reaches 20%.

The Cash`U CLUB has a bonus system. It does not matter whether the client uses credit or own funds - for every 2 hryvnias spent, 1 bonus will be accrued. You can exchange them for money at any time through the Alfa-Mobile Ukraine application at the rate: 1 bonus = 1 kopeck. This is a standard calculation. But there are additional conditions in the program, with which the bonus account grows much faster. These are advanced categories of purchases - "SUPERbonuses", according to which bonuses are multiplied by a certain factor. For example, in February in the "SUPER bonus" category "Flowers and Garden" cashback will be 20%, as the standard bonuses in it are multiplied by 40.

In the table 3 shows a comparative analysis of the considered cashback services according to the main criteria.

Table 3

Comparative analysis of cashback services

Criterion	Cashback service		
	LetyShops	Kopicot.by	Cash4brands
The average duration of cashback approval	30 days	60 days	from 14 days
The minimum payment amount	15 BYN	15 BYN	1 BYN
Availability of browser extensions	+	+	+
Availability of a mobile application	+	-	+
Withdrawal of funds	Visa, Mastercard, Qiwi, Paypal, WebMoney, cellphone	Visa, Mastercard, Qiwi, cellphone	Visa, Mastercard, Qiwi, Paypal, WebMoney, cellphone

Source: formed by the author on the basis of data [12, 13, 14]

The percentage of cashback was not used as a criterion for comparison, as for different stores and products it may differ, which objectively assess the cashback service.

A new tool in the field of cashback in Ukraine is that from January 10, 2020, the Ukrainian startup "Penalties UA" with the cooperation of the Ministry of Infrastructure launched the service "Safe Driving", which determines the level of driving safety and charges cashback for violations. insurance [15]. The driver needs to turn on this service while traveling, and with careful use, for speed, without sudden



braking and talking on the phone, cashback is charged - up to 18% of the sum insured. The size of the discount depends on the driving style. This tool aims to reduce the number of accidents on the roads of Ukraine. Today the service is used by about 10,500 people.

Visa's offer for cashback in bitcoins is interesting. In the summer of 2019, Visa launched a block chain-based payment service for corporate clients. And already in May 2020, the company left an application for "digital fiat currency", ie, cryptocurrency, which will be issued by a centralized body.

The development of the history of Visa with cryptocurrencies did not end there. In December 2020, the company announced its plans to launch a credit card with the startup BlockFi, which will issue cashback in bitcoins.

This product will change the landscape for earning bitcoin in several major ways:

- It's the first credit card in the crypto ecosystem and the first time the bitcoin logo has been featured prominently on a physical card.
- The 1.5% rate is the highest bitcoin rewards rate available for any card product in the market and accrues with every purchase.
- The \$250 bonus in bitcoin returns \$50 in bitcoin above the \$200 annual fee after spending \$3,000 on the card in your first three months.

Consumers prefer credit cards over debit cards for the numerous benefits that they offer, including better purchase protections, greater reward rates, and opportunities for building credit.

We hope this card will be a valuable personal financial tool for our clients to earn bitcoin while making everyday purchases. Additionally, we hope it helps expose more people to bitcoin and ultimately creates more bitcoin owners.

BlockFi is currently collecting applications for the card, but this service is available only to users of the service in the United States with further implementation in other markets [16].

Here are 10 main criteria that should be considered when choosing a cashback service. The criteria are in order from the most important to the most insignificant [17].

1. Cashback rate.
2. Reliability.
3. Multicurrency.
4. Minimum withdrawal threshold.
5. Options and withdrawal commission.
6. Browser extensions.
7. Promotions and promo codes.
8. Loyalty program.
9. Mobile applications.
10. Ease of navigation and completeness of information.

First of all, it is important to consider the size of the cashback, because you want to return the money as much as possible. Of course, it is important to consider reliability. To do this, a rating of cashback services has been created that work honestly and can be trusted. It is also important to take into account the minimum



withdrawal threshold, because in some services it can be quite high and if you rarely shop online, then such services will not work. At the same time, often the top cashback services hold various promotions for their users, as well as provide promo codes for a higher percentage of cashback. Undoubtedly, this is an advantage and it is worth paying attention to. An important component is the loyalty program. However, it is important to keep in mind that the cashback service will provide low rates if it has a loyalty program [17].

As for the situation in the world, we can say that some large world banks also provide cashback, but they include one category with a high rate of return. In this case, the leaders of the bank and some leaders of one industry enter into a contract under which it is profitable for them to cooperate and it is profitable for consumers to buy. This is a positive point, because no one forbids the use of another bank in another area that provides cashback in this area. Therefore, if domestic banks take into account the importance and benefits of cashback service, then the amount of funds coming to the bank and the number of consumers who will become customers in the future will increase accordingly [10].

Conclusions.

Thus, cashback is a tool that works in the form of a refund of part of the amount purchased over the Internet goods or services. Cashback is an incentive to attract customers to online stores and banking institutions. Therefore, online services and banks around the world have begun to include this attractive service in their activities on a large scale: the use of cashback services, buying goods online, making purchases with bank cards, which accrue a percentage of cashback when paying with these cards - all this development of e-commerce and mobile commerce and stimulates the development of the economy as a whole.

