

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»

ISSN 2520-2057 (print)
ISSN 2520-2065 (online)

INTERNATIONAL
SCIENTIFIC JOURNAL
«INTERNAUKA»



№ 1 (135) / 2023



**МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ
«ІНТЕРНАУКА»**
**INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL
«INTERNAUKA»**

*Свідоцтво
про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
КВ № 22444-12344ПР*

Збірник наукових праць

№ 1 (135)

Київ 2023



Повний бібліографічний опис всіх статей Міжнародного наукового журналу «Інтернаука» представлено в: **Index Copernicus International (ICI); Polish Scholarly Bibliography; ResearchBib; Turkish Education Index; Наукова періодика України.**

Журнал зареєстровано в міжнародних каталогах наукових видань та наукометричних базах даних: **Index Copernicus International (ICI); Ulrichsweb Global Serials Directory; Google Scholar; Open Academic Journals Index; Research-Bib; Turkish Education Index; Polish Scholarly Bibliography; Electronic Journals Library; Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg Carl von Ossietzky; InfoBase Index; Open J-Gate; Academic keys; Наукова періодика України; Bielefeld Academic Search Engine (BASE); CrossRef.**

В журналі опубліковані наукові статті з актуальних проблем сучасної науки.

Матеріали публікуються мовою оригіналу в авторській редакції.

Редакція не завжди поділяє думки і погляди автора. Відповідальність за достовірність фактів, імен, географічних назв, цитат, цифр та інших відомостей несуть автори публікацій.

У відповідності із Законом України «Про авторське право і суміжні права», при використанні наукових ідей і матеріалів цієї збірки, посилання на авторів та видання є обов'язковими.

Редакційна колегія:

Голова редакційної колегії: **Камінська Тетяна Григорівна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Заступник голови редакційної колегії: **Курило Володимир Іванович** — доктор юридичних наук, професор, заслужений юрист України (Київ, Україна)

Заступник голови редакційної колегії: **Тарасенко Ірина Олексіївна** — доктор економічних наук, професор (Київ, Україна)

Розділ «Технічні науки»:

Член редакційної колегії: **Беліков Анатолій Серафимович** — доктор технічних наук, професор (Дніпро, Україна)

Член редакційної колегії: **Кузьмін Олег Володимирович** — доктор технічних наук, доцент (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Луценко Ігор Анатолійович** — доктор технічних наук, професор (Кременчук, Україна)

Член редакційної колегії: **Мельник Вікторія Миколаївна** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Румянцев Анатолій Олександрович** — доктор технічних наук, професор (Краматорськ, Україна)

Член редакційної колегії: **Сергейчук Олег Васильович** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Степанов Олексій Вікторович** — доктор технічних наук, професор (Харків, Україна)

Член редакційної колегії: **Чабан Віталій Васильович** — доктор технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Аль-Абабнех Хасан Алі Касем** — кандидат технічних наук (Амман, Йорданія)

Член редакційної колегії: **Артюхов Артем Євгенович** — кандидат технічних наук, доцент (Суми, Україна)

Член редакційної колегії: **Баширбейлі Адалат Ісмаїл** — кандидат технічних наук, головний науковий спеціаліст (Баку, Азербайджанська Республіка)

Член редакційної колегії: **Кабулов Нозімжон Абдукарімович** — кандидат технічних наук, доцент (Республіка Узбекистан)

Член редакційної колегії: **Коньков Георгій Ігорович** — кандидат технічних наук, професор (Київ, Україна)

Член редакційної колегії: **Почужевский Олег Дмитрович** — кандидат технічних наук, доцент (Кривий Ріг, Україна)

Член редакційної колегії: **Саньков Петро Миколайович** — кандидат технічних наук, доцент (Дніпро, Україна)

Розділ «Філологічні науки»:

Член редакційної колегії: **Базарбаєва Альбіна Мінгаліївна** — PhD з філологічних наук, доцент (Ташкент, Республіка Узбекистан)

Член редакційної колегії: **Гомон Андрій Михайлович** — кандидат філологічних наук, доцент (Харків, Україна)

Член редакційної колегії: **Маркова Мар'яна Василівна** — кандидат філологічних наук, доцент (Дрогобич, Україна)

ЗМІСТ
CONTENTS

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Fialko Nataliia, Stepanova Alla, Navrodska Raisa, Meranova Nataliia, Shevchuk Svitlana COMPARATIVE ANALYSIS OF EXERGETIC LOSSES IN HEAT RECOVERIES OF GLASS FURNACES	7
Дейниченко Людмила Григорівна, Литвиненко Валерія Олександрівна ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕДУМОВ ВПРОВАДЖЕННЯ БІЛКОВОЇ ФОРТИФІКОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ У ХАРЧУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ	10
Духовнікова Катерина Андріївна, Неміріч Олександра Володимирівна, Мамченко Людмила Євгенівна, Гавриш Андрій Володимирович ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ МУСУ ШЛЯХОМ ВНЕСЕННЯ КОНЦЕНТРАТУ СИРОВАТКОВОГО БІЛКУ ТА СУБЛІМАТУ МАЛИНИ	16
Кобелецький Віталій Юрійович, Гавриш Андрій Володимирович, Неміріч Олександра Володимирівна, Мамченко Людмила Євгенівна РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЯГІДНИХ СОУСІВ НА ОСНОВІ ВИНА З УРАХУВАННЯМ ЇХ ВПЛИВУ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ	23
Середа Дар'я Антонівна ПОСТ-КВАНТОВА КРИПТОГРАФІЯ ТА БЛОКЧЕЙН.....	30
Стукальська Наталія Миколаївна, Запорожан Алла Леонідівна РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ СОЛОДКИХ ДРАГЛЕУТВОРЮЮЧИХ ДЕСЕРТІВ.....	33
Тимченко Микола Петрович, Фіалко Наталія Михайлівна РЕЙТИНГИ КРАЇН ЗА НИЗКОЮ ПОКАЗНИКІВ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ	40
Тимченко Микола Петрович, Фіалко Наталія Михайлівна ЦІЛЕПОКЛАДАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ РОЗВИТКУ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ЯК СКЛАДОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ.....	44
Фіалко Наталія Михайлівна, Пресіч Георгій Олександрович, Гнедаш Георгій Олександрович, Шевчук Світлана Іванівна, Новаківський Максим Олександрович, Глушак Оксана Юріївна ТЕХНОЛОГІЯ ТЕПЛООВОГО ЗАХИСТУ ГАЗОВІДВІДНИХ ТРАКТІВ КОТЕЛЬНИХ УСТАНОВОК.....	48

ФІЛОЛОГІЧНІ НАУКИ

Кравченко Ольга Вікторівна, Глушко Микола Олександрович
ПРАКТИКА АЛЬТЕРНАТИВІЗОВАНИХ СЮЖЕТІВ У ЛІТЕРАТУРІ 53

ІНШЕ

Alimova Anelya
PROFESSIONAL IMAGE MAKEUP ARTIST..... 56

Stepanov Viktor
TOURISM SPHERE IN THE LIFE OF SOCIETY 59

UDC 621.036.7

Fialko Nataliia

*Doctor of Technical Sciences, Professor,
Corresponding Member of the NAS of Ukraine, Head of Department
Institute of Engineering Thermophysics of the NAS of Ukraine*

Stepanova Alla

*Candidate of Technical Sciences (PhD),
Senior Scientific Researcher, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of the NAS of Ukraine*

Navrodska Raisa

*Candidate of Technical Sciences (PhD),
Senior Scientific Researcher, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of the NAS of Ukraine*

Meranova Nataliia

*Candidate of Technical Sciences (PhD),
Senior Scientific Researcher, Leading Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of the NAS of Ukraine*

Shevchuk Svitlana

*Candidate of Technical Sciences (PhD), Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of the NAS of Ukraine*

DOI: 10.25313/2520-2057-2023-1-8518

COMPARATIVE ANALYSIS OF EXERGETIC LOSSES IN HEAT RECOVERIES OF GLASS FURNACES

Summary. The paper presents the results of a comparative analysis of the exergy losses of heat recovery units of various types included in the waste gas heat recovery systems of glass melting furnaces. Based on the principles of universality and additivity of exergy characteristics, as well as design features of heat recoveries, a comprehensive methodology for studying exergy losses in heat recoveries has been developed. With the help of the developed technique, exergy losses in hot water and hot air heat recoveries, as well as in individual heat exchanger modules, were calculated. A comparative analysis of exergy losses and technological features of heat recovery units included in various schemes for the utilization of waste gases from glass melting furnaces has been carried out. For water-heating heat recoveries, the value of energy losses is less than the value of losses for air-heating heat recoveries. When using water-heating heat recovery units in heat recovery schemes, the coefficient of heat using of the furnace fuel increases, on average, by 20%. Despite the higher level of exergy losses in hot air heat recoveries, taking into account a number of important technological factors determined their competitiveness in heat recovery technologies of glass melting furnaces. At the same time, the heat utilization factor of the furnace fuel increases, on average, by 12.5%.

Key words: heat recovery, exergy losses, complex methods.

Introduction. The development, research and implementation of highly economical standard equipment for glass melting furnaces is an important and urgent problem for the country's energy sector. The solution to this problem involves conducting research from the standpoint of modern methodological approaches. One of these approaches is the exergy approach,

which underlies complex methods for assessing the exergy efficiency of power plants.

Statement of the problem and research method. Papers [1–8] are devoted to the development and application of complex methods based on exergy analysis methods for studying the exergy efficiency of power plants of various types. New research in

this area contributes to the creation of highly economical heat recovery equipment and significantly expands the possibilities of using exergy analysis methods in various fields of knowledge. The properties of exergy characteristics, as well as an analysis of the design features of heat recovery units, made it possible to develop a comprehensive methodology for studying exergy losses in heat recovery units of glass melting furnaces. The technique is based on the use of the structural-modular principle and the integral balance method of exergy analysis.

The aim of the work and the objectives of the research. The aim of the work is a comparative analysis of exergy losses in hot water and air-heated heat recoveries included in the waste gas utilization systems of glass melting furnaces.

To achieve this goal, it is necessary to solve the following tasks:

- based on the principles of universality and additivity of exergy characteristics, as well as design features of heat recovery units, to develop a comprehensive methodology for studying exergy losses in heat recovery units of glass melting furnaces;
- calculate exergy losses in hot water and hot air heat recoveries, also in separate heat exchanger modules;
- conduct a comparative analysis of exergy losses and technological features of heat recovery units included in various schemes for the utilization of waste gases from glass melting furnaces.

Research results. Currently, the efficiency of glass melting furnaces of various types does not exceed 60%, the temperature of the exhaust gases, as a rule, is 250 ... 600 °C, and the heat loss with the exhaust gases is, on average, 55%. Utilization of waste gas heat can significantly compensate for the needs of enterprises for the production of glass in heat energy for heating and hot water supply, which will significantly increase the efficiency of glass melting furnaces. The paper considered surface hot water and hot air heat recoveries, which are included in the heat recovery systems of glass melting furnaces. The hot water heat recovery is included in heat recovery systems designed to heat water in heat supply systems. It consists of three panel-type modules arranged vertically and connected to each other along the gas and water paths. The air-heating heat recovery is included

in the heat recovery systems designed to heat the blast air entering the furnace regenerators. It consists of two modules which include panels formed by tubes with outer membranes and inner annular air flow turbulators. The properties of exergy characteristics and design features of heat recovery units determined the possibility of developing a comprehensive methodology for studying exergy losses in heat recovery units. The technique is based on the use of the structural-modular principle and the integral balance method of exergy analysis. For a comparative analysis of hot water and hot air heat recoveries, the exergy losses E_{los} , in heat recoveries, the heat exergy efficiency criterion ε and the exergy technological efficiency criterion k , which serve as exergy criteria for evaluating the efficiency of heat recovery units, are calculated. The heat-exergy efficiency criterion shows the value of exergy losses per unit of heat output N , the exergy-technological efficiency criterion also allows taking into account the mass of the heat recovery or its individual modules (Table 1).

A decrease in the value of exergy losses corresponds to an increase in the exergy efficiency of heat recovery units.

As can be seen from Table 1, the exergy losses for an air-heating heat recovery exceed the exergy losses for a hot-water heat recovery by an average of 1.2 times. As for the analysis of exergy losses for heat recovery modules, E_{los} and ε decrease for modules located along the flue gas flow. This is due to a decrease in the thermodynamic irreversibility of the transfer processes, which is determined by the finite temperature difference during heat recovery between heat carriers. Taking into account the mass of individual modules leads to some decrease in the exergy efficiency for the second and third modules of the hot water heat recovery. For an air-heating heat recovery, the exergy losses for the second module are less than for the first module. When using a water-heating heat recovery in heat recovery schemes for heating heat supply water, the coefficient of heat using from the furnace fuel increases, on average, by 20%. However, despite the lower exergy efficiency of hot air heat recoveries, a number of important technological factors determine their competitiveness in heat recovery technologies of glass melting furnaces.

Table 1

Calculation results of exergy losses in hot water and hot air heat recoveries

Parameter	Hot water heat recovery			Air heating heat recovery			
	Heat recovery	Heat recovery module number			Heat recovery	Heat recovery module number	
		1	2	3		1	2
N, kW	433,0	181,0	141,0	111,0	393,0	197	196
E_{los}, kW	148,9	66,9	49,9	32,1	157,5	88,7	68,8
ε	0,34	0,37	0,35	0,29	0,40	0,45	0,35
$k, kg/kW$	1,85	1,59	1,96	2,03	1,96	2,13	1,67

These are such factors as the need for a certain type of coolant during the entire period of operation of the furnace, the cost of fuel, the possibility of using efficient heating surfaces, the duration of the heat recovery equipment, and a fairly stable load of the thermal unit. Thus, heat recovery schemes for heating the combustion air, which use hot air heat recoveries, can be recommended for implementation. When using these heat recovery units, the efficiency of the furnace increases, on average, by 12.5%.

The obtained research results can be used in the design of hot water and hot air heat recoveries for specific heat recovery schemes for glass melting furnaces and other power plants.

Conclusions

1. Based on the principles of universality and additivity of exergy characteristics, as well as design features of hot air and hot air heat recoveries, a comprehensive methodology for exergy studies for heat recoveries of glass melting furnaces has been developed.

2. Calculated exergy losses in hot water and hot air heat recoveries, as well as in individual modules of heat recoveries.

3. A comparative analysis of the exergy and technological features of heat recovery units included in various schemes for the utilization of waste gases from glass melting furnaces has been carried out.

References

1. Cavalcanti E. JC. Exergoeconomic and exergoenvironmental analyses of an integrated solar combined cycle system. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2017. No. 67. P. 507–519.
2. Terzi R., Tükenmez İ., Kurt E. Energy and exergy analyses of a VVER type nuclear power plant *Energy and Exergy Analyses of a VVER Nuclear Power Plant*. *International Journal of Hydrogen Energy*. 2016. No. 41. P. 1–12.
3. Fialko N.M., Sherenkovsky Yu.V., Navrodska R.A., Stepanova A.I. Golubinsky P.K., Novakovsky M.A. The efficiency of waste heat recovery systems of various types of power plants. *Industrial heat engineering*. 2008.V. 30. No. 3. P. 68–76.
4. Fialko N.M., Navrodska R.A., Sarioglo A.G., Presich G.A., Slusar M.A. Efficient Heat Recovery Technology for Glass Melting Furnaces. *Promyshlennaya teplotekhnika*. 2010. V. 32. No. 5. P. 78–85. (Rus.)
5. Fialko N.M., Prokopov V.G., Stepanova A.I. Sherenkovsky Ju.V., Navrodska R.A., Novakovsky M.A. Exergotechnological efficiency of gas-air heat recoveries of power plants. *Industrial heat engineering*. 2011. V. 33. No. 3. P. 42–49.
6. Fialko N.M., Stepanova A.I., Navrodska R.A., Sherenkovsky Ju.V. Optimization of the heat recovery installation of a glass melting furnace. *Industrial heat engineering*. 2014. V. 36. No. 5. P. 81–88.
7. Fialko N.M., Stepanova A.I., Navrodska R.A., Sherenkovsky Ju.V., Sarioglo A.G. Utilization of the heat of exhaust gases from glass melting furnaces using membrane pipes. Kiev: Publishing house “Sofia”. 2016. 214 p.
8. Fialko N., Stepanova A., Navrodska R., Meranova N., Sherenkovskii Ju. Efficiency of the air heater in a heat recovery system at different thermophysical parameters and operational modes of the boiler. *East European Journal of Advanced Technology*. 2018. 6/8(96). P. 43–48.

Дейниченко Людмила Григорівна
кандидат технічних наук, доцент
Національний університет харчових технологій
Deinychenko Liudmyla
PhD in Engineering Sciences, Associate Professor
National University of Food Technologies

Литвиненко Валерія Олександрівна
студент-магістр
Національного університету харчових технологій
Lytvynenko Valeriia
Master Student of the
National University of Food Technologies

DOI: 10.25313/2520-2057-2023-1-8535

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕДУМОВ ВПРОВАДЖЕННЯ БІЛКОВОЇ ФОРТИФІКОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ У ХАРЧУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ

STUDY OF THE PRECONDITIONS FOR THE IMPLEMENTATION OF PROTEIN FORTIFIED PRODUCTS IN THE FOOD OF THE POPULATION OF UKRAINE

Анотація. Метою даної роботи є дослідження фортифікованої харчової продукції. Вивчено передумови і наслідки білкового дефіциту, вплив недостатньої кількості харчового білка в раціоні на здоров'я людини. Досліджено напрями вирішення проблематики білкового дефіциту в Україні. В статті обґрунтовано доцільність використання концентратів, копреципітатів та ізолятів, зокрема з нерибних продуктів моря у технологіях харчової продукції з підвищеним вмістом білкових речовин.

Ключові слова: білковий дефіцит, фортифікована продукція, гідролізат мідій

Summary. The purpose of this work is the study of fortified food products. The prerequisites and consequences of protein deficiency, the impact of an insufficient amount of food protein in the diet on human health are studied. The ways of solving the problem of protein deficiency in Ukraine have been studied. The article substantiates the expediency of using concentrates, co-precipitates and isolates, in particular from non-fish products of the sea in the technologies of food products with an increased content of protein substances.

Key words: protein deficiency, fortified products, mussel hydrolyzate.

Постановка проблеми. Харчування — це важлива складова здорової нації. Потреба людини в різних харчових речовинах залежить від багатьох факторів: фізичного навантаження, умов навколишнього середовища, статі, віку, фізичного розвитку тощо.

Білки є основою життєдіяльності живого організму. Вони потрібні для обмінних процесів, постійного відтворення основних структурних елементів, відновлення життєво важливих речовин: ферментів, гормонів, антитіл тощо. Особлива роль

належить білкам у дезінтоксикаційній та імунній функціях організму. Ця багатофункціональна роль білка, що бере участь у багатоскладових перетвореннях, які відбуваються в організмі, зумовлює потребу регулярного надходження зі стравою достатньої кількості білкових речовин, адже від них значною мірою залежить стан здоров'я, фізичний розвиток та працездатність людини [1].

Тенденція зменшення кількості білкових речовин у раціоні харчування щороку стає більш відчутною, і поступово трансформується у дефіцит

харчового білка, який на сьогодні оцінюється у більш ніж 15 млн. т. Дефіцит білкових речовин може суттєво впливати на стан здоров'я людини, у подальшому провокуючи хвороби, пов'язані з шлунково-кишковим трактом, ендокринною та нервовою системами, функціонуванням печінки [2, с. 148–158].

На сьогоднішній день наслідки білкового дефіциту можна усунути за умови споживання збалансованих харчових продуктів що містять велику кількість білків тваринного походження, однак, враховуючи зростання цін на білоквмісну продукцію та високу собівартість страв на її основі, значна кількість населення України не має змоги змінити свій раціон відповідним чином [3, с. 3–26].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Пандемія, окупація частини території України, ведення воєнних дій, та, відповідно, зниження купівельної спроможності населення вплинули на ситуацію з харчуванням в країні. За даними Інституту харчування [4, с. 95–100], у більшості населення України, виявлені порушення повноцінного харчування, зумовлені як недостатнім споживанням харчових речовин, так і порушенням харчового статусу населення, в першу чергу нестачею вітамінів, макро- і мікроелементів, повноцінних білків, і нераціональним їх співвідношенням. До найважливіших порушень харчового статусу населення України можна віднести наступні:

- дефіцит білків тваринного походження;
- надмірне споживання вуглеводів;
- надмірне споживання тваринних жирів;
- дефіцит поліненасичених жирних кислот (ПНЖК);
- дефіцит вітамінів (аскорбінової кислоти, рибофлавіну, тіаміну, фолієвої кислоти, ретинолу, токоферолу та інших);
- дефіцит макроелементів (в першу чергу кальцію та заліза);
- дефіцит мікроелементів (селену, цинку, йоду, фтору);
- дефіцит харчових волокон.

За даними досліджень [5], серед населення України зафіксовано високу захворюваність та розвиток таких аліментарних хвороб як ожиріння, залізодефіцит, гіповітамінози, білкова недостатність. Вагомою проблемою є зменшення у раціоні частки продуктів харчування тваринного походження, які є основним джерелом білка [4, с. 95–100].

Світовими вченими також проаналізовано останні зміни у паттернах харчування та надано рекомендації щодо поліпшення харчового статусу населення різних країн. Зокрема у дослідженнях [6] проведено аналіз змін попиту на продукти харчування в Китаї, проаналізовано доступні на ринку продукти-аналоги та визначено, що введення у раціон альтернатив м'ясної продукції збільшує

запас білків у організмі людини, та може збільшити доступність продуктів, багатих білком, для задоволення харчових потреб більшої кількості людей. Представники Іспанського Університету де Кастілья-Ла-Манча, в свою чергу, провели оцінку зв'язку між споживанням білків яєць і показниками складу тіла та визначили, що кількісне збільшення споживання яєць (до +5 яєць/тиждень) може призвести до зменшення індексу маси тіла та маси жиру в організмі, підвищуючи відсоток нежирової маси тіла [7].

Для боротьби з дефіцитом макро- та мікронутрієнтів дослідники Всесвітньої організації охорони здоров'я рекомендують застосовувати чотири головні стратегії — використання харчових добавок, фортифікацію харчової продукції, введення освітніх заходів щодо харчування та урізноманітнення харчових раціонів. З цих чотирьох стратегій найбільш ефективним і економічним підходом вважається фортифікація харчової продукції [8].

Фортифікація як спосіб поліпшити якісний склад харчової продукції широко використовується вченими для вирішення низки питань, пов'язаних з дефіцитом харчових речовин. Так, спеціалісти університету Делі [9] рекомендують вводити у харчовий раціон фортифіковані харчові продукти у якості збагачувачів, використання яких має на меті зниження рівня захворюваності на аліментарні хвороби, зокрема анемію. Дослідники США стверджують [10], що чверть усіх випадків аненцефалії, зафіксованих у світі, можна запобігти шляхом фортифікації харчових продуктів фолієвою кислотою. Вчені Швеції [11, с. 140–153] пропонують фортифікувати популярні у населення страви ω-3 жирними кислотами та очікують, це матиме позитивні клінічні наслідки для здоров'я новонароджених та зменшення кількості серцево-судинних захворювань у жителів країни.

Аналізуючи представлені дослідження, можна зробити висновок, що дефіцит харчових речовин, зокрема білкового походження є вагомою проблемою у багатьох країнах світу. На сьогодні відома ціла низка способів подолання дефіциту тих або інших нутрієнтів, але їх застосування залежить від стану і способу харчування населення. Тому доцільним буде проаналізувати зміни щодо споживання білкових речовин, що відбулися в структурі харчування населення України за останні роки, та обрати такий спосіб збагачення раціону українців білковими речовинами, що буде найдоцільнішим для застосування з огляду на характер харчування населення та економічну ситуацію у країні.

Виклад основного матеріалу дослідження. Білки тваринного походження характеризуються достатньою збалансованістю амінокислотного складу і добре засвоюються, в той час як білки рослинного походження, як правило, дефіцитні щодо деяких незамінних амінокислот, а ступінь

їх засвоєння — нижчий. Відомо, що оптимальна потреба організму людини в білку становить 1 г на 1 кг маси тіла, або, відповідно до досліджень Центрів з контролю та профілактики захворювань США (CDC), складає близько 16% енергетичної цінності добового раціону [12]. Співвідношення білків, жирів та вуглеводів вважається оптимальним при відношенні 1:1:3,5, при цьому частка білків тваринного походження має становити близько 60%, жирів рослинного походження — 18%. На основі даних Державної служби статистики України [13] було проаналізовано споживання основних продуктів харчування населенням України (табл. 1).

За даними табл. 1 видно, що кількість продуктів харчування тваринного походження нижче за раціональні норми споживання на 62,5% для риби та рибопродуктів, на 67% — для м'яса та м'ясопродуктів, на 52,7% — для молочної продукції.

За останні два роки середньодобова кількість спожитих продуктів харчування тваринного походження у перерахунку на енергетичну цінність становить 800 ккал на людину. При цьому тільки 29,7% середньодобового раціону населення України забезпечується за рахунок споживання

продукції тваринного походження, а кількість білків, які надходять з такої продукції при харчуванні, становить 50,9% від спожитої кількості білкових речовин (табл. 2).

За даними аналізу літературних джерел [13; 14] в Україні споживання продукції тваринного походження нижче нормативних показників на 48,4%, що свідчать про незадовільний стан зі здоров'ям населення.

За даними ВООЗ, недостатнє надходження в організм білка з їжею призводить до уповільнення росту і розвитку дітей, зокрема, інтелектуального, а стосовно дорослих — до порушення діяльності залоз внутрішньої секреції, змін у внутрішніх органах та гормонального фону, порушення вироблення ферментів і, як наслідок, погіршення засвоєння поживних речовин, багатьох мікроелементів, жирів, вітамінів. Крім того, дефіцит білка спричиняє погіршення пам'яті, зниження працездатності, ослаблення імунітету через зниження рівня утворення антитіл, а також супроводжується авітамінозом. Недостатнє споживання білка зумовлює ослаблення серцевої та дихальної системи, втрати м'язової маси. Зниження рівня білка в їжі погіршує засвоєння кальцію організмом людини [1; 15].

Таблиця 1

Споживання основних видів продуктів харчування населенням України у розрахунку на одну особу

Продукти харчування	Раціональна норма споживання, кг/рік	К-сть спожитих продуктів за останній рік, кг	Частка від раціональної кількості, %
М'ясо та м'ясопродукти	80	53,6	67,0
Молоко та молочні продукти	380	200,5	52,7
Яйця (шт.)	290	282	97,2
Риба та рибопродукти	20	12,5	62,5

Джерело: складено автором на основі [13]

Таблиця 2

Середньодобове споживання населенням основних мікро- та макроелементів у складі продуктів харчування у розрахунку на одну особу

Показники	Усього	Продукти рослинного походження	Продукти тваринного походження	Частка від продуктів рослинного походження, %	Частка від продуктів тваринного походження, %
Енергетична цінність, ккал	2691	1891	800	70,3	29,7
Білки, г	84,3	41,4	42,9	49,1	50,9
Жири, г	91,8	35,9	55,9	39,1	60,9
Кальцій, мг	879	280	599	31,9	68,1
Залізо, мг	19,9	15,8	4,1	79,4	20,6
Ретинол, мкг	1049	–	1049	–	100,0
Еквівалент бета-каротину, мкг	2310	2202	108	95,3	4,7
Тіамін, мг	1,80	1,40	0,40	77,8	22,2
Рибофлавін, мг	2,60	0,70	1,90	26,9	73,1
Ніацин, мг	18,5	11,9	6,6	64,3	35,7
Аскорбінова кислота, мг	135	128	7	94,8	5,2

Джерело: складено автором на основі [13]

Напрямок вирішення проблематики білкового дефіциту в Україні є забезпечення населення високоякісними продуктами з підвищеним вмістом білкових речовин. Перспективним є застосування фортифікації — стратегії, яка націлена на створення функціональних харчових продуктів шляхом внесення цільових нутрієнтів під час виробництва харчових продуктів, що також дає можливість отримати функціональні продукти харчування нового покоління [16; 17].

Розроблення білкової фортифікованої продукції дозволить покращити здоров'я населення України та сприятиме зниженню ризику розвитку захворювань завдяки наявності в їхньому складі функціональних інгредієнтів, які забезпечать вміст білків на рівні 15–30% середньодобової потреби.

Для українського виробника фортифікація продукції знаходиться на стадії розвитку. Популярними напрямками дослідження є збагачення борошна мікроелементами, фортифікація олії, а також покращення хімічного складу продукції за рахунок використання інгредієнтів з високим вмістом білків, зокрема молочно-білкових концентратів, копреципітатів та ізолятів невисокої

собівартості. Науковцями України розроблено технологію молочно-білкових копреципітатів зі скотин із використанням як коагулянтів пюре журавлини та калини [2, с. 148–158].

На ринку України впроваджено у виробництво борошно збагачене цинком, залізом, фолієвою кислотою та вітамінами А, D3, В1, В2, В6, РР, В12 (ТМ «Аміна») [18]. Фортифікація борошна є обов'язковою у 36 країнах світу (Німеччина, Канада тощо), адже дана сировина дозволяє знизити рівень захворювань на анемію, цингу, авітамінози різних типів.

В Україні розроблено технологію хлібобулочних виробів, які збагачені лімітуючими амінокислотами та вітаміном D3 і за даними проведених досліджень можуть використовуватись для підвищення рівня 25(OH)D у сироватці крові [19, с. 24–31]. Вітчизняними науковцями розроблено продукцію антианемічного призначення для закладів ресторанного господарства [20, с. 583].

Одним із способів фортифікації харчової продукції є використання гідролізатів з нерибних продуктів моря, що володіють цілим спектром корисних для здоров'я людини макро- і мікронутрієнтів. На основі аналізу літературних джерел

Таблиця 3

Порушення при дефіциті окремих есенційних амінокислот

Амінокислота	Геномнопротеомні порушення при дефіциті	Зміни в організмі при дефіциті
Нестача лізину	Порушення синтезу лізілоксидази	Порушення синтезу білків, оксилізину та процесу кровотворення
Нестача гістидину	Порушується склад активних центрів багатьох ферментів	Гальмування синтезу гемоглобіна в крові, анемія, порушення умовно-рефлекторної діяльності та функції нирок
Нестача лейцину	Порушення біосинтезу холестерину та стероїдів	Гальмування росту, патологічні зміни в нирках і щитовидній залозі
Нестача метіоніну	Нестача метильних груп	Порушення обміну та засвоєння жирів, ожиріння печінки
Нестача триптофану	Порушення синтезу білків сироватки крові, обміну нікотинової кислоти, синтезу серотоніну в головному мозку	Відіграє негативну роль при пелагрі
Нестача фенілаланіну	Відсутність ядра для синтезу тироксину, порушення синтезу тироксину	Порушення синтезу гормону щитовидної залози тироксина

Джерело: [14]

Таблиця 4

Амінокислотний склад МІГІ-К

Амінокислота	Вміст	Амінокислота	Вміст
Аспарагінова	3,36	Треонін	1,32
Глутамінова	1,71	Гліцин	2,54
Валін	0,90	Метіонін	1,17
Ізолейцин	0,77	Лейцин	1,71
Тирозін	1,05	Фенілаланін	0,57
Лізін	1,71	Гістидин	0,26
Аргінін	1,69	Пролін	1,35

Джерело: [21]

в якості дослідного зразку подібної продукції обрано МПГ-К — гідролізат м'яса мідій, технологія отримання якого полягає у кислотному гідролізі сировини з подальшою нейтралізацією натрієвим лугом (СОУ 15.8-348221206-32:2009) [21]. МПГ-К представляє собою темнозабарвлену рідину із запахом грибів, має підвищений вміст білків, збалансований амінокислотний склад (табл. 4).

Використання гідролізатів з нерибних продуктів моря у технологіях харчової продукції може не тільки збільшити вміст вітамінів і мінеральних речовин у готовій страві, а й значно якісно покращити її білковий склад. Крім того, при виробництві фортифікованої продукції з використанням гідролізатів тривалість технологічного процесу не збільшується, що актуально в закладах

ресторанного господарства, особливо зі скороченим технологічним циклом.

Висновки. В результаті проведених досліджень можна підсумувати, що фортифікація харчової продукції є сучасним і перспективним напрямом покращення структури харчування населення України. Створення фортифікованої харчової продукції дозволить зменшити дефіцит харчових речовин не змінюючи суттєво харчові патерни, притаманні українському споживачу, але при цьому зможе запобігти розвитку ряду харчових хвороб, зокрема білкового дефіциту. У рамках створення фортифікованої харчової продукції доцільним є використання концентратів, копреципітатів та ізолятів, зокрема з нерибних продуктів моря, що дозволить збагатити готові страви.

Література

1. Кирилюк І. М. Соціально-економічні чинники загострення проблеми безпечності та якості продуктів харчування тваринного походження в Україні. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6022>
2. Гнідевич В. А., Юдіна Т. І., Дейниченко Л. Г. Технологія та біологічна цінність молочно-білкових копреципітатів. Товари і ринки. 2016. № 2 (22). С. 148–158.
3. Банковська Н. В. Гігієнічна оцінка стану фактичного харчування дорослого населення України та наукове обґрунтування шляхів його оптимізації: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.02.01 «гігієна та професійна патологія» / Банковська Наталія Володимирівна. Київ, 2008. 26 с.
4. Кисельов К. Ю. Статистичний аналіз споживання продуктів харчування населенням України. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. 2014. № 1096 (86). С. 95–100. URL: <https://periodicals.karazin.ua/economy/article/view/13998/13178>
5. Як харчування впливає на здоров'я впродовж життя. Платформа «Знаймо». URL: <https://znaimo.gov.ua/yak-kharchuvannia-vplyvaie-na-zdorovia-vprodovzh-zhyttia>
6. Zhu Y., Begho T. Towards responsible production, consumption and food security in China: A review of the role of novel alternatives to meat protein. *Future Foods*. 2022. Vol. 6. P. 100186.
7. Garrido-Miguel M., Mesas A., Fernández-Rodríguez R. et al. The role of protein intake in the relationship between egg consumption and body composition in young adults. A mediation analysis. *Clinical Nutrition*. 2022. Vol. 41(10). P. 2356–2363.
8. Nutritional anaemias: tools for effective prevention. World Health Organization (WHO). 2017. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259425/?sequence=1>
9. Kaur N., Agarwal A., Sabharwal M. Food fortification strategies to deliver nutrients for the management of iron deficiency anaemia. *Current Research in Food Science*. 2022. Vol. 5. P. 2094–2107.
10. Kancherla V., Botto L., Rowe L. et al. Preventing birth defects, saving lives, and promoting health equity: an urgent call to action for universal mandatory food fortification with folic acid. *The Lancet. Global health*. 2022. Vol. 10(7). P. 1053–1057.
11. Patel A., Desai S., Mane V. et al. Futuristic food fortification with a balanced ratio of dietary ω -3/ ω -6 omega fatty acids for the prevention of lifestyle diseases. *Trends in Food Science & Technology*. 2022. Vol. 120. P. 140–153.
12. National Center for Health Statistics. Diet/Nutrition. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2021. URL: <https://www.cdc.gov/nchs/fastats/diet.htm>
13. Статистична інформація офіційного сайту Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
14. Смоляр В. І. Генетична першооснова харчування. URL: http://medved.kiev.ua/web_journals/arhiv/nutrition/2008/1-2_08/str05.pdf
15. Значення білка в житті людини. URL: <http://artlife.rv.ua/?area=articles/item/208&lng=uk>
16. Концепція державної науково-технічної програми. Біофортифікація та функціональні продукти на основі рослинної сировини на 2012–2016 роки. URL: <https://www.nas.gov.ua/legaltexts/DocPublic/P-110608-189-1.pdf>
17. Фортифікація продуктів харчування відкриває нові можливості для українських експортерів. URL: <https://tripoli.land/news/fortifikatsiya-produktiv-harchuvannya-vidkrivae-novi-mozhливosti-dlya-ukrayinskih-eksporteriv>

18. ТМ «Аміна». URL: <https://amina-ua.com/>
19. Бортнічук О.В. Роль фортифікованих продуктів у корекції вітамін-Ддефіцитних станів (огляд літератури та результати перших досліджень) / В.В. Поворознюк, Н.І. Балацька, В.Ф. Доценко, Л.Л. Синюк, А.В. Гавриш, О.В. Бортнічук // 2014. № 3 (15). С. 24–31.
20. Арсеньєва Л.Ю., Губеня В.О. Технологія хлібобулочних виробів антианемічного призначення для виробництва в закладах ресторанного господарства. Нові ідеї в харчовій науці — нові продукти харчовій промисловості: Міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій, 13–17 жовтня 2014 р. Київ: НУХТ, 2014. С. 583.
21. Гідролізат із мидій «МІГІ-К ЛП» Н.І. Рехіна, Т.В. Беседіна, М.В. Новікова (ВНІРО). URL: <http://www.spektr21.narod.ua/MIGIK/Opisanie.htm>

Духовнікова Катерина Андріївна
студентка
Національного університету харчових технологій
Dukhovnikova Kateryna
Student of the
National University of Food Technologies

Неміріч Олександра Володимирівна
доктор технічних наук, професор,
завідувачка кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій
Niemirich Oleksandra
Doctor of Technical Sciences, Professor
National University of Food Technologies

Мамченко Людмила Євгенівна
кандидат технічних наук,
доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій
Mamchenko Liudmyla
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
National University of Food Technologies

Гавриш Андрій Володимирович
кандидат технічних наук,
доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій
Havrysh Andrii
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
National University of Food Technologies

DOI: 10.25313/2520-2057-2023-1-8514

**ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ МУСУ ШЛЯХОМ
ВНЕСЕННЯ КОНЦЕНТРАТУ СИРОВАТКОВОГО
БІЛКУ ТА СУБЛІМАТУ МАЛИНИ**

**ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ МУСА ПУТЕМ
ВНЕСЕНИЯ КОНЦЕНТРАТА СЫРОВОЧНОГО
БЕЛКА И СУБЛИМАТА МАЛИНЫ**

**INCREASING THE NUTRITIONAL VALUE OF MOUSSE
BY ADDING WHEY PROTEIN CONCENTRATE
AND RASPBERRY SUBLIME**

Анотація. У статті представлено технологію мусу з використанням концентрату сироваткового білка (КСБ-70%) та сублімованого порошку малини. Згідно результатів дослідження, встановлено, що використання КСБ-70% сприяє збільшенню вмісту білків у готовій страві на 9,51%, а використанням сублімованого порошку малини збагачує мінеральний та вітамінний склад мусу, зокрема збільшується вміст калію, кальцію, фосфору, заліза, вітамінів групи В. При аналізі органолептичних показників якості було відзначено покращення консистенції та смаку готового мусу.