The range of Ukrainian cashback services is also small. The growing share of online stores with cashback in Ukraine will increase the demand for such services. Incentives to attract new customers and buyers will be to increase the percentage of cashback, simple withdrawal of funds without restrictions. When creating startups and new projects, the state should take into account the possibility of a cashback function, which will serve to promote this tool among citizens. The mechanisms of application and conditions for providing cashback in Ukraine need further refinement in order to demonstrate the exceptional benefits of using cashback by buyers.

From a practical point of view, it can be noted (on the example of a Monobank card) that a significant advantage is the availability of cashback because each month it provides an opportunity to choose two categories of goods and services for which cashback will be charged. Its size depends on the categories. Currently, the maximum - 10% - are given for payments in public transport, entertainment and spending on "beauty". The categories themselves can be changed once a month. The minimum amount for cashback withdrawal is UAH 100.

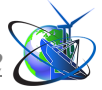
Therefore, if the client has not collected such an amount in a month, it does not burn and moves on to the next month. There are no restrictions on the timing of the accumulation of cashback. In practice, the category of products and flowers is almost always chosen, because often paying by card in institutions of this field - interest is returned. Hearing offers and information about cashback, consumers are skeptical



that this is even possible because the first thoughts are that it is impossible to buy something and to return at least the minimum amount of money, but the cashback service works. The study showed that the use of cashback is effective and profitable for all participants in this process, so it can be argued that the future of it and cashback service is the next stage in the development of e-commerce.

References:

1. Yatsenko O. M., Hriazina A.S. & Shevchyk O.O. (2019). E-commerce as an element of the global trade system. *Actual problems of economics*, vol. 2 (218), pp. 4-15.
2. Business on the Internet. Legal aspects: URL: <https://works.doklad.ru/view/qNVWVIO1PII.html>
3. Marusey T.V. (2018). Trends of electronic commerce in Ukraine. *Ekonomika i suspil'stvo*, vol. 14, pp. 1011—1015.
4. What is cashback? How do cashback services work? PayBack. URL: <https://payback.ua/how>.
5. Comparison of cashback systems: economics, gamification and post-marketing promotions. URL: <https://habr.com/ru/post/407333/>.
6. Pokhylyk S., Eremenko A. (2020). Using the international experience of cashback incentives for e-commerce in Ukraine. *Visnyk of Sumy state university: Economy series*. vol. 1. pp. 45-54. DOI: 10.21272/1817-9215.2020.1-05
7. What is cashback, how does it work and where in Ukraine and in the world can it be used? URL: <http://city-service.lviv.ua/shho-take-keshbek-cashback-yak-vin-pratsyuye-i-de-v-ukrayini-ta-sviti-mozhna-nym-skorystatysya/>.
8. Hrydzhuk I.A., Hordiichuk K.V., Zubko T.L. (2019). The use of main marketing tools in the system of development and implementation of effective marketing strategy. *Black sea economic studies*. vol. 39(1). pp. 68-71.
9. Bank cashback in Ukraine. URL: <https://simeinyi-budzhet.ua/familybudget/keshbek/>.
10. Cashback services: what it is and how it works. URL: <https://finance.ua/ua/saving/keshbek-servisy-cto-eto-i-kak-rabotaet>.
11. The best cards with cashback: how much you can earn on bank loyalty programs. URL: <https://habr.com/ru/post/407333/>.
12. Cashback service LetyShops URL: <https://letyshops.com/by>.
13. Cashback service Kopicot.by. URL: <https://www.kopikot.by>.
14. Cashback service Cash4brands. URL: <https://cash4brands.ru/>.
15. Ukrainians have created a service that pays cashback for safe driving. *Ukrainian Truth*. 2020. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2020/02/11/656949/>.
16. Join the Waitlist for the World's First-Ever Bitcoin Rewards Credit Card. URL: <https://blockfi.com/bitcoin-card-crypto-rewards>.
17. By what criteria should you choose a cashback service. URL: <https://cashbacks.com.ua/>.



Анотація. У суспільстві, яке швидко розвивається, люди все частіше роблять покупки через інтернет. У зв'язку з цим виникла необхідність ознайомитися з можливістю економії не тільки часу, а й коштів при покупці через інтернет. Стаття присвячена дослідженню розвитку кешбеків та кешбек-сервісів, аналізу вітчизняного та зарубіжного ринків кешбеків. Визначено, що на даний момент існує два напрямки кешбек: банківський кешбек і спеціальні сервіси кешбек. Проаналізовано динаміку приросту користувачів кешбеком у світі та обґрунтовано схему роботи кешбек-сервісів. Аналіз сучасного стану ринку кешбеку в Україні встановив, що коло українських кешбек-сервісів не є великим. Можливість зростання частки інтернет-магазинів з кешбеком в Україні даватиме поштовх на збільшення кількості даних сервісів. Гарним кроком в даному напрямку буде підвищення відсотків кешбеку при купівлі в мережі інтернет, не складне виведення коштів без обмежень з кешбек карток. Відсутність плати за річне користування картками з функцією кешбеку також слугуватиме залученню нових клієнтів до кешбек-сервісів та покупців до інтернет-магазинів. Проведено аналіз результатів роботи інтернет кешбек сервісів та банк кешбек сервісів. Наведено ряд переваг кешбек сервісу, який дає підстави стверджувати, що це є наступним ефективним етапом розвитку електронної комерції в Україні та світі.