Дані, що представлені у статті, доводять доцільність використання концентрату сироваткового білка та сублімованого порошку малини у технології мусу з метою розширення асортименту збалансованих солодких страв у сучасних закладах ресторанного господарства.

Ключові слова: мус, солодкі страви, концентрат сироваткового білка, сублімований порошок малини, хімічний склад, органолептична оцінка якості.

Аннотация. В статье представлена технология мусса с использованием концентрата сывороточного белка (КСБ-70%) и сублимированного порошка малины. Согласно результатам исследования установлено, что использование КСБ-70% способствует увеличению содержания белков в готовом блюде на 9,51%, а использованием сублимированного порошка малины обогащает минеральный и витаминный состав мусса, в частности увеличивается содержание калия, кальция, фосфора, железа, витаминов группы В. При анализе органолептических показателей качества было отмечено улучшение консистенции и вкуса готового мусса.

Данные, представленные в статье, доказывают целесообразность использования концентрата сывороточного белка и сублимированного порошка малины в технологии мусса для расширения ассортимента сбалансированных сладких блюд в современных заведениях ресторанного хозяйства.

Ключевые слова: мусс, сладкие блюда, концентрат сывороточного белка, сублимированный порошок малины, химический состав, органолептическая оценка качества.

Summary. The article presents the technology of mousse using whey protein concentrate and sublimated raspberry powder. According to the results of the study, it was established that the use of concentrate contributes to an increase in the protein content of the finished dish by 9,51%, and the use of sublimated raspberry powder enriches the mineral and vitamin composition of the mousse, in particular, the content of potassium, calcium, phosphorus, iron, vitamins of group B. During the analysis of organoleptic quality indicators, an improvement in the consistency and taste of the finished mousse was noted.

The data presented in the article prove the expediency of using whey protein concentrate and sublimated raspberry powder in mousse technology to expand the range of balanced sweet dishes in modern restaurants.

Key words: mousse, sweet dishes, whey protein concentrate, sublimated raspberry powder, chemical composition, organoleptic quality assessment.

Постановка проблеми. Харчування виступає одним з найважливіших чинників, який визначає здоров'я нації та демографічну ситуацію в країні. Концепцією поліпшення продовольчого забезпечення та якості харчування населення України встановлено завдання не лише забезпечити доступність харчових продуктів для всіх верств населення у достатній кількості і в широкому асортименті, але й акцентується увага на необхідності підвищення культури харчування, в тому числі за рахунок забезпечення його раціональності, якості та безпечності. Все це вимагає не тільки вдосконалення традиційних технологій, а й створення нового покоління оздоровчих харчових продуктів, що відповідають сучасним науково-обґрунтованим вимогам [1; 2].

У сучасному світі досить розповсюдженим є явище дефіциту білка у раціоні харчування людини. Це може призводити до деструктивних змін у кістках, суглобах, нігтях, м'язах та інших внутрішніх органах і систем організму. Крім того, білковий дефіцит відбивається і на стані імунітету, пригнічуючи його нормальне функціонування. Ця проблема пояснюється стабільним зменшенням

річного споживання білкових продуктів близько на 20–35%, що і дозволяє віднести дефіцит білка до найбільш розповсюджених порушень харчового статусу [3; 4].

Не менш важливим питанням у харчуванні сучасної людини є недостатність вітамінів та мінеральних речовин. Так, серед населення України простежується низький рівень надходження до організму магнію, йоду, заліза, селену, вітамінів А, С, Е. Нестача цих речовин негативно впливає на загальний стан здоров'я та якість життя у цілому [5].

Зважаючи на зазначене, пропонуємо збагачувати харчовий раціон легкими мусами, рецептура яких містить повноцінні білкові, а також натуральні рослинні компоненти. При цьому було враховано загальносвітову тенденцію щодо впровадження безвідходних технологій, що відповідає рекомендаціям FAO.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Серед вчених досить активно вивчаються питання, що пов'язані з розробкою та удосконаленням технологій виробництва солодких страв, зокрема мусів. Дослідження, спрямовані на вивчення цих

питань відображені у роботах вітчизняних науковців, зокрема: Терлецької В. А., Зінченко І. М., Калугіної І. М., Антонюк І. Ю., Рубанки К. В. У публікаціях висвітлюються інноваційні напрямки підвищення харчової цінності мусу, покращення структурно-механічних властивостей та подовження терміну зберігання готової страви.

Формулювання цілей статті. Аналіз хімічного складу та органолептичних показників якості мусу, виготовленого за інноваційною технологією з використанням концентрату сироваткового білка та сублімованого порошку малини.

Виклад основного матеріалу. Одним з основних підходів до створення нових продуктів з оздоровчими характеристиками, є збалансування корисних функціональних інгредієнтів (з урахуванням їх сумісності та якісного складу).

Виходячи з наведеного, одним з провідних напрямків розвитку харчової промисловості вважається максимальне використання вторинних ресурсів та завдяки цьому, розширення асортименту продуктів функціонального призначення.

У цьому аспекті значний потенціал має молокопереробна промисловість, де вторинним продуктом у процесі виробництва сиру кисломолочного є молочна сироватка. Незважаючи на те, що вона є «відходами» основного виробництва, сироватка залишається багатою на білки, мікроелементи, вітаміни А, С, Е і групи В. Також у ній є велика кількість лактози та кальцію. Значні обсяги молочної сироватки, що утворюються під час виготовлення сиру, її висока біологічна цінність, визначають необхідність її раціонального використання, в тому числі шляхом подальшої переробки. Сучасні технології продуктів харчування з використанням сироватки та її компонентів дозволяють суттєво підвищити ефективність виробництва [3; 4].

Відомо, що амінокислотний склад сироваткових білків найбільш близький до амінокислотному складу м'язової тканини людини, а за вмістом незамінних амінокислот і амінокислот з розгалуженим ланцюгом (валіна, лейцину та ізолейцину) він перевершує решту білків тваринного і рослинного походження. Метіонін, що відноситься до сірковмісних амінокислот, служить джерелом утворення холіну та фосфатидів, які відіграють важливу роль в обміні речовин [6].

Висока кислотність сирної сироватки та низький вміст сухих речовин, обмежує широке використання цього корисного продукту в технології харчових продуктів.

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є використання концентратів сироваткових білків (КСБ), одержаних у процесі ультрафільтрації. КСБ можна використовувати у кондитерських виробках, майонезах, морозиві, холодних солодких стравах, продуктах дитячого та функціонального харчування, включаючи білкові суміші для

спортивного харчування, під час виробництва кисломолочних та сиркових виробів [7].

Використання КСБ в технології харчування також є перспективним з огляду на актуальність проблеми дефіциту білка, що має загальне, світове значення. В Україні рівень споживання білковмісних продуктів до останніх років не досягала раціональних норм [4].

У розрізі поставлених проблем актуальним є збагачення продуктів харчування біологічно цінними речовинами, зокрема білками з повноцінним амінокислотним складом та комплексом вітамінів і мікроелементів. Враховуючи важливість поширення оздоровчого харчування та збільшення попиту на відповідні нові види харчової продукції, в тому числі на десерти із збалансованим складом, нами запропоновано внесення концентрату сироваткового білка (КСБ-70%) у рецептуру мусу з метою підвищення харчової цінності та покращення органолептичних і фізико-хімічних властивостей готового продукту.

Основною перевагою КСБ-70% є його склад, який характеризується вмістом близько 80% біологічно цінних нативних сироваткових білків, що обумовлює високий вміст незамінних амінокислот у складі концентрату. Важливим технологічним аспектом перспективності використання КСБ в технології взбивних солодких став, доведена висока піноутворювальна, емульгуюча, вологозв'язуюча та гелеутворююча властивості [6; 8].

З метою створення збалансованого харчового продукту, поряд з КСБ пропонуємо використовувати у мусах сублімований порошок малини.

Використання натуральної рослинної сировини, яка збагачує харчові продукти мінеральними речовинами та вітамінами, є одним з основних шляхів підвищення біологічної цінності продуктів. Перспективним способом збереження біологічно активних речовин, на які багаті ягоди та фрукти, виступає метод сублімаційного висушування плодів.

Технологія виготовлення субліматів з ягід шляхом низькотемпературного зневоднення (ліофілізація) дозволяє зберегти не тільки високі смакові якості останніх, але й зберегти натуральний колір та аромат притаманний вихідній сировині. Для сублімованих ягід характерний високий вміст вітамінів, мікроелементів, флавоноїдів, харчових волокон та яскравий, насичений смако-ароматичний комплекс [9; 10]. Крім того, сублімовані порошки ягід та фруктів можливо використовувати у якості природних барвників для харчової промисловості [11]. Використання продуктів сублімації рослинного походження має важливі переваги, а саме: максимальне збереження зовнішнього вигляду та форми продукту, здатність повертати вихідну форму в процесі гідратації, збереження біологічно активних речовин антиоксидантної природи [9].

До того ж сублімація дозволяє забезпечити економічне зберігання (тривалий термін та відсутність енергетичних затрат на підтримку температурних умов) та транспортування (завдяки втраті при сушінні до 90% початкової ваги) й зручне застосування продуктів. Використання якісних субліматів дозволяє зменшити питому вагу штучних добавок у рецептурі кремів, зефірів або мусів.

Таким чином, виходячи з вищенаведених властивостей субліматів доцільно і перспективно поширення їх використання в технології продуктів ресторанного господарства, зокрема при виробництві солодких страв, насамперед мусів.

На наш погляд доцільно спиратися на національні українські особливості, традиції та уподобання споживачів при виборі вихідної сировини. Зокрема, до вподоби українцям є ягоди полуниці, малини, смородини та агрусу. Вони мають знайомий з дитинства смак і є одними з найбільш часто використовуваних ягід у виробництві продуктів харчування, у тому числі варення, джемів, компотів тощо. Крім того саме ягоди малини і полуниці входять до складу великої кількості солодких страв. Слід зазначити, що малина виступає одними з найкращих функціональних продуктів який має антиоксидантні властивості й антирадикальну активність [12] (що вкрай важливо для населення України, яке все ще відчуває наслідки Чорнобильської катастрофи).

Для поліпшення органолептичних властивостей та збагачення мусу вітамінами (А, С, РР та групи В) та мінеральними речовинами (Na, K, Ca, Mg, P, Fe) нами було запропоновано використання сублімованого порошку малини [9].

Таким чином на основі аналітичних та експериментальних досліджень розроблено технологію мусу з використанням КСБ-70% та сублімованого

порошку малини, рецептура якого представлена у таблиці 1.

Параметро-технологічну схему приготування мусу представлено на рисунку 1.

Для оцінювання якості розробленого мусу здійснено розрахунок хімічного складу та органолептичну оцінку якості у порівнянні з контрольним зразком. У якості контрольного зразка обрано мус на основі білого шоколаду та вершків з додаванням яєць (жовтки) та желатину.

Хімічний склад мусу з використанням КСБ-70% та сублімованого порошку малини у порівнянні з контрольним зразком представлено у таблиці 2.

Результати дослідження хімічного складу свідчать про те, що у розробленому мусі відбулося значне збільшення вмісту білків на 9,51% за рахунок додавання КСБ-70%. Вміст жирів зменшився на 4,4%, що пояснюється зменшенням вмісту шоколаду білого. Крім того, слід відмітити значне зменшення вмісту вуглеводів на 8,57%, що також пояснюється зменшення кількості шоколаду білого у розробленій рецептурі.

За рахунок внесення сублімованого порошку малини у рецептуру мусу відбулося збагачення мінерального та вітамінного складу нової страви. Наприклад, збільшився вміст калію (на 50%), кальцію (на 37%), фосфору (на 30%), заліза (на 48%).

При порівнянні вітамінного складу можна констатувати збільшення кількості вітамінів В₁, В₂, РР та С.

Варто зазначити, що відбулося зменшення енергетичної цінності, що пояснюється зменшенням вмісту жирів та вуглеводів у складі розробленого мусу.

Здійснено органолептичну оцінку якості розробленого мусу та контрольного зразка за основними показниками. Органолептична оцінка

Таблиця 1

Рецептура мусу з використанням КСБ-70% та сублімованого порошку малини

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Норма вмісту у готовій страві або виробі, г		Технологічні вимоги до якості сировини
		в натурі	в сухих речовинах	
Молоко 2,5% жирністю*	12,0	208	24,96	ДСТУ 2661:2010
Вершки 33% жирності*	41,0	350	143,5	ДСТУ 7519:2014
Яйця курячі (жовток)*	54,0	200	108	ДСТУ 5028:2008
Концентрат сироваткового білка (КСБ-70%)*	97,5	150	146,25	Однорідний сипучий порошок, кремового кольору, без домішок, сторонніх запахів
Сублімований порошок малини	95,0	30	28,5	ТУ 10.39.21-089-35749547-2020
Желатин	90	12	10,08	ДСТУ 11293:89
Шоколад білий	98,0	50	49	ДСТУ 3924:2014
Вихід		1000	510,29	

* Харчові алергени

Джерело: розробка автора

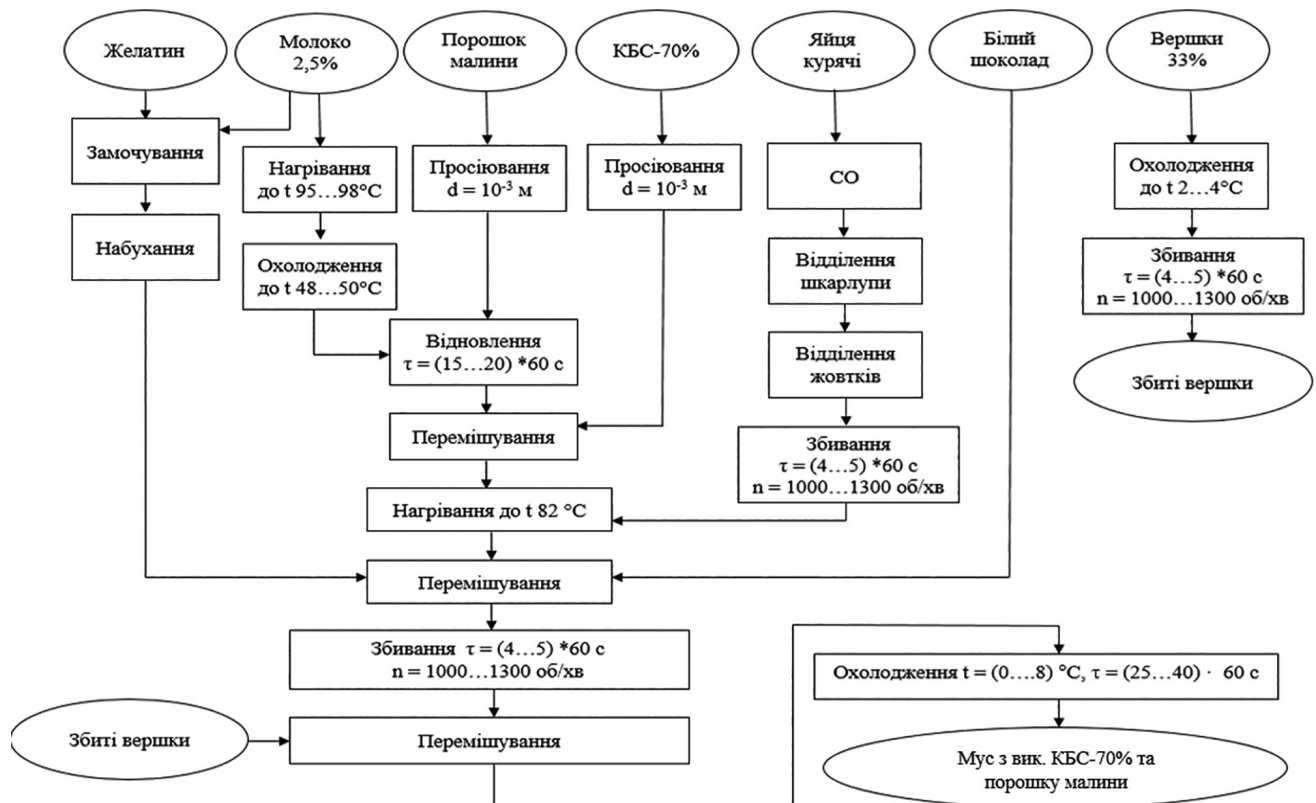


Рис. 1. Параметро-технологічна схема приготування мусу з використанням КСБ-70% та сублімованого порошку малини

Джерело: розробка автора

Таблиця 2

Хімічний склад розробленого мусу у порівнянні з контрольним зразком

Нутрієнти	Контрольний зразок	Розроблений мус
Білки, г	5,99	15,5
Жири, г	21,04	16,6
Вуглеводи, г	14,27	5,7
Мінеральні речовини, мг/100 г		
Натрій (Na)	70,2	80,2
Калій (K)	103,3	155,4
Кальцій (Ca)	72,8	99,8
Магній (Mg)	9,52	16,3
Фосфор (P)	73,3	95,1
Залізо (Fe)	0,95	1,41
Вітаміни, мг/100 г		
Вітамін А	0,138	0,155
Вітамін В ₁	0,043	0,126
Вітамін В ₂	0,243	0,469
Вітамін РР	0,212	0,42
Вітамін С	0,34	5,62
Енергетична цінність, ккал	270,4	241,4
Енергетична цінність, кДж	1130,3	1009,05

Джерело: складено автором на основі аналітичних даних

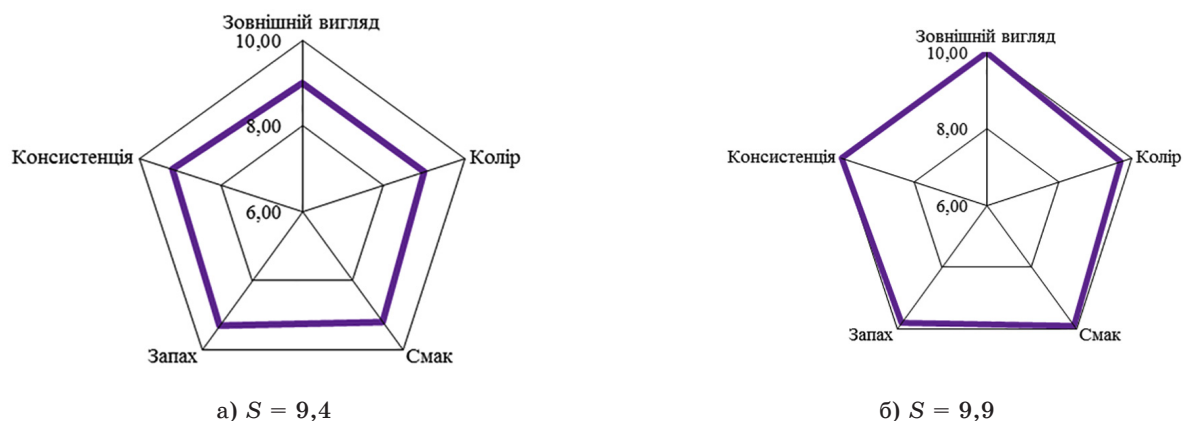


Рис. 2. Органолептичні профілі якості контрольного зразка (а) та розробленого мусу (б)

Джерело: розробка автора

була проведена за 10-ти бальною системою. Для наочного представлення результатів, складено органолептичні профілі якості (рис. 2).

За результатами органолептичної оцінки визначено, що якість розробленого мусу є вищою, у порівнянні з контролем. Зокрема, покращено зовнішній вигляд, консистенцію та смак.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У статті представлена технологія виробництва

мусу з використанням концентрату сироваткового білка та сублімованого порошку малини, яка є особливо актуальною при проблемах порушення харчового статусу. Визначено, що розроблений мус має покращену харчову цінність та високі органолептичні властивості. Впровадження даної технології у закладах ресторанного господарства дозволить збільшити та урізноманітнити асортимент збалансованих солодких страв.

Література

1. Замойська К. Раціональне харчування студентів — запорука їхнього здоров'я. / К. Замойська, С. Замойський, Д. Вільчинська, О. Чорна // Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету ім. Володимира Винниченка. 2014. № 132. С. 319–323.
2. Кручаниця М.І., Миронюк І.С., Кручаниця В.В., Брич В.В., Кіш В.П. Основи харчування: підручник. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2019. С. 252.
3. Гніцевич В.А., Дейниченко Л.Г. Хімічний склад копреципітатів на основі білково-вуглеводної молочної та рослинної сировини. V Міжнар. наук.-практ. конф. Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції. Київ, 2016. С. 101–103.
4. Гніцевич В.А. Технологія та біологічна цінність молочно-білкових копреципітатів / В.А. Гніцевич, Т.І. Юдіна, Л.Г. Дейниченко // Товари і ринки. 2016. № 2 (22). С. 148–158.
5. Сидор В.М. Вирішення проблем недостатньої кількості вітамінів та мінеральних речовин у раціоні харчування населення України. Міжнар. конф., присвячена 80-річчю проф. І.В. Сирохмана. Якість і безпечність харчової продукції і сировини — проблеми сьогодення. Львів, 2020. С. 182–183.
6. Мінорова А.В. Біологічна цінність сухих концентратів сироваткових білків / А.В. Мінорова // Продовольча індустрія АПК. 2015. № 5. С. 25–28.
7. Дейниченко Г.В., Іванишина Л.Л., Колісниченко Т.О. Технологія молочно-білкових запіканок з використанням йодовміщуючих водоростевих добавок: монографія. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2017. С. 124.
8. Однорог М.Р. Застосування концентрату сироваткових білків для стабілізації структури сметани / М.Р. Однорог, Г.Є. Поліщук // Харчова промисловість. 2018. № 23. С. 6–12.
9. Іваненко О. Перспективи використання фруктових порошоків в технології збивних солодких страв / О. Іваненко, О. Неміріч, Т. Іщенко // 80 Міжнар. наук. конф. молод. учен., асп. і студ. Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті. Київ, 2014. Ч. 1. С. 62–63.
10. Сімахіна Г. Інновації в харчових продуктах / Г. Сімахіна, Н. Науменко // Новітні технології оздоровчих продуктів. Товари і ринки. 2015. С. 189–201.
11. Panico A.M. Antioxidant activity and phenolic content of strawberry genotypes from *Fragaria x ananassa* / A.M. Panico, F. Garufi, S. Nitto et al. // Pharmaceutical Biology. 2009. Т. 47. № 3. С. 203–208.
12. Сирохман І.В., Завгородня В.М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.]. К.: Центр учбової літератури, 2009. С. 544.

References

1. Zamoiska K. Ratsionalne kharchuvannia studentiv — zaporuka yikhnoho zdorovia. / K. Zamoiska, S. Zamoiskyi, D. Vilchynska, O. Chorna // Naukovi zapysky Kirovohradskoho derzhavnogo pedahohichnoho universytetu im. Volodymyra Vynnychenka. 2014. № 132. S. 319–323.
2. Kruchanytsia M.I., Myroniuk I.S., Kruchanytsia V.V., Brych V.V., Kish V.P. Osnovy kharchuvannia: pidruchnyk. Uzhhorod: Vyd-vo UzhNU «Hoverla», 2019. S. 252.
3. Hnitsevych V.A, Deinychenko L.H. Khimichni sklad kopretsypitativ na osnovi bilkovo-vuhlevodnoi molochnoi ta roslynnoi syrovyny. V Mizhnar. nauk.-prakt. konf. Perspektyvy rozvytku miasnoi, molochnoi ta oliiezhyrovoy ha-luzei u konteksti yevrointehratsii. Kyiv, 2016. S. 101–103.
4. Hnitsevych V.A. Tekhnolohiia ta biolohichna tsinnist molochno-bilkovykh kopretsypitativ / V.A. Hnitsevych, T.I. Yudina, L.H. Deinychenko // Tovary i rynky. 2016. № 2 (22). S. 148–158.
5. Sydor V.M. Vyrishennia problem nedostatnoi kilkosti vitaminiv ta mineralnykh rehovyn u ratsioni kharchuvannia naselennia Ukrainy. Mizhnar. konf., prysviachena 80-richchiu prof. I.V. Syrokhmana. Yakist i bezpechnist kharchovoi produktsii i syrovyny — problemy sohodennia. Lviv, 2020. S. 182–183.
6. Minorova A.V. Biolohichna tsinnist sukhykh kontsentrativ syrovatkovykh bilkiv / A.V. Minorova // Prodovolcha industriia APK. 2015. № 5. S. 25–28.
7. Deinychenko H.V., Ivanyshyna L.L., Kolisnychenko T.O. Tekhnolohiia molochno-bilkovykh zapikanok z vykorystanniam yodovmishchuiuchykh vodorostevykh dobavok: monohrafiia. Kyiv: Vydavnychiy dim «Kondor», 2017. S. 124.
8. Odnoroh M.R. Zastosuvannia kontsentratu syrovatkovykh bilkiv dlia stabilizatsii struktury smetany / M.R. Odnoroh, H. Ie. Polishchuk // Kharchova promyslovist. 2018. № 23. S. 6–12.
9. Ivanenko O. Perspektyvy vykorystannia fruktovykh poroshkiv v tekhnolohii zbyvnykh solodkykh strav / O. Ivanenko, O. Niemirich, T. Ishchenko // 80 Mizhnar. nauk. konf. molod. uchen., asp. i stud. Naukovi zdobutky molodi — vyrishenniu problem kharchuvannia liudstva u KhKhI stolitti. Kyiv, 2014. Ch.1. S. 62–63.
10. Simakhina H. Innovatsii v kharchovykh produktakh / H. Simakhina, N. Naumenko // Novitni tekhnolohii ozdorovchykh produktiv. Tovary i rynky. 2015. S. 189–201.
11. Panico A.M. Antioxidant activity and phenolic content of strawberry genotypes from *Fragaria x ananassa* / A.M. Panico, F. Garufi, S. Nitto et al. // Pharmaceutical Biology. 2009. T. 47. № 3. S. 203–208.
12. Syrokhman I.V., Zavorodnia V.M. Tovaroznavstvo kharchovykh produktiv funktsionalnoho pryznachennia: navchalnyi posibnyk [dlia stud. vyshch. navch. zakl.]. K.: Tsentr uchbovoi literatury, 2009. S. 544.

Кобелецький Віталій Юрійович

здобувач

Національного університету харчових технологій

Kobeletskyi Vitaly

Student of the

National University of Food Technologies

Гавриш Андрій Володимирович

кандидат технічних наук,

доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національний університет харчових технологій

Havrysh Andrii

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

National University of Food Technologies

Неміріч Олександра Володимирівна

доктор технічних наук, професор,

завідувачка кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національний університет харчових технологій

Niemirich Oleksandra

Doctor of Technical Sciences, Professor

National University of Food Technologies

Мамченко Людмила Євгенівна

кандидат технічних наук,

доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національний університет харчових технологій

Mamchenko Liudmyla

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

National University of Food Technologies

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЯГІДНИХ СОУСІВ НА ОСНОВІ ВИНА З УРАХУВАННЯМ ЇХ ВПЛИВУ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ

DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF BERRY SAUCES BASED ON WINE TAKING INTO ACCOUNT THEIR INFLUENCE ON THE ORGANOLEPTIC INDICATORS

Анотація. Сьогодні у харчовій промисловості спостерігається переорієнтація на виробництво продукції з новими якостями, спрямованими на попередження виникнення захворювань та поліпшення здоров'я, збагаченої комплексом біологічно активних речовин із широким спектром терапевтичної дії, що відповідає принципам концепції про здорове харчування. У даних умовах доцільним є включення в щоденний раціон людини соусів, що містять широкий спектр біологічно активних компонентів (вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, поліненасичених жирних кислот), які мають виражені радіопротекторні, антиоксидантні та імуномодулюючі властивості. Дану роботу присвячено розробці технології соусів з ягід на основі вина, що характеризуються високими органолептичними показниками. Для досягнення поставленої мети необхідно було обґрунтувати вибір ягідної сировини, розробити технологію виготовлення соусів, провести органолептичну оцінку якості.

Ключові слова: соус, вино, ягоди, аґрус, кизил, хімічний склад, органолептична оцінка якості.

Аннотация. Сегодня в пищевой промышленности наблюдается переориентация на производство продукции с новыми качествами, направленными на предупреждение возникновения заболеваний и улучшения здоровья, обогащенного комплексом биологически активных веществ с широким спектром терапевтического действия, отвечающего принципам концепции здорового питания. В данных условиях целесообразно включение в ежедневный рацион человека соусов, содержащих широкий спектр биологически активных компонентов (витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот), которые имеют выраженные радиопротекторные, антиоксидантные и иммуномодулирующие свойства. Данная работа посвящена разработке технологии соусов с ягод на основе вина, характеризующихся высокими органолептическими показателями. Для достижения поставленной цели необходимо обосновать выбор ягодного сырья, разработать технологию изготовления соусов, провести органолептическую оценку качества.

Ключевые слова: соус, вино, ягоды, крыжовник, кизил, химический состав, органолептическая оценка качества.

Summary. Today, in the food industry, there is a reorientation towards the production of products with new qualities, aimed at preventing the occurrence of diseases and improving health, enriched with a complex of biologically active substances with a wide range of therapeutic effects, which corresponds to the principles of the concept of healthy nutrition. In these conditions, it is advisable to include in the daily diet of a person sauces containing a wide range of biologically active components (vitamins, minerals, dietary fiber, polyunsaturated fatty acids), which have pronounced radioprotective, antioxidant, and immunomodulatory properties. This work is devoted to the development of the technology of sauces with berries on the basis of wine, characterized by high organoleptic indicators. In order to achieve the goal, it was necessary to justify the choice of berry raw materials, to develop the sauce production technology, and to conduct an organoleptic quality assessment.

Key words: sauce, wine, berries, gooseberry, dogwood, chemical composition, organoleptic quality assessment.

Постановка проблеми. В даний час відомий широкий асортимент функціональних продуктів з науково обґрунтованим складом та спрямованою дією на організм людини. У сфері ресторанного господарства вправні бренд-шефи та шеф-кухарі урізноманітнюють та вдосконалюють свої страви за допомогою авторських рецептур, трансформування елементів, застосування молекулярної кухні, доповнення кожного елементу структурою, кольором та соусом, але недостатньо уваги приділяється функціональним властивостям компонентів страв, які є невід'ємною частиною щоденного раціону людини.

Соуси покращують хімічний склад та органолептичні показники готової страви, а також сприяють кращому засвоєнню їжі. Здебільшого соуси готують з використанням бульйонів, майонезу, томатного пюре тощо. Такі кулінарні вироби, що мають високу енергетичну цінність, не містять необхідних для нормального розвитку організму мікронутрієнтів і, отже, не є корисним компонентом страви.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Нові технології з використанням фруктової та овочевої сировини, а також структуроутворювачів, поліпшувачів смаку висвітлено у роботах Л. М. Тележенко, О. О. Гринченко, П. П. Пивоварова, М. І. Пересічного, Л. П. Малюк, М. Ф. Кравченка та інших науковців. Однак більшість досліджень не описує використання новітніх та молекулярних технологій у отриманні різних текстур соусів [1].

Провідними вітчизняними та закордонними науковцями проведено дослідження щодо розробок і впровадження нових видів продуктів соусної групи, збагачених різними компонентами підвищеної біологічної цінності, з метою покращення

їхнього нутрієнтного складу та задоволення потреб сучасних споживачів. Рудавською Г. Б. та Жукевич О. М. розроблено соус из-рослинні соус из хріном і гірчицею та доведено, що комбінування молочної, ячної й рослинної сировини дає змогу надати готовим продуктам високих органолептичних властивостей та харчової цінності [2]. Белінською А. П. обґрунтовано склад та технологію купажованої олії, збалансованої за вмістом і співвідношенням ПНЖК ω -3 та ω -6 груп, збагаченої β -каротином, стабілізованої від окиснювального псування природними антиоксидантами. Крім того, за результатами досліджень запропоновано технологію виробництва майонезу на її основі [3]. Пешук Л. В. і Радзівською І. Г. розроблено майонези, в рецептурах яких за жирову основу використано купажі кунжутної, оливкової, соєвої та соняшникової олій, а ячний порошок замінено на соняшникові фосфоліпіди [4]. Шляхи підвищення біологічної цінності соусної продукції розглянуто також у працях інших науковців [5]. Більшість інновацій в технологіях соусів припадає на томатні соуси та майонези, в той час як технологіям ягідних соусів приділяється незначна увага, хоча ягідні соуси мають ряд переваг. Серед них — висока власна засвоюваність та здатність підвищувати засвоюваність інгредієнтів основної страви, яскравий колір та виражений аромат, що обумовлюють покращення зовнішнього вигляду основної страви та збудження апетиту, яке в свою чергу сприяє підсиленню секрецію травних залоз.

Постановка завдання. Метою роботи є розробка рецептури ягідного соусу на основі вина, експертиза готової продукції за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками.

Виклад основного матеріалу дослідження. Асортимент соусів, що випускаються промисловістю та виготовляються закладами ресторанного господарства, зокрема до м'ясних страв, досить широкий. Але слід звернути увагу на те, що соуси, які виготовляються за традиційними технологіями, характеризуються низьким вмістом біологічно активних речовин та незбалансованим хімічним складом. Провівши аналітичний огляд у відповідному розділі, можна зробити висновок, що досить вузький асортимент мають ягідні соуси, які здебільшого обмежуються технологіями, представленими у «Збірнику рецептур страв та кулінарних виробів» [6]. Контрольний зразок — соус Мадера. Інноваційний продукт з кизилом та агрусом має змінену технологію приготування, що представлено на рис. 1.

Результати дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників якості нового соусу наведено в таблиці 1.

Якість оцінюють за найбільш важливими показниками, які визначають органолептичними і об'єктивними методами аналізу з урахуванням значущості кожного показника. Кожен бал цієї шкали чисельно виражає певний рівень якості: бал 5 — відмінний, 4 — хороший, 3 — задовільний, 2 — недостатньо задовільний, 1 — незадовільний. Якість оцінюють як суму балів, для

чисельного виразу якої прийнята наступна математична модель:

$$K_o = \sum_{i=1}^{i=n} m_i \times x_i, \tag{1}$$

- де K_o — комплексна оцінка якості хліба, бали;
- m_i — коефіцієнт значущості кожного показника;
- x_i — оцінка кожного показника за п'ятибальною шкалою, бали;
- i — показники якості хліба;
- n — число показників.

За таблицю 2 було побудовано профілографу (Рис. 2).

По ній визначено, що інноваційний соус за всіма показниками кращий за контроль. Відмінність зразків з агрусом та кизилом полягає у суб'єктивному показнику смако-ароматичної переваги.

У табл. 3. наведено результати визначення хімічного складу нового соусу на 100 г виробу за масовою часткою продуктів та їх цінністю на 100 г сировини. Енергетичну цінність розробленого виробу розраховували, виходячи з його хімічного складу. Для оцінки ступеня забезпечення добової потреби людини у важливих фізіологічно-функціональних інгредієнтах визначали інтегральний скор. розробленого хліба та контрольного зразка за умови вживання встановленої.

Порівняльний хімічний склад наведено в табл. 3.