Ключові слова: електронна комерція, кешбек, кешбек-сервіси, кешбек-картка, інтернет-магазин.

Стаття отправлена: 12.04.2021 г.

© Юрчук Н.П.



**ORGANIZATION OF SAFE USE OF CLOUD TECHNOLOGIES
IN THE DIGITAL EDUCATIONAL PROCESS
ОРГАНІЗАЦІЯ БЕЗПЕЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В
ЦИФРОВОМУ ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ**

Naumenko T.O. / Науменко Т.О.

Senior Lecturer / Старший викладач

Pervomaysk branch of

the National University of Shipbuilding named after Admiral Makarov,

Pervomaysk, Odeska 107, 55202

Первомайська філія

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,

Первомайськ, вул. Одеська 107, 55202

Morozova H.S. / Морозова Г.С.

Senior Lecturer / Старший викладач

National University of Shipbuilding named after Admiral Makarov,

Nikolaev, Avenue Heroes of Ukraine 9, 54000

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова,

Миколаїв, просп. Героїв України 9, 54000

Анотація. На основі проведених досліджень безпеки процесів цифрової трансформації, рівня ризиків та шляхів їх утворення під час використання хмарних послуг в освітньому процесі було виділено кращі безпечні хмарні освітні платформи, постачальники хмарних інфраструктур. Виявлено шляхи вразливості хмарних сервісів, запропоновані найбільш впливові фактори на формування безпечного освітнього середовища та модель як визначальний організаційний вектор, що містить пріоритетні заходи для створення безпечних умов щодо освітньої діяльності українських студентів у кіберпросторі.

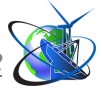
Ключові слова: хмарна інфраструктура, хмарні технології, цифровий освітній процес, аутентифікація, цифровий контент

Вступ.

Цифровізація в Україні постає імперативом реформування освітньої галузі, головним і першочерговим завданням ефективного розвитку інформаційного суспільства в Україні. але низький рівень комп'ютерної грамотності як складової професійної компетентності сучасного педагога породжує проблеми формування і широкого впровадження єдиного освітнього інформаційного простору України. Технологічними принципами його розбудови є використання хмарних технологій. Під їх впливом відбуваються процеси цифрової трансформації освітнього процесу настільки фундаментальні й глобальні, що, крім позитивного впливу, закономірно несуть з собою серйозні проблеми, загрози і ризики в разі недооцінки нових факторів і умов. За статистикою близько 70 % користувачів хмарних сервісів хоча б раз піддавалися злому. Наприклад, хмари, розташовані в США, мають мільйони скомпрометованих акаунтів (Dropbox і Box), що підтверджується відкритою статистикою.

Проблемами застосування хмарних технологій, хмарних сервісів та обчислень у навчальних закладах переймаються у своїх працях В. Ю. Биков, Ю.В. Грицук, М. І. Жалдак та ін. В. Ю.

Загалом, аналізу існуючих загроз, побудові моделей загроз та порушників в хмарі присвячено низку публікацій [1-3]. В [2] визначено суттєві проблеми



відносно гарантій надання послуг з безпеки інформації при хмарних обчисленнях, основними з яких є: втрата контролю над механізмами захисту інформації та прикладного програмного забезпечення хмари; наявність привілейованих користувачів та адміністраторів безпеки хмари, що можуть мати доступ до програмного забезпечення та даних користувачів; складність механізмів здійснення аналізу, оцінки ефективності та протидії загрозам.

Дослідження впливу хмарних технологій на освітню діяльність тривають і набирають високих обертів, формуються нові наукові гіпотези, які потребують ретельної перевірки. Тому, цілком імовірно, що першочерговим завданням виконання імперативу формування цифрової освіти в Україні з використанням інструментарію хмар є дослідження та визначення пріоритетних заходів забезпечення безпечної роботи віртуального освітнього середовища, що і є метою даної роботи.

Основний текст.

Основними «могіканами» серед постачальників хмарної інфраструктури вважаються компанії: Google, Amazon і Microsoft. У кожного із цих «хмарних» провайдерів є власна лінійка послуг, що пропонуються кінцевому користувачеві через браузер чи додаток. У ряду учбових закладів завоювала популярність хмарна платформа та інфраструктура корпорації Microsoft – Azure, яка підвищує функціональність платформ онлайн-навчання. Актуальною є програма компанії Microsoft – Azure Dev Tools for Teaching, яка дозволяє безкоштовно використовувати в навчальних, наукових та дослідницьких цілях великий перелік програмного забезпечення.