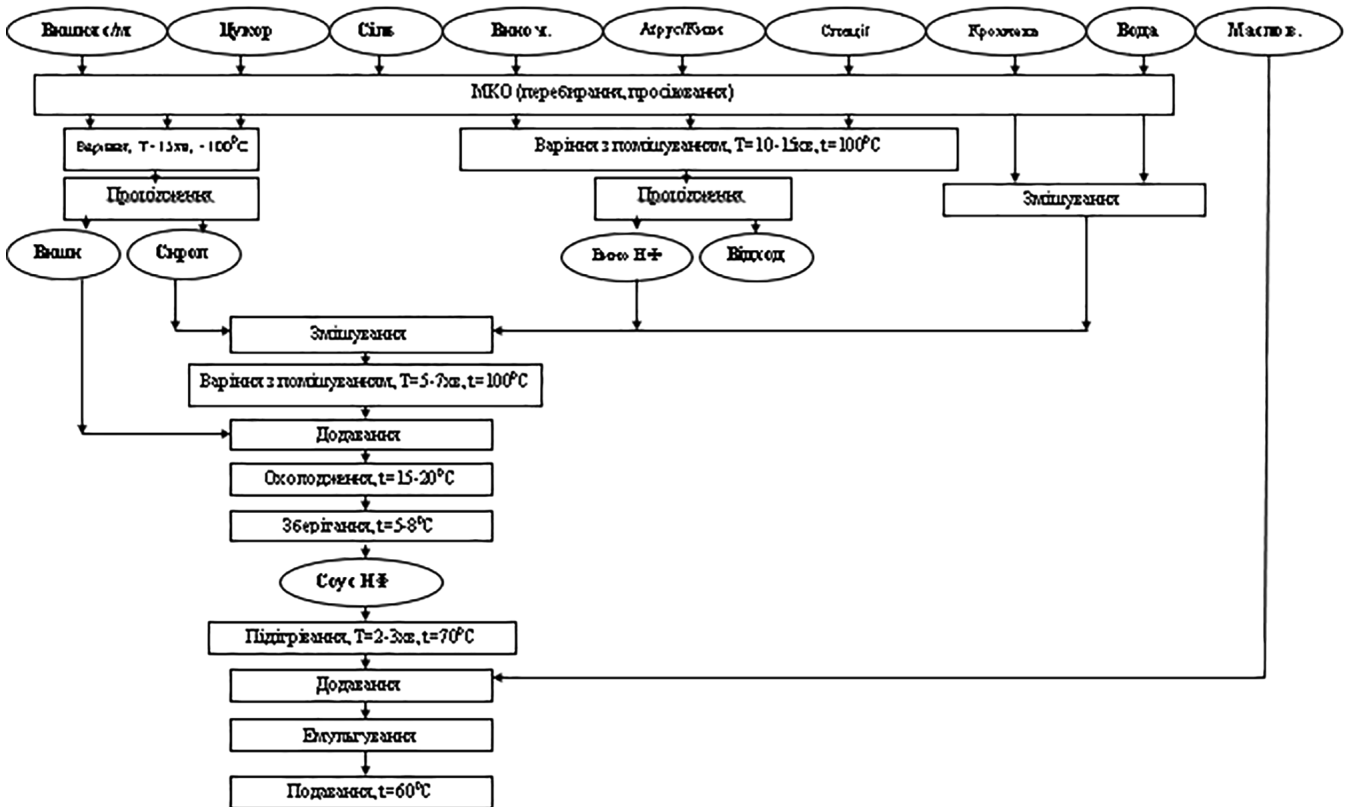


Рис. 1. Параметро-технологічна схема приготування соусу з додаванням ягід
Джерело: розробка автора

Таблиця 1

Показники якості соусів

Показник	Соус Мадера	Соус ягідний	
		Агрус	Кизил
Зовнішній вигляд	Без плівки на поверхні	Без плівки повільно розтікається на горизонтальній поверхні	
Колір	Від світло-коричневого до коричневого	Темно-червоний-бордовий	
Консистенція	Однорідна, без грудочок	Однорідна, без сторонніх включень, з цілими вишнями, без кісточок	
Смак	В міру солоний та солодкий, із присмаком вина, без стороннього	Кисло-солодкий, із вираженим смаком вина, вишні, кизилу, без стороннього присмаку	
Запах	Із вираженим ароматом вина та м'ясним ароматом, без стороннього	Із вираженим запахом вина, вишні, кизилу та спецій, без сторонніх запахів	
Вологість, %, не більше ніж	Немає даних	Немає даних	Немає даних
Кислотність, град., не більше ніж	Немає даних	Немає даних	Немає даних
Густина, %, не менше ніж	Немає даних	Немає даних	Немає даних

За даними таблиці контрольний зразок має нижчу вологість соусу (Рис. 3).

За даними таблиці контрольний зразок має нижчу КБЖУ. (Більше жирів, білків і калорійність та менше вуглеводів та харчових волокон.) (Рис. 4 — Рис. 8).

Вміст макро- та мікроелементів у соусі наведено у таблиці 4.

На основі аналізу даних таблиці видно, що удосконалений продукт має багатший вітамінний

та мінеральний склад у порівнянні з контролем. Вище став та глікемічний індекс страв (Рис. 9).

Висновок. Отже, за проведеними органолептичними та розрахунковими дослідженнями можна зробити висновок що розроблений соус, що пропонується як аналог соусу до м'яса Мадера є ціннішим за харчовою цінністю та кращим за дегустаційною оцінкою.

Таблиця 2

Бальна оцінка якості хліба з урахуванням значущості показників

Показник	Коефіцієнт значущості	Соус Мадера	Соус ягідний	
			Агрус	Кизил
Зовнішній вигляд	1	4	5	5
Консистенція	1	4	4	5
Колір	2	2	4	5
Смак	3	3	5	4
Аромат	2	3	4	4
Текучість	1	4	4	4
Загальний бал Максимум 50 балів		31	44	44

Таблиця 3

Хімічний склад соусів

Найменування показника, %	Контроль Соус Мадера	Ягідний соус (Агрус)	Ягідний соус (Кизил)
Масова частка вологи	71,6	75,7	76,1
Вміст білків	1,8	0,6	0,6
Вміст жирів	6,5	4,9	4,9
Вміст вуглеводів	11,3	13,9	14,4
Харчові волокна	1,4	1,8	1,8
Ккал	225,5	125,1	125,1

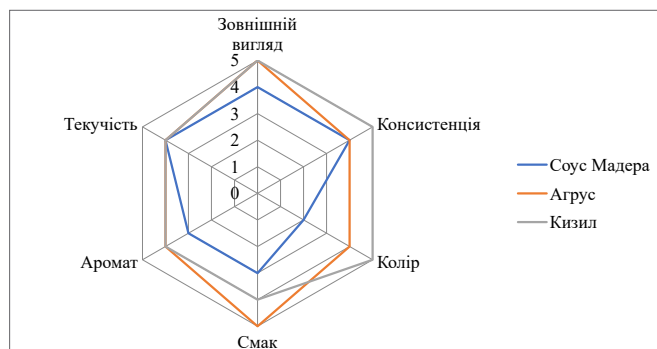


Рис. 2. Профілограма бракеражної оцінки якості
Джерело: розробка автора

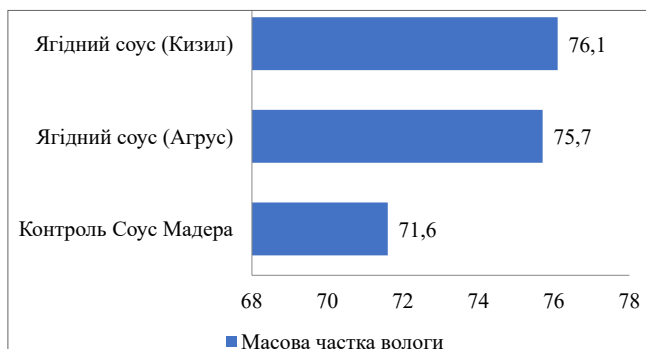


Рис. 3. Порівняння масової частки вологи
Джерело: розробка автора

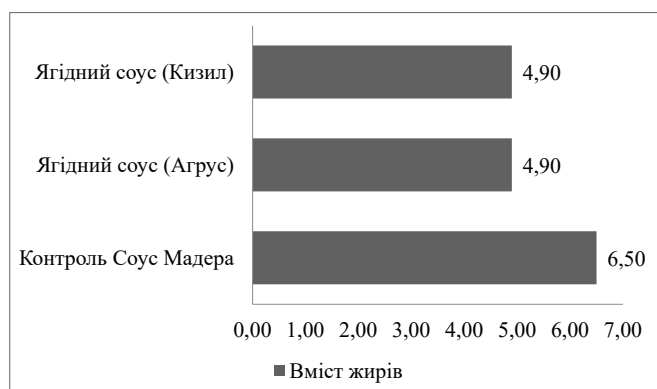


Рис. 4. Порівняння вмісту білків
Джерело: розробка автора

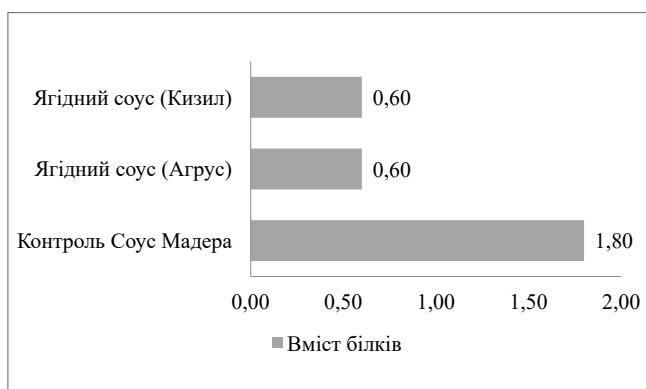


Рис. 5. Порівняння вмісту жирів
Джерело: розробка автора

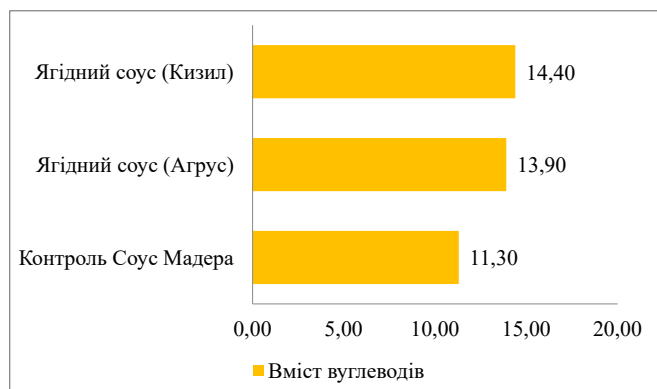


Рис. 6. Порівняння вмісту вуглеводів
Джерело: розробка автора

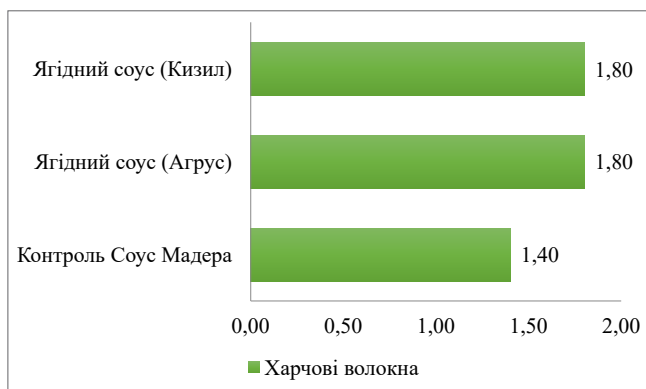


Рис. 7. Порівняння вмісту харчових волокон
Джерело: розробка автора

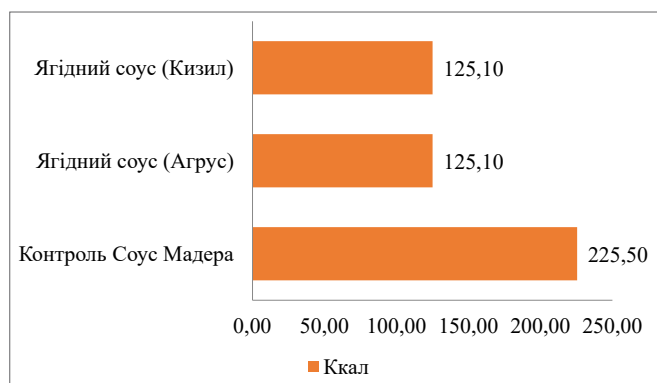


Рис. 8. Порівняння енергетичної цінності
Джерело: розробка автора

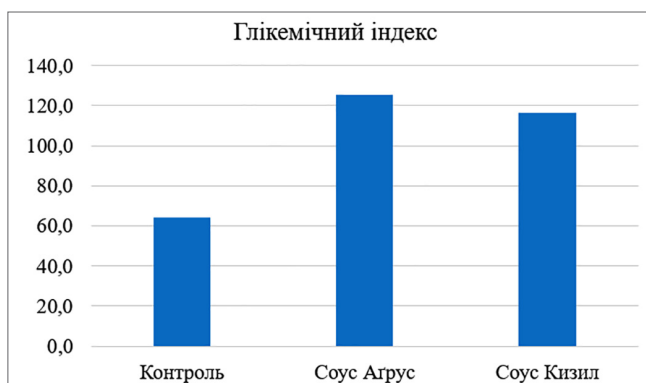


Рис. 9. Порівняння глікемічного індексу соусів
Джерело: розробка автора

Таблиця 4

Вміст макро- та мікроелементів у соусах

Найменування показника, %	Контроль Соус Мадера	Ягідний соус (Агрус)	Ягідний соус (Кизил)
Органічні кислоти	0,06	0,27	0,27
Моно-дисахариди	3,84	13,94	12,92
Крохмаль	2,09	0,00	0,00
Харчові волокна, г	1,25	2,04	2,08
Ненасичені жири, г	2,05	1,61	1,61
β-каротин, мкг	1255,53	255,96	223,56
Вітамін А, мкг	160,96	66,23	63,43
Вітамін В1 (тіамін), мг	0,04	0,00	0,00
Вітамін В2 (рибофлавін), мг	0,04	0,01	0,01
Вітамін В5 (пантотенова кислота), мг	0,17	0,05	0,11
Вітамін В6 (піридоксин), мг	0,05	0,01	0,03
Вітамін В9 (фолієва кислота), мкг	6,86	3,64	2,84
Вітамін Е (ТЕ), мг	1,03	0,37	0,53
Вітамін С, мг	2,82	6,66	3,46
Вітамін Н (біотин), мкг	0,02	0,00	0,00
Вітамін РР (ніациновий еквівалент), мг	0,44	0,24	0,24
Залізо, мг	0,42	0,67	0,55
Йод, мкг	0,06	0,20	0,00
Калій, мг	118,29	117,26	81,26
Кальцій, мг	19,55	30,62	27,82
Магній, мг	7,53	10,18	9,58
Марганець, мг	0,07	0,24	0,21
Мідь, мкг	0,04	0,05	0,04
Молібден, мкг	0,32	2,77	0,37
Натрій, мг	124,79	144,59	140,39
Сірка, мг	1,91	4,20	0,60
Фосфор, мг	15,77	15,61	12,21
Фтор, мкг	1,01	2,59	0,19
Цинк, мг	0,09	0,06	0,06
Хлор, мг	176,09	199,17	198,97
Селен, мкг	1,76	0,25	0,25
Валін	0,05	0,02	0,03
Ізолейцин	0,05	0,01	0,02
Лейцин	0,08	0,02	0,03
Лізін	0,06	0,03	0,03
Метіонін	0,01	0,00	0,00
Треонін	0,05	0,01	0,02
Триптофан	0,01	0,00	0,00
Фенілаланін	0,05	0,01	0,02

Література

1. Паспорт ринку соусної групи і плодово-овочевої консервації в Україні. 2020. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/pasport-rynka-sousnojgruppy-i-plodovoovoshnoj-konservacii-v-ukraine-2020-god>
2. Антоненко А. В. Технологія соусів з дієтичними добавками функціонального призначення: автореф. дис. на здобуття наук ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.16/А.В. Антоненко. К., 2011. 34 с.
3. Пересічний М.І. Технологія продуктів харчування функціонального призначення. Підручник: К., 2008. 717 с.
4. Д'яконова А.К., Степанова В.С. Перспективні напрямки розвитку і розширення асортименту соусної продукції на емульсійній основі. Пищевая наука и технология. 2015. № 4, Т. 9. С. 4–9.
5. Тележенко Л. М., Жмудь А.В. Креативні соуси-дресінги — нові продукти на ринку України. Харчова наука і технологія. 2010. № 4(13). С. 49–51.
6. Розробка технології емульсійних соусів з покращеними споживчими властивостями [Текст] / І.В. Чоні, Н.В. Ворона // Наука і молодь в XXI сторіччі: збірник тез доповідей V Міжнародної молодіжної науковопрактичної інтернет-конф., 5 грудня 2019 р.; редкол. ПУЕТ. Полтава: ПУЕТ. С. 447–449.

Середа Дар'я Антонівна

студентка

Харківського національного університету радіоелектроніки

Sereda Daria

Student of the

Kharkiv National University of Radio Electronics

Науковий керівник:

Шубін Ігор Юрійович

кандидат технічних наук, доцент,

професор кафедри програмної інженерії

Харківський національний університет радіоелектроніки

ПОСТ-КВАНТОВА КРИПТОГРАФІЯ ТА БЛОКЧЕЙН POST-QUANTUM CRYPTOGRAPHY AND BLOCKCHAIN

Анотація. Досліджено теоретичні питання щодо необхідності використання пост-квантової криптографії у блокчейні.

Ключові слова: квантовий, пост-квантова, криптографія, блокчейн, хеш, решітки.

Summary. Theoretical questions regarding the necessity of using post-quantum cryptography in the blockchain have been studied.

Key words: quantum, post-quantum, cryptography, blockchain, hash, lattice.

Квантові обчислення матимуть великий вплив на наше життя: розробка ліків, оптимізація трафіку, штучний інтелект або прогноз погоди виграють від збільшення потужності, яку принесе з собою квантовий комп'ютер; але з великою потужністю приходить велика відповідальність, і вплив квантових обчислень на кібербезпеку може бути катастрофічним, якщо не просувати вперед поточні криптографічні методи.

Квантові обчислення були активною дослідницькою сферою з моменту їх першої появи у 80-х роках. З розвитком квантових обчислень були створені алгоритми Шора та Гровера [1].

Вплив алгоритму Шора особливо важливий у технології блокчейн, оскільки він може бути використаний для зламу алгоритму цифрового підпису ECDSA, який використовується серед інших Bitcoin, Ethereum або Zcash.

Основним наслідком алгоритму Гровера є можливість створювати квантові алгоритми, здатні знаходити прообрази хеш-функцій, що є ще однією обчислювально складною проблемою для класичного комп'ютера. Алгоритм Гровера становить загрозу, оскільки його можна використовувати проти хеш-функцій, таких як SHA256, Кесак або RIPEMD160, і це призводить до серйозних уразливостей у Bitcoin, Ethereum, Litecoin або Zcash

[2]. Крім того, алгоритм можна використовувати для пошуку хеш-колізій, що дозволяє замінювати блоки в блокчейні.

Ключовим фактором, який змушує класичний комп'ютер прогавати у деяких ситуаціях у порівнянні з квантовим комп'ютером, є суперпозиція, яка, по суті, є здатністю квантової системи перебувати в кількох станах (вгорі та внизу, всередині та зовні тощо) під час той же час. Наприклад, для заданої функції f квантовий комп'ютер дозволяє нам обчислити $f(x)$ для суперпозиції всіх значень x одночасно. Потенційні квантові атаки на блокчейн можуть вплинути або на етап PoW, або на цифрові підписи.

У першому випадку алгоритм Гровера може бути використаний для виконання хеш-кешу PoW, який використовується, наприклад, у біткойнах, із квадратично меншою кількістю хешів, ніж вимагає класичний комп'ютер. Цей факт означає, що зловмисник з квантовим комп'ютером може змінити блок і відтворити блокчейн набагато швидше, відходячи від «нового блоку». Це має кілька наслідків: з одного боку, зловмисні майнери отримають більше винагород, ніж чесні майнери, а з іншого — зловмисні майнери зможуть набагато швидше взяти під контроль блокчейн, оскільки здатність створювати нові блоки збільшується.

У другому випадку алгоритм Шора може бути використаний проти алгоритму цифрового підпису ECDSA. Квантовий зловмисник міг би отримати приватний ключ користувача, маючи його відкритий ключ. Хоча ця атака не впливає на структуру блокчейну з точки зору зв'язаних хешів, вона дійсно відкриває двері для підробки вмісту в блоці: включення необробленої транзакції в блок після її трансляції не відбувається негайно; якщо квантовий комп'ютер може отримати секретний ключ, зловмисник може використати його для створення нової транзакції, перенаправляючи платіж на його адресу.

Щоб подолати атаки, описані вище, і бути готовими до майбутніх квантових атак, важливо знайти нові математичні інструменти, які ведуть до більш ефективних криптографічних алгоритмів. В цій новій системі теорії чисел уже недостатньо, і потрібна більш складна математична структура, так і з'являється поява нової галузі досліджень: постквантової криптографії.

Основними методами, дослідженими для визначення нових квантово-стійких криптографічних алгоритмів, є решітки, ізогенії суперсингулярних еліптичних кривих, коди, багатовимірні поліноми та хеш-функції [3].