Аналіз ризиків безпеки та конфіденційності для освітніх закладів показав, що станом на сьогодні ряд закордонних держав підготували та опублікували низку стандартів та рекомендацій, в яких провідну роль відіграють США [2]. Враховуючи досвід освітніх закладів США, зокрема, університету в Делавері (University of Delaware, USA) [3] для безпечної організації освітнього віртуального середовища автори пропонують враховувати наступні фактори:

- Коректний цифровий контент та перевірка веб-ресурсів на відповідність вимогам безпеки даних;
- Конфіденційність облікових даних користувача, вибір рівня аутентифікації тощо;
- Безпека дослідницьких даних: забезпечення рівня захисту, обмеження експорту, транзакції чи доступності даних тощо. Наприклад, протокол HTTP, який використовується у веб-технологіях, піддається атакам сеансового рівня.
- Контроль: отримання обізнаності щодо функцій провайдера: Що ви можете контролювати? Хто має доступ до даних? Куди потрапляють дані? Дієві механізми застосування ІКТ- аутсорсингу.

Щоб змодельовати організаційні вектори побудови безпечного цифрового освітнього середовища та безпечного використання хмарних технологій в освітньому процесі, розглянемо співвідношення наведених факторів з напрямками освітньої діяльності: навчальний та науковий процес.

Під час навчальної діяльності перевага найчастіше надається послугам



найпоширенішої моделі SaaS, серед яких можна виділити сервіси компанії Google: Gmail, Google Drive, Google Docs; Google Sites. Що стосується політики безпеки використання цих сервісів, то, наприклад, Google Drive було піддане великій критиці з боку представників ЗМІ так, як ліцензії надають компанії права використовувати облікову інформацію користувачів для розповсюдження реклами та інших послуг Google.

Якщо прибігнути до практик менш ризикованих підходів щодо будови безпечного цифрового освітнього середовища, то, наприклад, Європейський гуманітарний університет в Литві серед інструментів, що забезпечують реалізацію хмарних сервісів, широко використовують Google Apps, загальнодоступні в процесі дистанційного навчання, які надають більш солідні гарантії безпеки передачі та зберігання даних. Також і ряд університетів Великобританії використовують Google Apps або Office 365. Лише потрібно враховувати, що Google Apps for Education – це набір сервісів, запущених спеціально для освітніх установ, але доступний в домені .edu. А, це значить, що продукт націлений на охоплення цілої установи і передбачає реєстрацію корпоративного акаунта на відповідальну особу, всередині якого створюються акаунти користувачів з різними правами доступу.

Щодо наукової діяльності, то вона потребує розширення хмарних послуг до типу PaaS та IaaS. Хмарні сервіси цих моделей дозволили вузам на пільгових і безплатних умовах отримувати доступ до самих новітніх інструментів розробки програмного забезпечення. В якості прикладів можна назвати хмарні сервіси як платформи розробки (PaaS) : Amazon EC2, MS Azur, Salesforce Platform, Google Appl Engine; послугу Database-as-a-Service («база даних як сервіс»), що надає можливість працювати з базами даних, подібно до встановленої на локальному ресурсі СУБД; послугу Testing-as-a-Service («тестування як сервіс»), що надає можливість тестування локальних чи «хмарних» систем з використанням тестового програмного забезпечення «хмари». І, як наслідок, на додаток до традиційних ризиків безпеки додається ще одна вразлива проблема - віртуалізація. Процес віртуалізації виконується спеціальними програмними комплексами – гіпервізорами, які значно підвищують ризик вразливості хмарних інформаційних сховищ. Зловмисник може прорватися через віртуальний поділ і отримати доступ до даних і ресурсів в якості як пасивного спостерігача, так і активного, отримуючи можливість змінювати їх та їхні конфігурації.

На основі аналізу переліку, моделей загроз та їх джерел виявлена проблема управління конфіденційними та особистими ключовими даними, відновлення компрометованих ключових даних з боку сервісів ідентифікації, аутентифікації та керування правами доступу [2]. Найбільшу небезпеку для ключових даних користувача представляють адміністратори хмарних сервісів, які мають доступ до середовища. Тому, дієвими методами захисту при зверненні до ресурсів хмари є впровадження механізмів обмеження доступу, які обираються під час ідентифікації користувача та створенні їх облікового запису.

Найпоширенішою серед студентів та викладачів під час навчального процесу є парольна аутентифікація тому, що головна її перевага – простота й



звичність. При правильному використанні паролі можуть забезпечити прийнятний рівень безпеки для цієї освітньої діяльності. Проте, по сукупності характеристик їх варто визнати найслабшим засобом перевірки дійсності.

Тому, для наукової діяльності, враховуючи підвищений ризик виконуваних робіт, важливо забезпечити додатковий рівень захисту з багатофакторною аутентифікацією (MFA). Її можна виконувати шляхом двоетапної аутентифікації (Two-Step Verification, 2SV) або ще більш надійної – двофакторної аутентифікації (2FA). Наприклад, спочатку вводиться пароль, а потім одноразовий пароль, згенерований апаратним токеном.