Решітка — це повторюване розташування точок у просторі. Їх застосування в криптографії охоплює всі примітиви: шифрування/дешифрування, цифрові підписи і обмін ключами.

Безпека цих методів залежить від кількох задач (проблем). Нехай Zq позначає цілі числа за модулем простого q :

1. Проблема про найближчий вектор: у цій задачі за заданим вектором потрібно знайти найближчий нетривіальний вектор у решітці. На рисунку 1 синьою точкою позначено найкоротший вектор.

2. Проблема найкоротшого вектора: тут потрібно знайти найкоротший нетривіальний вектор у решітці.

3. Проблема короткого цілого розв'язку: у цій задачі задано m векторів (розмірності n) з елементами в Zq , розташованих у вигляді стовпців матриці A , потрібно знайти досить малий розв'язок для $A \cdot z = 0 \pmod{q}$.

4. Навчання з помилками: розглянемо секретний n -вимірний вектор S з елементами в Zq , відкриту (m, n) -матрицю A з елементами в Zq і шумовий m -вимірний вектор E з елементами в Zq . Дано $B = A \cdot S + E$, завдання полягає в тому, щоб знайти S .

Хоча алгоритми на основі решітки потребують покращення з точки зору розмірів ключів, вони є дуже перспективним рішенням у постквантовій криптографії. Останні дослідження показують, що деякі пропозиції є швидкими та навіть порівнянними з поточними асиметричними алгоритмами,

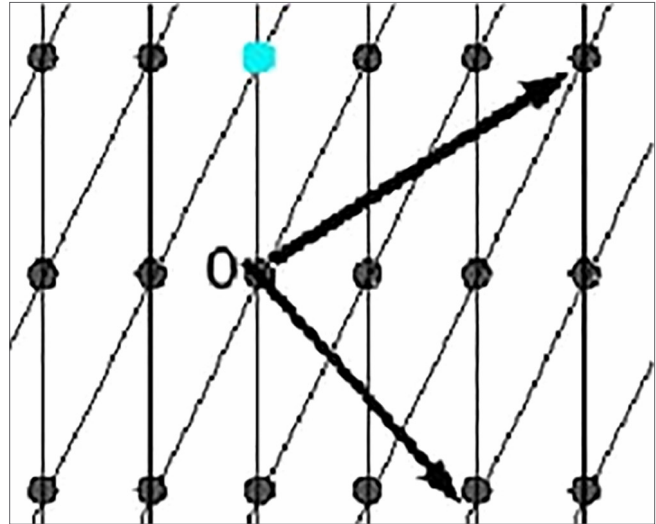


Рис. 1. Знаходження найкоротшого вектора за допомогою решітки

такими як RSA, під час тестування на класичних комп'ютерах. Це показує, що алгоритми на основі решітки можуть бути придатними для технології блокчейн. Що стосується цифрових підписів, такі пропозиції, як Dilithium і qTesla, є одними з найшвидших алгоритмів.

Хеш-функція виводить дайджест фіксованої довжини незалежно від довжини вхідних даних. Він повинен задовольняти дві властивості:

1. Бути стійким до зіткнень, це означає, що за наявності двох різних входів обчислювально неможливо знайти спільний вихід.

2. Бути стійким до прообразів, це означає, що з огляду на вихід хеш-функції, обчислювально неможливо знайти дійсний вхід.

Безпека схем на основі хешування залежить від безпеки основної хеш-функції, а не на складності базової математичної проблеми (як це відбувається з алгоритмами на основі решітки). Важливо мати на увазі, що більшість хеш-функцій, задіяних у технології блокчейну, таких як SHA256 у випадках Bitcoin та Ethereum, вважаються квантово стійкими, оскільки алгоритм Гровера просто зменшує кількість пошуків з 2^{256} до 2^{128} .

Рішення для цифрового підпису на основі хешу мають покращитися з точки зору загальної продуктивності, щоб бути придатними для блокчейну.

Можна виділити кілька методів щодо квантового опору у блокчейні.

Підходи, які вимагають PoW, що вимагає великої кількості пам'яті, наприклад, цикли зозулі, засновані на пошуку підграфів постійного розміру у випадкових графах.

Використання розширеної схеми підпису Merkle (XMSS) у поєднанні з одноразовими підписами.

Використання алгоритмів на основі хешу для експериментування з SPHINCS.

Алгоритми, засновані на решітках, щоб забезпечити приховування одержувача, походження та значення. Можливість заміни цифрового підпису біткойна такими алгоритмами, як TESLA#, який спирається на поліноміальну версію проблеми навчання з помилками.

Таким чином, можна прийти до висновку, що для того, щоб бути повністю застосовною у середовищі блокчейну, постквантова стійка криптографія має враховувати наступні аспекти: блокчейн повинен використовувати маленькі пари ключів, щоб зменшити необхідний простір для зберігання, крім того, малі ключі потребують менш складних обчислювальних операцій під час керування ними, постквантові схеми мають бути максимально швидкими та менш вимогливими до обчислень, щоб дозволити блокчейну обробляти

велику кількість транзакцій за секунду, невеликий підпис і довжина хешу, якщо довжина підпису або хешу збільшується, розмір блокчейну також збільшиться.

Також ефективним є застосування кількох методів в налаштуванні блокчейну: сукупні підписи дозволяють генерувати комбінований підпис, отриманий з кількох із них; групові підписи дають члену групи дозвіл анонімно підписуватись від імені своєї групи; кільцеві підписи дозволяють вказати набір можливих підписантів, не розкриваючи, хто з них створив підпис. Крім того, решітки, окрім надання цікавих потенційних рішень для блокчейну, також відкривають двері для включення гомоморфного шифрування в блокчейн, що дозволить третім сторонам обробляти зашифровані транзакції без розкриття секретних даних.

Література

1. Quantum Threat to Blockchains: Shor's and Grover's Algorithms // codeburst: [Веб-сайт]. URL: <https://codeburst.io/quantum-threat-to-blockchains-shors-and-grover-s-algorithms-9b01941bed01> (дата звернення: 10.01.2023).
2. Blockchain state-of-the-art: architecture, use cases, consensus, challenges and opportunities // Science Direct: [Веб-сайт]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S131915782100207X> (дата звернення: 11.01.2023).
3. A Guide to Post-Quantum Cryptography // Medium: [Веб-сайт]. URL: <https://medium.com/hackernoon/a-guide-to-post-quantum-cryptography-d785a70ea04b> (дата звернення: 11.01.2023).

УДК 641.85:664.38]:635.112

Стукальська Наталія Миколаївна

кандидат технічних наук,

доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національний університет харчових технологій

Stukalska Nataliia

PhD, Associate Professor of the

Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products

National University of Food Technologies

Запорожан Алла Леонідівна

студентка

Національного університету харчових технологій

Zaporozhan Alla

Student of the Faculty of Hotel-Restaurant and Tourism Business

named after Prof. Dotsenko V.F.

National University of Food Technologies

РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ СОЛОДКИХ ДРАГЛЕУТВОРЮЮЧИХ ДЕСЕРТІВ

EXPANDING THE RANGE OF SWEET GEAR-FORMING DESSERTS

Анотація. Окрім підвищених вимог до безпечності виготовлення кулінарної продукції, високого рівня сервісу дигіталізації сучасні ресторани господарства висувають вимоги до концентрації на local-food та регіональній кухні. Стабільним попитом користуються страви і вироби з яскравими смаками та текстурними властивостями. Останнім часом в закладах ресторанного господарства (ЗРГ) почали набирати популярність мусові десерти, значну увагу яким приділяють топові шеф-кухарі і шефкондитери України та світу.

Досліджуючи діяльність та публікації лідерів думок у сфері ресторанного бізнесу в світі, очевидним є фокус уваги на формуванні балансу відчуттів від споживання продукції, а також приділяється значна увага рослинній сировині в основі страв і виробів. Баланс смаку формує співвідношення основних смаків: кислого, солоного, солодкого, гіркого та умамї. Цікавим і сучасним є формування нових десертів на основі трендових мусів з використанням зазначеної техніки. У представленій роботі для реалізації поставленої задачі використовували різні складові в десерті, натхненному традиційною українською стравою, а саме борщем. До складу було включено буряк, цибуля, квас, леквар (традиційне закарпатське повидло), томат та житній хліб.

Буряк – коренеплід, який вважається одним із найбільш традиційних продуктів української кухні, її символом, є справжнім джерелом корисних для людського організму нутрієнтів та харчових волокон.

На першому етапі дослідження було розроблено основу десерту – мус. Для цього вершки копчили за допомогою фруктової джепи. Наступним етапом було приготування пюре з карамелізованого буряку та пюре карамелізованої цибулі, що виконує функцію підсилювачу смаку основного овочевого компоненту. Для загущення структури використовували желатин. Мус має виражений солодкий смак. Допоміжними рецептурними компонентами є гострий томатний сорбет (гострий умамї смак), крамбл з житнього заварного хліба (гіркий смак), гель з леквару (солодкий смак), бісквіт маглен, просочений буряковим квасом (кислий смак) та бурякова плівка (баланс кислого та гіркого смаку з характерною текстурою).

Поєднання компонентів з різними текстурами та смаками формує унікальний симбіоз та відображає запит сьогодення від споживачів до ресторанного бізнесу, що відображає мусовий десерт «Борщ».

Ключові слова: мусові кондитерські вироби, біологічна цінність, органолептичні показники якості, технологія, буряк, агар, желатин, пектин, вершки.

Summary. In addition to increased requirements for the safety of cooking products, a high level of digitalization service, modern restaurants demand a focus on local food and regional cuisine. Dishes and products with bright flavors and textural

properties are in stable demand. Mousse desserts have recently begun to gain popularity in the restaurant industry, to which the top chefs and pastry chefs of Ukraine and the world pay considerable attention.

Studying the activities and publications of opinion leaders in the field of restaurant business in the world, it is obvious that the focus of attention is on the formation of a balance of sensations from the consumption of products, as well as significant attention is paid to plant raw materials in the basis of dishes and products. The balance of taste forms the ratio of the main tastes: sour, salty, sweet, bitter and umami. The formation of new desserts based on trendy mousses using the mentioned technique is interesting and modern. In the presented work, various components were used in a dessert inspired by a traditional Ukrainian dish, namely borscht, to implement the task. The composition included beetroot, onion, kvass, lekvar (traditional Transcarpathian jam), tomato and rye bread.

Beetroot is a root vegetable that is considered one of the most traditional products of Ukrainian cuisine, its symbol, and is a real source of nutrients and dietary fibers useful for the human body.

At the first stage of the research, the basis of the dessert – mousse – was developed. For this purpose, the cream was smoked with the help of fruit japa. The next stage was the preparation of caramelized beet puree and caramelized onion puree, which serves as a taste enhancer for the main vegetable component. Gelatin was used to thicken the structure. Mousse has a pronounced sweet taste. Auxiliary recipe components are spicy tomato sorbet (spicy umami taste), rye custard bread crumble (bitter taste), lekvar gel (sweet taste), madeleine sponge soaked in beet kvass (sour taste) and beet wrap (balance of sour and bitter taste with a characteristic texture).

The combination of components with different textures and tastes forms a unique symbiosis and reflects today's demand from consumers to the restaurant business, which reflects the mousse dessert «Borsch».

Key words: mousse confectionery, biological value, organoleptic quality indicators, technology, beetroot, agar, gelatin, pectin, cream.

Мусові десерти, різновид холодних солодких страв за традиційною класифікацією, прийшли до нас із Франції, найголовніші переваги даних десертів являється їх ефектна зовнішність, незвичне поєднання текстур та безмежність смакових поєднань, які обмежуються лише фантазією кондитера. Якщо перекласти з французької слово «Mousse», це означає піна, це найкращий опис цього десерту, робиться на основі поєднання збитих вершків та начинки, яка може бути ягідною, шоколадною, та навіть овочевою, яка готується з додаванням драглеутворюючих компонентів та збивається блендером [1].

Взагалі історія мусів починається з 1894 р., коли французькі кухарі почали драглювати овочеві та рибні страви та називати страви мусами. А те, що за допомогою даної технології можна робити десерти вигадав навіть не кухар, а художник. Відомий французький художник та гурман поєднав яєчні збиті білки з шоколадом та назвав це «Шоколадним майонезом». Цей десерт став дуже відомим та популярним у всьому світі і називали його «Шоколадний мус».

В подальшому кухарі всього світу почали експериментувати та змінювати складники цього десерту, замість білків використали вершки, додавали вершкове масло та цукор, змінювали начинки чи взагалі робили просто вершкові муси [2].

Сучасне кондитерське мистецтво постійно розвивається та поповнюється новими видами десертів та смакових поєднань. Варто зазначити, що тренд на мусові десерти прийшов до України з європейського ресторанного та кондитерського бізнесу вже майже 10 років тому. Незважаючи на швидкоплинність популярності певного виду продукції

у вітчизняному ресторанному бізнесі мусові десерти досі є актуальними та користуються стабільним попитом. Це обумовлено особливостями технології, органолептичними властивостями та елементарною зручністю і універсальністю у приготуванні, зберіганні та оформленні мусів як окремого продукту, так і складного багатокомпонентного кондитерського виробу чи солодкої страви.

Починаючи з 1900 років, технології приготування мусів постійно змінювалась, це пов'язане з зміною фіксаторів піноутворення. Крім того змінювались і способи утворення піни, починаючи від ручних збивалок до електроміксерів, а також на способи виготовлення мусів впливає і текстура основної сировини — фруктові соки, пюре або шоколад.

Наразі в світі набуває популярності поняття Slow Food («Слоу Фуд») та Local food. Доцільно розібратися, що це.

Local food — їжа, яка виробляється на короткій відстані від місця споживання, часто супроводжується соціальною структурою та ланцюгом постачання, відмінною від великомасштабної системи супермаркетів.

Slow Food — міжнародна громадська організація, яка виникла в 1989 році, щоб протистояти зникненню місцевих традицій харчування, прискореному темпу життя і скороченню інтересу до повсякденної їжі (антипод fast food). Slow Food захищає світ, у якому всі люди мають доступ до якісних продуктів харчування і отримують задоволення від їжі, яка корисна для них самих, вигідна для виробників і не приносить шкоди планеті.

Маленькі місцеві виробники і ферми збирають свій врожай на піку стиглості й одразу постачають

продукти в партнерські магазини. Обсяги їхнього виробництва невеликі, але продукція завжди свіжа. Така їжа не тільки зберігає більше поживних речовин, але й смачніша. Сировина для приготування повністю контролюється виробником. Термін придатності фермерських продуктів зазвичай коротший за масового виробника, але це є підтвердженням натурального складу і відсутності консервантів.

Місцева їжа створює спільність і зв'язок між людьми. Фермери, артизани і крафтовики — це відносно невелике коло людей, в якому всі одне одного знають. Вони відкриті до знайомств і готові годинами розповідати про свої рецепти, господарство і породистих кіз. Ще один тренд ринку гастрономії — *person to person*. Купівля продуктів — це не лише фінансовий процес, але й комунікаційний: ви на власні очі бачите, хто виготовив продукти, які лежать у вашому кошику.

Гроші, витрачені на продукцію місцевих виробників, залишаються в межах вашої спільноти і, ймовірно, будуть реінвестовані на потреби жителів. Крім цього, більшість імпортованих товарів мають свої альтернативи українського виробництва. Купуючи продукти вироблені в межах вашого регіону чи області — ви підтримуєте розвиток всієї країни.

Аналізуючи вище написане, можна сказати, що розширення крафтових технологій з використанням місцевої сировини в закладах ресторанного господарства є актуальною задачею сьогодення. Тому нами було виявлено зацікавлення у використанні червоного буряка при приготуванні мусового десерту.

Буряк корисний тим, що містить ліпотропну речовину бетаїн, яка регулює жировий обмін, перешкоджає жировій інфільтрації печінки і підвищенню кров'яного тиску. Буряковий бетаїн в рівній мірі виконує свою функцію і в свіжовичавленому соку, і в гарячому борщі. Вживається при ожирінні, захворюваннях печінки.

Буряк в нашій країні дуже поширений і росте в більшості регіонах і доступний по всій Україні. Тож його ціна не є високою, що не робить наш виріб дуже затратним, це дає перевагу серед виробів у складі яких містяться імпортовані продукти.

Отже, використовуючи локальні продукти дають нам можливість бути в тренді та значно розширити асортимент класичних страв а саме мусового десерту. Мати завжди найякісніші та доступні продукти від місцевих фермерів.

Також в науково-технічній літературі зовсім мало наводиться інформації щодо впливу овочевої сировини на показники якості мусових десертів.

Метою роботи є наукове обґрунтування та розширення асортименту мусових десертів із застосуванням концепції «*lokal food*» та дослідити вплив та показники якості мусових десертних виробів з використанням рослинної сировини.

Об'єктом дослідження є технологія мусу для десерту з овочевої сировини.

Предмет дослідження: буряк столовий (ДСТУ 7033:2009), цибуля (ДСТУ 3234-95), цукор (ДСТУ 4623-2006), оцет (ДСТУ 2450:2006), сіль (3616:35:00), вершки (ДСТУ 8131:2015), соняшникова олія (ДСТУ 4492:2017), желатин (ДСТУ 3938-99)

Матеріали та методи дослідження — аналіз літературних даних, результати власних досліджень, методологічні підходи, визначення складу сировини та готових модельних композицій, дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників, методи планування експерименту і математичної обробки експериментальних даних на основі комп'ютерних технологій.

На першому етапі дослідження було розроблено основу десерту — мус. Для цього вершки копчили за допомогою фруктової джепи. Наступним етапом було приготування пюре з карамелізованого буряку та пюре карамелізованої цибулі, що виконує функцію підсилювачу смаку основного овочевого компоненту. Для загущення структури використовували желатин. Мус має виражений солодкий смак. Допоміжними рецептурними компонентами є гострий томатний сорбет (гострий уамі смак), крамбл з житнього заварного хліба (гіркий смак), гель з леквару (солодкий смак), бісквіт мадлен, просочений буряковим квасом (кислий смак) та бурякова плівка (баланс кислого та гіркого смаку з характерною текстурою).

Поєднання компонентів з різними текстурами та смаками формує унікальний симбіоз та відображає запит сьогодення від споживачів до ресторанного бізнесу, що відображає мусовий десерт «Борщ».

В таблиці 1 наведено хімічний склад та поживну цінність червоного буряку.

Аналізуючи табличні дані можна стверджувати, що внесення коренеплоду буряка до рецептури солодкого мусового десерту дозволяє не лише створити новий локальний продукт, який відповідає сучасним трендам серед споживачів, а й надати виробам принципових функціональних властивостей в умовах сьогодення, покращити харчову цінність страви та удосконалити технологію.

Зазвичай класична рецептура мусів передбачає використання желатину, але існують інші види згущувачів, тому на даному етапі дослідження нами було розглянуто найбільш доцільний згущувач, задля отримання найоптимальнішого та найкращого результату, особливо це відноситься до текстури виробу. У цьому досліді було розглянуто три зразки мусу, які будуть відрізнятися один від одного лише однією складовою — згущувачем. Нами було обрано певні види згущувачів: желатин, агар-агар та пектин.