Широкий спектр засобів додаткового захисту облікового запису пропонують компанії Google та Microsoft. Microsoft Azure є гнучкою технологією, яка може створювати резервні копії даних майже на будь-якій мові, на будь-якій ОС і з будь-якого місця. Завдяки відкритій та гнучкій глобальній платформі, яка підтримує різні мови програмування, інструменти та інфраструктури, допомагає дослідникам досягати швидших результатів

Azure може інтегруватися з Active Directory (AD) для доповнення можливостей ідентифікації та доступу - це надає доменній системі імен глобальний доступ, централізоване управління та надійну безпеку, Azure AD дозволяє використовувати багатофакторну аутентифікацію.

Отже, вектор цифрового освітнього процесу залежить від спеціальностей, виду робіт, виду освітньої діяльності та інформації. Тому, для організації безпечного використання хмарних технологій з врахуванням вимог освітньої діяльності запропонована модель (рисунок 1). Автори виділили в освітньому середовищі дві основні ланки з різним рівнем ризику. Базовою є ланка – «Навчання → знання». В межах освітньої діяльності кожної із цих ланок потрібно зосереджувати увагу на вимогах та ключових методах захисту. Більшого ризику зазнає ланка «Знання → наука», тому вона потребує підвищення рівня безпеки та вибору більш надійного інструментарію для реалізації хмарних сервісів, при цьому доповнюючи інструментарій базової ланки.

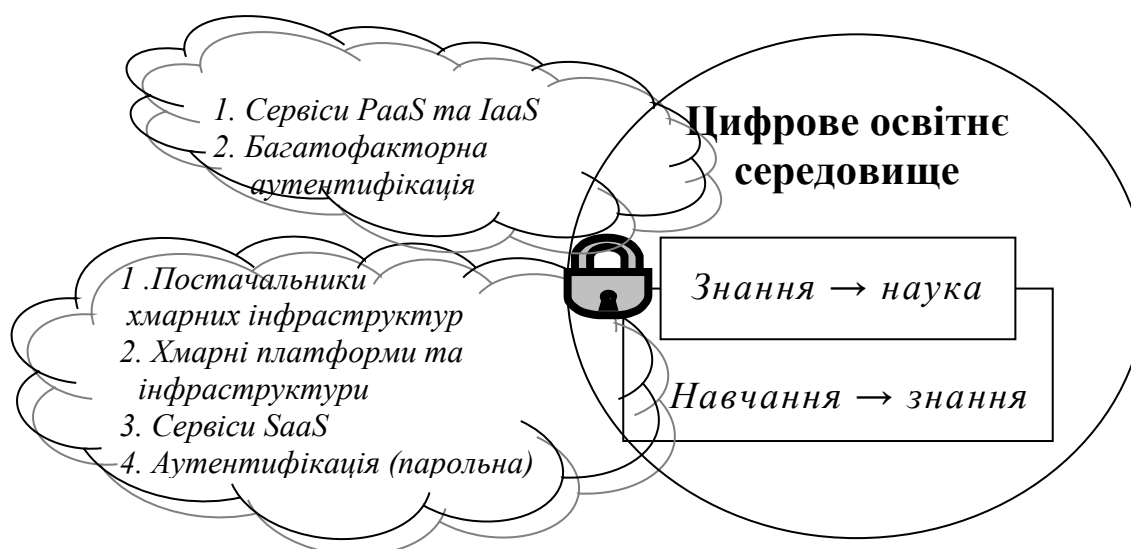


Рисунок 1. Модель організації безпечного освітнього середовища

Авторська розробка



Висновки.

В результаті досліджень процесів цифрової трансформації освітнього процесу виявлено необхідність формування цифрової компетентності, обізнаності та створення безпечних умов у кіберпросторі; шляхи вразливості хмарних сервісів та встановлено основні фактори впливу на формування організаційного вектору в контексті безпечного цифрового освітнього процесу, враховуючи досвід провідних зарубіжних вищих навчальних закладів. Обґрунтовано вагомість визначення шляхів безпечної роботи в віртуальному освітньому середовищі. Виділені кращі безпечні хмарні освітні платформи, постачальники хмарних інфраструктур.

Авторами розроблена модель як визначальний організаційний вектор, що містить пріоритетні заходи для створення безпечних умов щодо освітньої діяльності українських студентів в залежності від виду діяльності з використанням хмарних технологій. В основі моделі розглянуті дві основні ланки освітньої діяльності, які різняться рівнем ризику, тому для кожної із них запропоновані ключові методи захисту.

Загалом, запровадження заходів, механізмів обмеження доступу, запропонованих авторами направлені на протидію загрозам, організацію безпечної освітньої діяльності та підвищення рівня цифрової обізнаності керівних та педагогічних кадрів освітніх закладів.

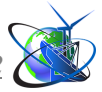
Література:

1. Биков В. Ю. Хмарні технології як імператив модернізації освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу / В. Биков, М. Шишкіна // Теорія і практика управління соціальними системами. 2016, № 4, С. 59–60.
2. Аулов І. Ф. Дослідження моделі загроз ключових систем хмари та пропозиції захисту від них. // Восточно-Европейський журнал передових технологій. Харків, 2015, № 5/2(77), С.4-13.
3. Бульченко А. М. Застосування хмарних технологій в системі дистанційного навчання: кваліф. робота на здоб. осв. рівня «Магістр». Суми: СумДПУ, 2020, 116 с.