Оскільки показником різниці в якості даного десерту на основі різних згущувачів, ми

Таблиця 1

Хімічний склад і поживна цінність червоного буряка на 100 г продукту

Найменування показника	Одиниці виміру	Буряк
Вода	г	86,00
Білки	г	1,50
Жири	г	0,10
Вуглеводи	г	8,80
Харчові волокна	г	2,50
Зола	г	1,00
Енергетична цінність	ккал	43
<i>Макро- та мікроелементи</i>		
Кальцій	мг	16
Магній	мг	23
Натрій	мг	78
Калій	мг	325
Фосфор	мг	40
Залізо	мг	0,8
Цинк	мг	0,35
Марганець	мг	0,329
Селен	мкг	0,7
<i>Вітаміни</i>		
Вітамін А	мкг	2
Вітамін В1	мг	0,031
Вітамін В2	мг	0,04
Вітамін В3	мг	0,334
Вітамін В5	мг	0,155
Вітамін В6	мг	0,1
Вітамін В9	мкг	109
Вітамін С	мг	4,9
Бетаїн	мг	128,7
Каротин, бета	мкг	20

опиралися на органолептичну оцінку — важливим етапом буде формування загальних дескрипторів оцінки якості страви.

Отримані результати органолептичних показників представлені в табл. 3.

Технологія, за якою нами було розроблено мус, була практично незмінною, за винятком індивідуальних особливостей кожної з речовин.

Тому, аналізуючи отримані дані, можна зробити висновок, що застосування агар-агару та пектину призводить до погіршення органолептичних властивостей

серед яких: дуже щільна та пружна консистенція при агар-агарі або навпаки не щільна консистенція та не пружна при використанні пектину. Тому наш вибір зупинився на желатині. Добову потребу розраховували на основі середньостатистичної жінки, 30-ти років, вагою — 60 кг, та ростом — 175 см.

Хімічний склад розробленого мусу та вміст вітамінів наведені в таблицях 4.

З табл. 4 можна побачити, що кількість жирів у виробі покриває 44,6% добової потреби обраного типу людини, а кількість білків на 100 г продукту

Таблиця 2

Рецептурний склад модельних композицій

Назва сировини	Співвідношення інгредієнтів		
	МК 1 (Желатин)	МК 2 (Агар- агар)	МК 3 (Пектин)
НФ 2 «карамелізований буряк»	12	1,2	2
Вершки	43	43	43
НФ 4 «карамелізована цибуля»	46	57	56
Вихід	12	12	12
	100	100	100

Таблиця 3

Органолептичні показники бурякового муса

Назва зразку	МК 1 (Желатин)	МК 2 (Агар-агар)	МК 3 (Пектин)
Колір	Рожевий	Рожевий	Рожевий
Смак та запах	Солодкуватий, вершковий, притаманний вхідним продуктам	Солодкуватий, вершковий, притаманний вхідним продуктам	Солодкуватий, вершковий, притаманний вхідним продуктам
Зовнішній вигляд та текстура	Має гладку пружну поверхню, тримає свою форму та не розтікається	Має гладку дуже пружну поверхню, тримає свою форму та не розтікається	Має гладку не пружну поверхню, тримає свою форму та не розтікається
Консистенція	Тримає задану форму, не розтікається, ніжна та піноподібна.	Тримає задану форму, не розтікається, щільна та піноподібна.	Не дуже тримає задану форму, не розтікається, не щільна, та піноподібна.

являє собою лише 2,65%, що є дуже маленьким показником.

Також з вище наведеного розрахунку можна побачити, що у вдосконаленому та розробленому продукті не висока енергетична цінність виробу.

Також можна сказати, що виріб покриває у декілька разів добову потребу людини у вітаміні В6, та складає 383%, але інші показники є дуже малими. Якщо обрати ту саму страву без вхідних в неї овочів, показники будуть ще меншими, звідси робимо висновок, що додавання до виробу овочевої основи сприяє збагаченню мусу необхідними для людини вітамінами та мінералами.

Мінеральний склад наведено в табл. 5.

На основі аналізу даних таблиці видно, що удосконалений продукт має багатий мінеральний склад у порівнянні з класичною рецептурою мусових виробів. Так, у розробленому продукті збільшується вміст хлору, цинку, марганцю, калію та міді, перші два з яких покривають добову потребу

людини у тисячі разів. Також склад інших мінералів у даному виробі є також дуже значним.

Для визначення ступеня задоволення добової потреби організму в основних харчових речовинах було розраховано інтегральний скор розробленої солодкої страви. Інтегральний скор було розраховано на масу продукту, що відповідає 283 ккал, тобто 13% добової потреби в енергії дорослої жінки. Нормативне значення залежить від групи інтенсивності праці. Найбільш розповсюджена група — III (середній ступінь важкості). Дані занесені в табл. 6.

На основі проведеного розрахунку нутрієнтного складу можна зробити висновок, що окрім оригінальних органолептичних показників запропонований мусовий десерт містить збагачений вітамінний та мінеральний склад, а за вмістом вітаміну Е, калію, марганцю, міді, цинку мус є функціональним продуктом.

В таблиці 7 наведено розрахунок глікемічного індексу мусового десерту.

Таблиця 4

Хімічний склад і поживна цінність мусу

Харчові речовини	Вміст в 100 г продукту	Добова потреба	Ступень задоволення добової потреби, %
Білки	3,31	125,00	2,65
Жири	22,33	50,00	44,60
Вуглеводи	20,55	190,00	10,81
ккал	283	2100	13,47
<i>Вітаміни</i>			
Вітамін А, мкг	0,18	900,00	0,02
Вітамін В1 (тиамин), мг	0,02	1,30	1,54
Вітамін В2 (рибофлавін), мг	0,12	1,60	7,50
Вітамін В5 (пантотенова кислота), мг	0,06	100,00	0,06
Вітамін В6 (пиридоксин), мг	7,66	2,00	383,00
Вітамін В9 (фолієва кислота), мкг	9,77	100,00	9,77
Вітамін Е (ТЕ), мг	2,79	15,00	18,60
Вітамін С, мг	8,34	90,00	9,27
Вітамін Н (біотин), мкг	0,32	300,00	0,11
Вітамін РР (ніациновий еквівалент), мг	0,17	16,00	1,06

Розрахунок глікемічного індексу дозволяє стверджувати, що запропонований десерт можна рекомендувати широкому контингенту споживачів, зокрема і тим, хто має дотримуватися низькоглікемічної дієти, оскільки глікемічне навантаження від споживання солодкої страви не перевищує 55 одиниць.

Таблиця 5

Вміст мікроелементів в дослідницькому зразку

Харчові речовини	Вміст в 100г продукту	Добова потреба	Ступень задоволення добової потреби, %
Залізо, мг	1,17	17,00	6,88
Йод, мкг	4,82	150,00	3,21
Калій, мг	252,00	2000,00	12,60
Кальцій, мг	77,46	1100,00	7,04
Магній, мг	20,46	350,00	5,85
Марганець, мг	442,16	320,00	138,18
Мідь, мкг	102,00	900,00	11,33
Натрій, мг	42,87	1500,00	2,86
Сірка, мг	16,00	1000,00	1,60
Фосфор, мг	70,00	1200,00	5,83
Фтор, мкг	19,28	750,00	2,57
Цинк, мг	451,00	15,00	3006,67
Хлор, мг	170,00	5,00	3400,00
Селен, мкг	0,00	70,00	0,00

Таблиця 6

Розрахунок інтегрального скору

Харчові речовини	Вміст в 100 г продукту	Добова потреба	Інтегральний скор
Білки	3,31	125,00	2,65
Жири	22,33	50,00	44,67
Вуглеводи	20,55	190,00	10,83
Вітамін А, мкг	0,18	900,00	0,02
Вітамін В1 (тіамин), мг	0,02	1,30	1,64
Вітамін В2 (рибофлавін), мг	0,12	1,60	7,21
Вітамін В5 (пантотенова кислота), мг	0,06	100,00	0,06
Вітамін В6 (піридоксин), мг	0,76	2,00	40,23
Вітамін В9 (фолієва кислота), мкг	9,77	100,00	0,96
Вітамін Е (ТЕ), мг	2,79	15,00	18,61
Вітамін С, мг	8,34	90,00	9,27
Вітамін Н (біотин), мкг	0,32	300,00	0,10
Вітамін РР (ніациновий еквівалент), мг	0,17	16,00	1,04
Залізо, мг	1,17	17,00	6,89
Йод, мкг	4,82	150,00	3,22
Калій, мг	252,00	2000,00	12,65
Кальцій, мг	77,46	1100,00	7,04
Магній, мг	20,46	350,00	5,85
Марганець, мг	442,16	320,00	138,18
Мідь, мкг	102,00	900,00	11,38
Натрій, мг	42,87	1500,00	2,86
Сірка, мг	16,00	1000,00	1,60
Фосфор, мг	70,00	1200,00	5,84
Фтор, мкг	19,28	750,00	2,57
Цинк, мг	4,51	15,00	22,3
Хлор, мг	0,17	5,00	3,4

Таблиця 7

Розрахунок глікемічного індексу

Харчові речовини	Вміст в 100 г продукту	Глікемічний індекс
Лактоза	1,47	0,88
Фруктоза	0,00	0,00
Моно-дисахариди	17,18	10,31
Крохмаль	0,06	0,04
Всього		10,35

За результатами які отримано за допомогою лабораторно-теоретичних знань та перевірок, було підтверджено практичну цінність зміни складу мусу за рахунок додавання до нього овочів, що виражається у значній кількості мінеральних елементів та вітамінів.

Висновки. Під час проведених досліджень було визначено, що найкращі органолептичні показники отримав виріб із застосуванням у якості

згущувача желатину. Здійснено розрахунок фізико-хімічних показників мусу і виявили, що за рахунок використання в якості основи цукрового буряку у розробленому солодкому мусі збільшився вміст вітамінів та мікроелементів.

Встановлено, що даний мус задовольняє добову потребу жиру на 44%. Дана властивість інноваційного виробу дає безумовну перевагу серед традиційних мусів.

Література

1. Лисюк Г. М. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів: Навчальний посібник. Суми: ВДТ «Університетська книга», 2009. 462 с.
2. Волгарев, М. Н. О нормах физиологических потребностей человека в пищевых веществах и энергии: ретроспективный анализ и перспективы развития. Вопросы питания. 2000. № 4. 56 с.
3. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти. Одеса: Друк, 2003. 312 с.
4. Основи наукових досліджень та технічної творчості: навч. посіб. Г. М. Лисюк, О. Г. Шідакова-Каменюка, О. В. Самохвалова та ін. Харків: ХДУХТ, 2014. 198 с.
5. Аминева И. Я., Тамова М. Ю., Кочетов В. К. Кондитерские изделия функционального назначения с добавлением овсяной муки. Известия вузов. Пищ. технология. 2010. № 1. С. 121–122.
6. Дуденко Н. В., Павлоцька Л. Ф. Фізіологія харчування. Харків: НВФ «Студцентр». 1999. 392 с.
7. Що важливо знати про мусові десерти: веб-сайт. URL: <https://manzhosova.com/articles/sovershenstvo-vkusamussovogo-torta> (дата звернення: 15.01.2023)
8. Камбулова Ю. В., Оверчук Н. О. Аналіз якості плодкових і ягідних пюре для виробництва мармеладу. Харчова промисловість. 2015. № 17. С. 46–50.

Тимченко Микола Петрович

*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Tymchenko Mykola

*Candidate of Technical Sciences (PhD), Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine*

Фіалко Наталія Михайлівна

*доктор технічних наук, професор,
чл.-кор. НАН України, завідувач відділу
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Fialko Nataliia

*Doctor of Technical Sciences, Professor,
Corresponding Member of the NAS of Ukraine, Head of Department
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine*

DOI: 10.25313/2520-2057-2023-1-8538

РЕЙТИНГИ КРАЇН ЗА НИЗКОЮ ПОКАЗНИКІВ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

COUNTRY RANKINGS FOR A INDICATORS RANGE OF DISTRICT HEATING SYSTEMS

Анотація. Розглянуто структуру загального споживання енергії в Україні. Показано, що основною складовою побутового сектору в Україні є системи централізованого теплопостачання. Наводяться дані щодо характеристики цих систем та виконано їх зіставлення з 15 країнами світу за рядом показників.

Ключові слова: системи централізованого теплопостачання, структура загального споживання енергії, показники систем централізованого теплопостачання.

Summary. The structure of total energy consumption in Ukraine is considered. It is shown that the main component of the domestic sector in Ukraine is the district heating system. Data on the characteristics of these systems and their comparison with 15 countries of the world according to a number of indicators are given.

Key words: district heating systems, structure of total energy consumption, indicators of district heating systems.

Один з основних напрямів Енергетичної стратегії країн ЄС пов'язаний з розвитком систем теплозабезпечення і, зокрема, з поширенням систем централізованого теплопостачання. При цьому на законодавчому рівні ставляться вимоги забезпечення екологічно чистого використання енергії для опалення і гарячого водопостачання зі зменшенням впливу викопних палив і залученням відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). В Україні системам централізованого теплопостачання (СЦТ) належить значна частка в структурі загального споживання енергії. Однак їх технічний стан вимагає розвитку і модернізації в контексті енергетичних пакетів України і ЄС [1–7]. З огляду на це актуальним є

аналіз основних показників СЦТ України і ряду розвинених країн.

На рисунку 1 наведено дані щодо структури загального споживання енергії в Україні за шістьма основними напрямками статистичної звітності в останнє десятиріччя (фігурною скобкою позначено «тритипний» сектор).

Представлені дані свідчать про домінуючу частку «тритипного» (непромислового) сектору в балансі загального кінцевого споживання енергії. Так, у 2010, 2015 і 2020 роках частка «тритипного» сектору становила 38%; 41% і 38% проти 34%; 32% і 33% у промисловому секторі відповідно. При цьому у «тритипному» секторі переважав

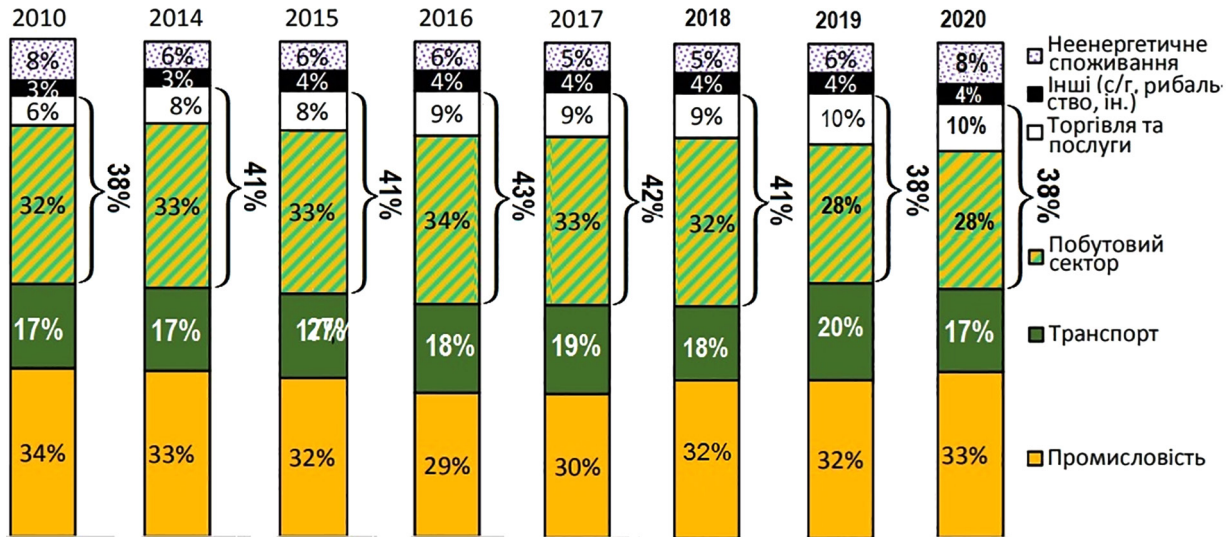


Рис. 1. Структура загального споживання енергії в Україні у 2010–2020 рр.

побутовий сегмент, основною складовою якого є СЦТ. Як видно з рис. 1.2, у 2015, 2016 і 2017 роках частка побутового сектору перевищувала промисловий. У 2014 та 2018 роках спостерігався їх паритет. У 2019 і 2020 роках мало місце деяке зростання частки промислового сектору у порівнянні з побутовим. Тим не менш частка побутового сектору залишається співставною з промисловим, що характерно для розвинених країн світу. До прикладу на рис. 2 наводиться структура кінцевого енергоспоживання України і ФРН у 2020 р.

Як зазначалося вище, основною складовою побутового сектору в Україні є СЦТ. В таблиці 1 представлено характеристику СЦТ України за рядом показників та рейтинги 15 країн за цими показниками.

Як видно, за шістьма наведеними показниками лідерами є різні країни. Так, за охопленістю населення послугами СЦТ лідерство належить Ісландії, за сумарною потужністю СЦТ — КНР, за подушним відпуском теплової енергії — Швеції. Наведені дані свідчать про те, що СЦТ України за рядом показників є другою в рейтингу. А саме за показниками «охопленість населення послугами СЦТ» та їх «сумарна потужність». Тобто Україна належить до кола країн, що мають потужні широко розповсюджені СЦТ. Однак технічний стан і рівень СЦТ України в цілому не відповідає сучасним вимогам. Наприклад, частка відновлюваних джерел енергії в СЦТ України є вельми незначною. Для порівняння в Ісландії ця частка сягає 76%, в Норвегії — 61%, в Данії — 46%.

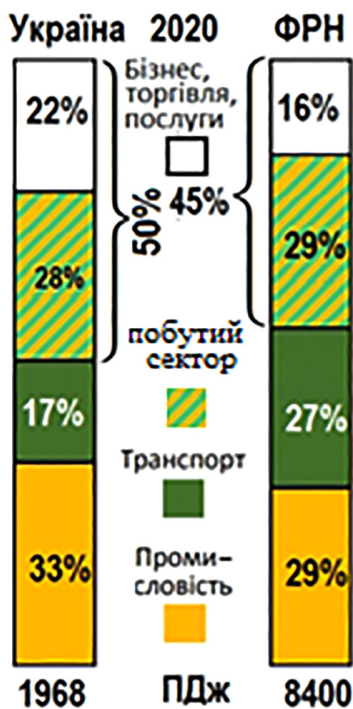


Рис. 2. Структура кінцевого енергоспоживання України і ФРН у 2020 р.