References:

1. Bykov, V, & Shyshkina, M. (2016). Khmarni tekhnolohii yak imperatyv modernizatsii osvithno-naukovoho seredovyshcha vyshchoho navchalnoho zakladu [Cloud technologies as an imperative to modernize the educational and scientific environment of higher education]. *Teoriia i praktyka upravlinnia sotsialnymi systemamy*, 4, 59–60 [in Ukrainian].
2. Aulov, I .F. (2015). Doslidzhennia modeli zahroz kliuchovykh system khmary ta propozyitsii zakhystu vid nykh [Study of the threat model of key cloud systems and proposals for protection against them]. *Vostochno-Evropeyskyi zhurnal peredovykh tekhnolohyi*, 5/2(77), 4-13 [in Ukrainian].
3. Bulchenko, A. M. (2020). *Zastosuvannia khmarnykh tekhnolohii v systemi dystantsiinoho navchannia* [Application of cloud technologies in the distance learning system]. (Master's thesis). Sumy [in Ukrainian].

Abstract. On the basis of the research of the security of digital transformation processes, level of risks and ways of their formation in use of cloud services in educational processes, the best



secure cloud educational platforms, providers of cloud infrastructures, have been identified. The ways of vulnerability of cloud services have been revealed and the most influential factors on the formation of the organizational vector in the context of a safe digital educational process have been proposed taking into account the experience of leading foreign higher education institutions. The importance of determining the ways of safe work in a virtual educational environment has been substantiated.

In order to create safe conditions for educational activities of Ukrainian students using cloud technologies, authors have proposed a model. It is represented as a defining organizational vector that contains priority measures and is built on the principle of dividing educational activities into two main sections according to the risk level and recommendations for each of them key methods of protection.

Implementation of priority measures, tools to restrict access that have been proposed by authors, aimed at countering threats, organizing safe educational activities and raising the level of digital awareness of managers and lecturers of educational institutions.

Key words: cloud infrastructure, cloud technologies, digital content, digital educational process, authentication.

Стаття відправлена: 30.04.2021 р.

© Науменко Т.О.



Expert-Peer Review Board of the journal Экспертно-рецензионный Совет журнала

Abdulveleva Rauza Rashitovna, Orenburg State University, Russia
Antoshkina Elizaveta Grigorevna, South Ural State University, Russia
Artyuhina Marina Vladimirovna, Slavic State Pedagogical University, Ukraine
Afinskaya Zoya Nikolaevna, Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Russia
Bashlaj Sergej Viktorovich, Ukrainian Academy of Banking, Ukraine
Belous Tatyana Mihajlovna, Bukovinian State Medical Academy, Ukraine
Bondarenko Yuliya Sergeevna, PSU named after T.G. Shevcheckko Department of Psychology, Ukraine
Butyrskij Aleksandr Gennadevich, Medical Academy named after S.I. Georgievsky, Russia
Vasilishin Vitalij Yaroslavovich, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine
Vojcehovskij Vladimir Ivanovich, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine
Gavrilova Irina Viktorovna, Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov, Russia
Ginis Larisa Aleksandrovna, South Federal University, Russia
Gutova Svetlana Georgievna, Nizhnevartovsk State University, Russia
Ivanova Svetlana Yurevna, Kemerovo State University, Russia
Ivlev Anton Vasilevich, Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov, Russia
Idrisova Zemfira Nazipovna, Ufa State Aviation Technical University, Russia
Iliev Veselin, Bulgaria
Kirillova Tatyana Klimentevna, Irkutsk State Transport University, Russia
Kovalenko Tatyana Antolevna, Volga State University of Telecommunications and Informatics, Russia
Kotova Svetlana Sergeevna, Russian State Vocational Pedagogical University, Russia
Krestyanpol Lyubov Yurevna, Lutsk State Technical University, Ukraine
Kuhtenko Galina Pavlovna, National University of Pharmacy of Ukraine, Ukraine
Lobacheva Olga Leonidovna, Mining University, Russia
Lyashenko Dmitrij Alekseevich, National Transport University, Ukraine
Makarenko Andrej Viktorovich, Donbass State Pedagogical University, Ukraine
Melnikov Aleksandr Yurevich, Donbass State Engineering Academy, Ukraine
Moroz Lyudmila Ivanovna, "National University" "Lviv Polytechnic" "", Ukraine
Muzylyov Dmitrij Aleksandrovich, Kharkov National Technical University of Agriculture named after Petr Vasilenko, Ukraine
Nadopta Tatyana Anatolievna, Khmelnytsky National University, Ukraine
Napalkov Sergej Vasilevich, Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Russia
Nikulina Evgeniya Viktorovna, Belgorod State National Research University, Russia
Orlova Anna Viktorovna, Belgorod State National Research University, Russia
Osipov Viktor Avenirovich, Tyumen State University, Russia
Privalov Evgenij Evgrafovich, Stavropol State Agrarian University, Russia
Pyzhyanova Nataliya Vladimirovna, Ukraine
Segin Lyubomir Vasilovich, Slavic State Pedagogical University, Ukraine
Sergienko Aleksandr Alekseevich, Lviv National Medical University named after Daniil of Galitsky, Ukraine
Sochinskaya-Sibirceva Irina Nikolaevna, Kirovograd State Technical University, Ukraine
Sysoeva Vera Aleksandrovna, Belarusian National Technical University, Belarus
Tleuov Ashat Halilovich, Kazakh Agro Technical University, Kazakhstan
Tolbatov Volodimir Aronovich, Sumy State University, Ukraine
Tolbatov Sergij Volodimirovich, Sumy National Agrarian University, Ukraine
Hodzhaeva Gyulnaz Kazym kyzy, Russia
Chigirinskij Yulij Lvovich, Volgograd State Technical University, Russia
Shehmirzova Andzhela Muharbievna, Adygea State University, Russia
Shpinkovskij Aleksandr Anatolevich, Odessa National Polytechnic University, Ukraine



CONTENTS/СОДЕРЖАНИЕ

Animal products., Cereals and grain. Milling industry

Технология продовольственных продуктов

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-019> 6

SUITABILITY FOR STORAGE AND DRYING OF THE CARROT TAPROOTS OF VARIOUS HYBRIDS

*ПРИГОДНОСТЬ К ХРАНЕНИЮ И СУШКЕ КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ РАЗНЫХ
ГИБРИДОВ*

Zavadzka O./Завадская О.В., Bondareva L./Бондарева Л.М., Litvinenko A./Литвиненко А.О.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-025> 11

RHEOLOGICAL INDICATORS OF THE QUALITY OF FISH MINCED MEAT MADE BY DIFFERENT TECHNOLOGIES

*РЕОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ РИБНОГО ФАРШУ, ВИГОТОВЛЕНОГО ЗА
РІЗНИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ*

Prylipko T.M. / Приліпко Т.М., Kostash V. B. / Косташ В.Б.

Kuz'minskaya I.M. / Кузьмінська І.М.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-066> 16

IMPROVEMENT OF STUDENT BREAKFAST RECIPES

УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ СТУДЕНТСЬКИХ СМІДАНКІВ

Bila G.M. / Біла Г.М., Korobka Y.V. / Коробка Ю.В., Antraptseva N.M. / Антрапцева Н.М.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-081> 20

DESIGNING RECIPES FOR FUNCTIONAL COTTAGE CHEESE DESSERT КОНСТРУЮВАННЯ РЕЦЕПТУРИ СИРКОВОГО ДЕСЕРТУ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Stetsenko N.O. / Стеценко Н.О., Goiko I. Yu. / Гойко І.Ю.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-089> 26

ENERGY EFFICIENCY OF USING WINTER TRITICAL FOR GREEN FEED ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО НА ЗЕЛЕНИЙ КОРМ

Svyistunova I. / Свисунова І., Vaskivskii B. / Васьківський Б.

Poltoretskyi S. / Полторецький С., Grinchishin O. / Гринчишин О., Rebezov M. / Ребезов М.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-090> 31

FEATURES OF BIOLOGICAL FORMATION VALUES OF FRUIT OF COMMON STRAWBERRY VARIETIES

*ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ПЛОДІВ ПОШИРЕНИХ
СОРТІВ СУНИЦІ*

Voitsekhivskiy V. / Войцехівський В., Petrenko M. /Петренко М.

Horbatyuk S. / Горбатюк С., Klymchuk I. / Климчук І., Muliarchuk O. / Мулярчук О.

Balitska L. / Баліцька Л., Yushkevych M. / Юшкевич М.



<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-108> 36

ECONOMIC EVALUATION OF EFFICIENCY OF OIL GROWING WITH THE USE OF HUMIN PREPARATIONS

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ЗА ЗАСТОСУВАННЯ ГУМІНОВИХ ПРЕПАРАТІВ

Bakhmat M./ Бахмат М.І., Sendetsky I./ Сендецький І.В., Sendetsky W./ Сендецький В.М.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-122> 48

ANALYSIS OF MODERN METHODS OF CREATING FOOD PRODUCTS WITH INCREASED NUTRITIONAL VALUE

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ШЛЯХІВ СТВОРЕННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З ПІДВИЩЕНОЮ ХАРЧОВОЮ ЦІННІСТЮ

Savchenko-Pererva M. Y./ Савченко-Перерва М. Ю., Radchuk O. V./ Радчук О.В.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-125> 53

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF DRINKS FROM SECONDARY MILK

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ ИЗ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

Bandura V. M./ Бандура В.М., Fialkovska L.V./ Фиалковская Л.В.

Innovations in agriculture, biology

Инновации в сельском хозяйстве, биологии

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-023> 57

QUALITY OF PIG SLAUGHTER PRODUCTS DEPENDING ON INORGANIC AND ORGANIC SELENIUM ADDITIVES IN THE DIET

ЯКІСТЬ ПРОДУКТІВ ЗАБОЮ СВИНЕЙ ЗАЛЕЖНО ВІД НЕОРГАНІЧНИХ І ОРГАНІЧНИХ СЕЛЕНОВИХ ДОБАВОК В РАЦІОНІ

Asafat V.M./ Асафат В.М., Prylipko T.M. / Приліпко Т.М.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-024> 63

MEAT AND SLAUGHTER QUALITY OF GENOTYPES OF A ZONAL TYPE OF MEAT CATTLE

М'ЯСНІ І ЗАБІЙНІ ЯКОСТІ ГЕНОТИПІВ ЗОНАЛЬНОГО ТИПУ М'ЯСНОЇ ХУДОБИ

Yakovchuk N./ Яківчук Н.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-092> 69

DAMAGE OF *OLIGONYCHUS UNUNGUIS* (ACARI: TETRANYCHIDAE) ON INTRODUCED SPECIES OF CONIFEROUS PLANTS IN CONDITIONS IN THE FOMIN BOTANICAL GARDEN

*ОСОБЕННОСТИ ВРЕДНОСТИ *OLIGONYCHUS UNUNGUIS* (JACOBI, 1905) (ACARI, TETRANYCHIDAE) НА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЯХ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. АКАДЕМИКА А.В. ФОМИНА*

Bondareva L.M. / Бондарева Л.М., Zavadskaya O.V. / Завадская О.В.,

Полищук И.В. / Polishchuk I.V.

**Industrial engineering. Management engineering, innovations****Информатика, вычислительная техника, управление и инновации**<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-021> 73**CMS SYSTEMS - ADVANTAGES AND DISADVANTAGES***CMS СИСТЕМИ – ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ**Yuliia Milinchuk / Ю.А.Мілінчук, Olena Zhukova / О.А.Жукова*<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-032> 78**TRAINING LABORATORY OF INDUSTRIAL AUTOMATION SYSTEMS***НАВЧАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ ПРОМИСЛОВИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ.**Sitnikov A.V. / Ситніков О.В., Snihur A.V. /Снігур О.В.*<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-058> 83**NEURAL NETWORK MODELING OF THE PROCESS OF NON-INVASIVE SCREENING-ANALYSIS OF OXYGEN SATURATION PROVIDING THE INVARIANCE TO THE IMPACT OF MASKING FACTORS***НЕЙРОСЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА НЕИНВАЗИВНОГО СКРИНИНГ-АНАЛИЗА САТУРАЦИИ КИСЛОРОДА В КРОВИ С ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ИНВАРИАНТНОСТИ К ВОЗДЕЙСТВИЮ МАСКИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ**Alyoshin S.P. / Алешин С.П., Haitan O.M. / Гайтан Е.Н.*<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-078> 90**PROCESSING AND VISUALIZATION BIG DATA OF IoT DEVICES FOR ELECTRICITY ACCOUNTING SYSTEM***ОБРОБКА ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ВЕЛИКИХ ОБ'ЄМІВ ДАНИХ З ПРИСТРОЇВ ІОТ ДЛЯ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ**Fedorova N.V. / Федорова Н.В., Kovalchuk A.M. / Ковальчук А.М.**Zinchenko A.V. / Зінченко О.В.*<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-079> 96**METHODS OF PROCESSING AND VISUALIZATION IN THE ERP SYSTEM BIG DATA ARRAYS***МЕТОДИ ОБРОБКИ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ В ERP СИСТЕМІ ВЕЛИКИХ МАСИВІВ ДАНИХ**Fedorova N.V. / Федорова Н.В., Bandurka O.I. / Бандурка О.І.**Khomenko O.M. / Хоменко О.М.*<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-097> 103**MULTIAGENT APPROACH TO CALCULATING THE RELIABILITY OF SOLUTIONS OF PROBABILISTIC PROBLEMS.***МУЛЬТИАГЕНТНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРАХУНКУ НАДІЙНОСТІ РІШЕНЬ ІМОВІРНІСНИХ ЗАДАЧ.**Kolumbet V.P. / Колумбет В.П.*



<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-109>

112

DEVELOPMENT OF CASHBACK SERVICES IN THE CONDITIONS OF
DIGITALIZATION OF ECONOMIC PROCESSES

*РОЗВИТОК КЕШБЕК-СЕРВІСІВ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНИХ
ПРОЦЕСІВ*

Yurchuk N.P. / Юрчук Н.П.

<http://www.moderntechno.de/index.php/meit/article/view/meit16-02-131>

131

ORGANIZATION OF SAFE USE OF CLOUD TECHNOLOGIES
IN THE DIGITAL EDUCATIONAL PROCESS

*ОРГАНІЗАЦІЯ БЕЗПЕЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В
ЦИФРОВОМУ ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ*

Naumenko T.O. / Науменко Т.О., Morozova H.S. / Морозова Г.С.



International periodic scientific journal

MODERN ENGINEERING AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Heutiges Ingenieurwesen und
innovative Technologien

Indexed in
INDEXCOPERNICUS
high impact factor (ICV: 98.95)

Issue №16
Part 2
April 2021

Development of the original layout - Sergeieva&Co
Articles published in the author's edition

Signed: April 2021

Sergeieva&Co
Lußstr. 13
76227 Karlsruhe
e-mail: editor@moderntechno.de
site: www.moderntechno.de



With the support of International research
project SWorld
www.sworld.education



ISSN 2567-5273



16002





www.moderntechno.de

e-mail: editor@moderntechno.de