Таблиця 1

Рейтинги країн за рядом показників систем централізованого теплопостачання [7–9]

Найменування показників	Од. вим.	Рейтинг країн						Україна*
		1	2	3	4	5	6	
Охопленість населення послугами СЦТ	%	Ісландія (92%)	Латвія (65%)	Данія (63%)	Естонія (62%)	Литва (57%)	73% (2018)	
Сумарна потужність СЦТ	ГВт _т	КНР (463)	Польща (56,5)	ФРН (49,7)	Півд.-Корея (30)	Фінляндія/Чехія (23)	143,6 (2015)	
Приріст протяжності труб СЦТ, 2009- 2013	%	Італія (58 %)	Норвегія (53%)	Швейцарія (52%)	КНР (43%)	Швеція/Австрія (21%)	-25 %	
Сумарний відпуск теплової енергії	млн. ТДж	КНР (3,2)	ФРН (0,26)	Польща (0,25)	Швеція (0,18)	Півд. Корея (0,17)	0,21 (2015)	
Подушний відпуск теплової енергії	ГДж/люд.	Швеція (17,45)	Польща (6,53)	Півд. Корея (3,28)	ФРН (3,12)	КНР (2,25)	5,12	
Частка відновлюваних джерел енергії (крім ТЕЦ)	%	Ісландія (76%)	Норвегія (61%)	Данія (46%)	Франція (39%)	Швейцарія (31%)	9,3 % в електробалансі (2020)	

Література

1. Стан та шляхи розвитку систем централізованого теплопостачання в Україні. В 2-х книгах. Книга 1. / І. М. Карп, Є. Є. Нікітін, К. Є. Півних та ін. К.: Наукова думка. 2021. 264 с.
2. Фіалко Н. М., Тимченко М. П. Енергокліматична безпека і системи енергозабезпечення житлового сектору. EcoComfort 2022: Proceedings of EcoComfort 2022. Р. 76–82. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-031-14141-6_8
3. Фіалко Н. М., Тимченко М. П. Безкарбонові системи енергозабезпечення житлового фонду в контексті енергетичної безпеки. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2022. № 9(128). С. 33–36. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2022-9-8227>
4. Фіалко Н. М., Тимченко М. П. Особенности энергетической политики ЕС в жилом секторе. 16th International scientific and practical conference «Modern directions of scientific research development» (September 7–9, 2022) BoScience Publisher, Chicago, USA. 2022. Р. 67–71.
5. Фіалко Н. М., Тимченко М. П., Халатов А. А., Шеренковський Ю. В. Гібридна система теплозабезпечення будівель як активний споживач інтелектуальних електричних мереж. Промышленная теплотехника. 2017. № 7. С. 130–131.
6. Фіалко Н. М., Тимченко М. П. Гібридні системи електротеплозабезпечення багатоквартирних будинків як компоненти модернізованої системи централізованого теплопостачання. Сб. трудов «Проблемы экологии и эксплуатации объектов энергетики». К.: ИПЦ АЛКОН НАН України, 2019. С. 28–32.
7. Тимченко М. П., Фіалко Н. М. ВДЕ-генерація та системи теплопостачання житлово-комунального господарства України. Відновлювана енергетика та енергоефективність у ХХІ столітті: матеріали ХХ міжнародної науково-практичної конференції. С. 42–47.
8. Eurostat. URL: <http://www.euroheat.org>
9. URL: <https://energo.delo.ua/energo-government-policy>

Тимченко Микола Петрович

*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Tymchenko Mykola

*Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine*

Фіалко Наталія Михайлівна

*доктор технічних наук, професор,
чл.-кор. НАН України, завідувача відділом
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Fialko Nataliia

*Doctor of Technical Sciences, Professor,
Corresponding Member of the NAS of Ukraine, Head of Department
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine*

DOI: 10.25313/2520-2057-2023-1-8530

ЦІЛЕПОКЛАДАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ РОЗВИТКУ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ЯК СКЛАДОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

GOAL-SETTING PROVISIONS FOR THE DEVELOPMENT OF DISTRICT HEATING SYSTEMS AS A COMPONENT OF THE ENERGY SECTOR

Анотація. В контексті аналізу основних тенденцій розвитку систем централізованого теплопостачання розглянуто основні цілепокладальні положення для визначення напрямів їх розвитку. Представлені дані щодо синтезу розглянутих цілепокладальних положень для побудови комплексу вимог та критеріїв, необхідних при розробленні напрямів модернізації систем централізованого теплопостачання України.

Ключові слова: системи централізованого теплопостачання, енергетична ефективність, енергокліматична безпека, глобальне потепління, напрями модернізації енергетики.

Summary. In the context of the analysis of the main trends in the development of district heating systems, the main goal-setting provisions for determining the directions of their development are considered. The data concerning the synthesis of the considered goal-setting provisions for the construction of a set of requirements and criteria necessary for the development of directions for the modernization of district heating systems in Ukraine are presented.

Key words: district heating systems, energy efficiency, energy and climate safety, global warming, directions of energy modernization.

Ключовою причинно-наслідковою ланкою у вирішенні проблемних питань, які виникають при розробці і реалізації сучасної енергетичної політики в Україні, є модернізація її систем централізованого теплопостачання (СЦТ) [1–4]. СЦТ довгий час в Україні належала домінуюча роль у забезпеченні країни дешевою, економічно і екологічно прийнятною для кінцевих споживачів

енергією. Поступово традиційна СЦТ перестала задовольняти вимогам енергетичної та економічної ефективності та доцільності, а з недавнього часу ще і вимогам енергокліматичної безпеки (ЕКБ) та національної безпеки. В зв'язку з цим аналіз основних тенденцій розвитку СЦТ України відповідно до вимог енергетичних пакетів України та ЄС є вельми актуальним.

Можна виділити три цілепокладальні положення (ЦПП), що утворюють синергетичну основу для визначення як напрямів розвитку сучасної енергетики в цілому, так і її важливої складової — системи централізованого теплопостачання.

Першим ЦПП є створена на базі Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (РКЗК) Паризька кліматична угода 2015 року (далі ПКУ), яка замістила Кіотський протокол. Вона набула чинності у квітні 2016 року і її підписали 195 країн світу. Метою ПКУ є встановлення заходів для зменшення з 2020 р. викидів CO_2 з метою зупинення небажаної зміни клімату у вигляді глобального потепління (НЗК-ГП). Індикатором НЗК-ГП визнана глобальна середня температура поверхні (ГСТП) Землі. На практиці використовують $\Delta t_{\text{ГСТП}}$ — відхилення ГСТП від певної базової температури. Референтним, або базовим, періодом вважаються 1850–1900 роки, коли зміна $\Delta t_{\text{СТЗП}} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$, а базова температура відповідає умові.

$$t_{\text{Earth}}^m = \text{const} \approx 15 \text{ }^\circ\text{C} = 288 \text{ K}, \quad (1)$$

де t_{Earth}^m — глобальна середня, іноді базова, температура океану і суші, яка досягається в умовах існуючого стану геосфери, невисоких рівнів парникових газів (до концентрації $\text{CO}_{2e} < 400 \text{ ppm}_v$).

У Паризькій кліматичній угоді встановлюється, що допустимі величини $\Delta t_{\text{ГСТП}}$ мають бути «значно нижче $+2 \text{ }^\circ\text{C}$ ». У цьому суть кліматичного підходу ПКУ. У 2018 році Міжурядова група експертів з питань зміни клімату (МГЕЗК) провела дослідження щодо даного підходу [5]. Результатом його дослідження є висновок, що пов'язані з кліматом ризики для природних і антропогенних систем вищі при глобальному потеплінні на $1,5 \text{ }^\circ\text{C}$, ніж зараз, але нижчі, ніж при $2 \text{ }^\circ\text{C}$ (*висока достовірність*). Ці ризики залежать від величини та швидкості потепління, географічного розташування, рівнів розвитку та вразливості, а також від вибору та реалізації варіантів адаптації та пом'якшення наслідків (*висока достовірність*).

Україна однією з перших у світі у липні 2016 р. ратифікувала і стала стороною ПКУ, а 30.07.2018 р. опублікувала Стратегію низьковуглецевого розвитку країни до 2050 року (СНВР) [6] і увійшла до десятки країн, що першими оприлюднили свої СНВР.

Другим ЦПП є результати досліджень МГЕЗК, що є системою об'єктивних знань про феномен та проблему глобального потепління клімату. Сучасне потепління клімату викликане кумулятивним накопиченням в атмосфері парникових газів (головним чином емісією CO_2 антропогенного походження та, як наслідок, відповідними небажаними змінами складу гідро-, педо-, атмо-, біосфер тощо сумісно зі змінами в землекористуванні. Вказана МГЕЗК-система має фізико-технічний та гео-, біохімічний зміст і характеризується

великим обсягом проведених відповідних досліджень, високим рівнем аналізу, експертизи та узагальнення їх результатів. В ході більш ніж 30-річної місії Міжурядової групи експертів МГЕЗК-система безперервно розширюється і упорядковується. МГЕЗК-система виконує функції платформи, на базі якої розробляються пропозиції щодо шляхів подолання проблеми глобальної зміни клімату.

МГЕЗК визначає глобальне потепління досить прагматично як «оцінюване підвищення глобальної середньої температури поверхні, усереднене за 30-річний період, зосереджений на конкретному році чи десятилітті, виражене відносно доіндустріального рівня, якщо не вказано інше. Для 30-річних періодів, які охоплюють минулі та майбутні роки, передбачається, що поточна тенденція потепління протягом кількох десятиліть збережеться».

У 2022 році була оприлюднена заключна частина Шостого раунду оціночних звітів МГЕЗК (далі AR6) [7]. Звіт AR6 містить результати моделювання на новій кліматичній моделі CMIP6 (Coupled Model Intercomparison Project, версія 6). Модель CMIP6 набагато складніша своєї попередниці CMIP5, оскільки дозволяє моделювати значно ускладнені сценарії розвитку подій з долученням соціально-економічних явищ та тенденцій.

Третім ЦПП складається з численних документів соціально-економічного, техніко-економічного, економіко-правового та еколого-економічного характерів. Зокрема, до неї відносяться так звані енергетичні пакети, що розроблені і прийняті як на рівні Європейських Парламенту і Ради, так і на національних рівнях. У 2022 році в ЄС було завершено формування нової енергетичної юридичної бази на захист клімату, у 2023 році відбудеться її легітимізація на національних рівнях. Іноді стратегічний план «Fit for 55» виконання першого етапу «Зеленої угоди ЄС» називають П'ятим енергетичним пакетом. П'ятий і попередній четвертий енергетичні пакети є значними кроками на шляху до реалізації «Стратегії енергетичного союзу», прийнятої у 2015 році. (Вказаній стратегії, як і іншим директивним матеріалам ЄС з енергетики, в Україні при створенні нею всіх без виключення національних енергетичних стратегій, у тому числі ЕСУ-2035, була приділена мінімальна увага). Наступний енергетичний пакет буде присвячений завершальному етапу «Зеленої угоди ЄС» на період 2030...2050 рр.

На рис. 1 наведена картина (візуальне представлення) синтезу вказаних трьох ЦПП для побудови комплексу вимог та критеріїв (КВК), необхідних при розробленні напрямів модернізації СЦТ України => 4GDH, 4GDH+КВК, які утворюються на поєднанні надсистемної концепції сталого розвитку та сучасної концепції «Зеленої угоди

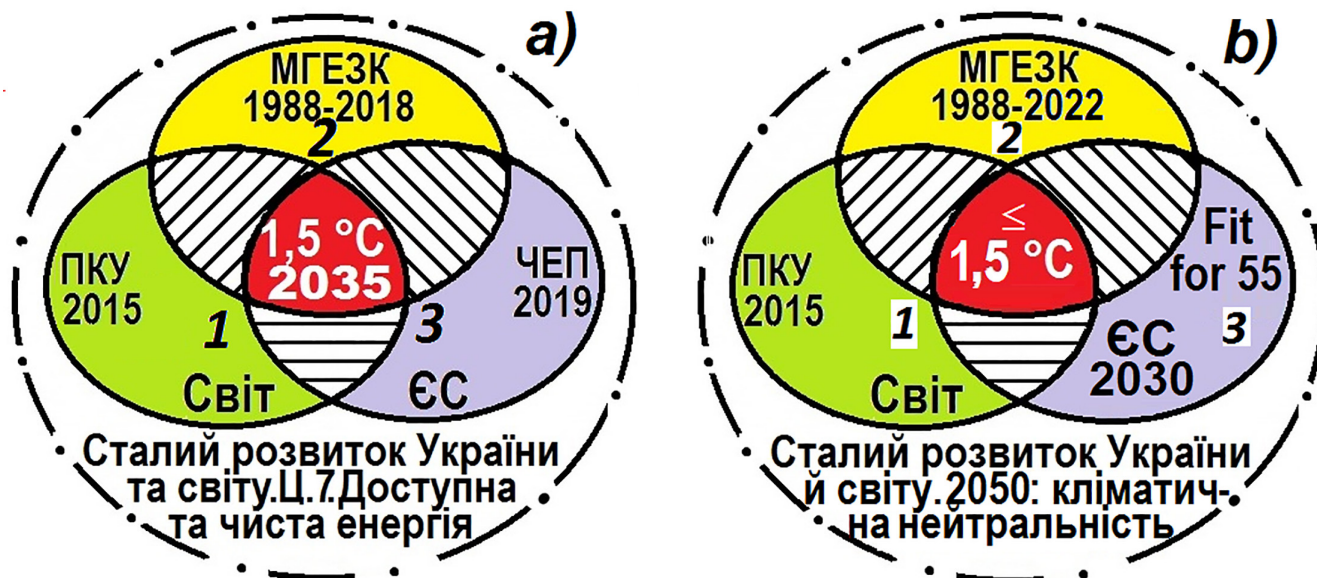


Рис. 1. Зміна завдань та кон'юнктивних зв'язків у цілепокладальних положеннях стосовно розвитку енергетики України: а) кінець 2019 р.; б) кінець 2022 р.

— — рамки системи сталого розвитку; 1 — ПКУ — Паризька кліматична угода (інституціонально закріплені зобов'язання країни щодо вибору шляхів сталого розвитку та мінімізації ризиків впливу ВПП на екосистеми); 1,5 °C 2035 — подія досягнення критичного значення зміни $\Delta t_{\text{ГСП}}$ вище, ніж на 1,5 °C, тобто на рівні «значно нижчому» ніж 2 °C у порівнянні з рівнем доіндустріальної епохи, якщо не вжити ніяких заходів (BAU—business-as-usual), включаючи методи кліматичної інженерії, щодо зниження вмісту парникових газів в атмосфері; 2 — МГЕЗК — Міжурядова група експертів зі зміни клімату (вивчає кліматичні моделі впливу антропогенних емісій ПГ та сценарії мінімізації їх негативного впливу на сталий розвиток; а) ЧЕП — 4-й енергетичний пакет ЄС («Чиста енергія для всіх європейців»; техніко-економічного та правового характеру); б) Fit for 55 — стратегія досягнення цілей Зеленої угоди (енергетичний, або «зелений» перехід ЄС, що має легітимізуватися у національних законодавствах до 2023 р.).

ЄС» і плану «Fit for 55». У цій надсистемній оболонці методом кон'юнкції інтегруються три вище зазначених ЦПП.

В нижній частині рис. 1, а вказано основний напрям розвитку енергетики в зазначений період, який формулюється як «Доступна та чиста енергія» (Згідно цілі 7 із документу «Цілі Сталого розвитку, адаптовані для України (2015–2030 рр.)). Відповідно на рис. 1, б наводиться оновлена ціль, яка полягає в досягненні кліматичної нейтральності ЄС до 2050. При цьому планується до 2030 року скоротити емісію парникових газів більш ніж на 55% порівняно з 1990 роком, збільшити частку ВДЕ в загальному споживанні кінцевої енергії більш ніж на 40%, зменшити загальне постачання первинної енергії на 39% і загальне споживання кінцевої енергії на 36%.

Отже, у відносно короткий період відбулася зміна цілей розвитку енергетики у напрямі домінування кліматичного фактору, а відтак щодо прискорення досягнення кліматичної нейтральності економіки країн в цілому.

Вказана обставина зумовлює суттєві зміни щодо основних вимог до модернізації СЦТ України.

Матеріал для визначення комплексу вимог та критеріїв з метою модернізації СЦТ України

накопичувався десятиріччями, але сама потреба виразити їх окремими тезами під тиском обставин сформувалася впродовж чотирьох останніх 2019–2022 років. Кон'юнкція вказаних на рис. 1 трьох цілепокладальних положень дозволяє утворити основу для побудови КВК, цільових показників і для комплексного вибору базових параметрів, факторів, умов, пріоритетів, цілей, обов'язкових для оптимізації існуючих і перспективних систем побутового енергопостачання взагалі та 4GDH+ зокрема.

Практично усі країни-члени ЄС, від Мальти до Німеччини, впроваджують нові директиви і регуляторні документи в свої національні законодавства. Для України, яка майже 5 років перебувала в ранзі повноцінної асоційованої країни-члена ЄС і яка з 23 червня 2022 одержала статус країни-кандидата вступу до ЄС, нові нормативно-правові акти ЄС стосовно кліматичної нейтральності національної енергетики та економіки також є актуальними. Тобто, процес набуття Україною повноцінного членства в ЄС дійшов до практичних покрокових процедур і потребує швидкої імплементації нових законів ЄС щодо захисту клімату або енергокліматичної безпеки. До того ж часові рамки цих нормативно-правових

актів мають жорсткі обмеження. З огляду на це на порядку денному постає питання необхідності на платформі енергетичного (зеленого) переходу масштабної трансформації всіх вітчизняних соціально-економічних сфер до вимог, принципів та законів ЄС. У першу чергу це стосується тренду

декарбонізації енергетичної сфери з метою побудови кліматично нейтральних енергетики і економіки України. Декарбонізація має охопити в повній мірі СЦТ України — найпотужніший сегмент (і поки ще найбільший емітент CO₂) системи постачання енергії України.

Література

1. Стан та шляхи розвитку систем централізованого теплопостачання в Україні. В 2-х книгах. Книга 1 / І. М. Карп, Є. Є. Нікітін, К. Є. Півних та ін. К.: Наукова думка. 2021. 264 с.
2. Фіалко Н. М., Тимченко М. П. Енергокліматична безпека і системи енергозабезпечення житлового сектору. EcoComfort 2022: Proceedings of EcoComfort 2022. P. 76–82. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-031-14141-6_8
3. Фіалко Н. М., Тимченко М. П. Безкарбонові системи енергозабезпечення житлового фонду в контексті енергетичної безпеки. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2022. № 9(128). С. 33–36. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2022-9-8227>
4. Фіалко Н. М., Тимченко Н. П. Особенности энергетической политики ЕС в жилом секторе. 16th International scientific and practical conference «Modern directions of scientific research development» (September 7–9, 2022) BoScience Publisher, Chicago, USA. 2022. P. 67–71.
5. IPCC Special Report on Impacts of Global Warming of 1.5 °C above Pre-industrial Levels in Context of Strengthening Response to Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty. 2022. P. 1–24. doi: <https://doi.org/10.1017/9781009157940.001> Published online by Cambridge University Press.
6. Стратегія низьковуглецевого розвитку України до 2050 року. URL: <https://mepr.gov.ua/news/31815.html>. 2017
7. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. URL: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>

УДК [621.181:662.613]:66.047.004.1

Фіалко Наталія Михайлівна

*доктор технічних наук, професор,
член кореспондент НАН України, завідувач відділу
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Fialko Nataliia

*Doctor of Technical Sciences, Professor,
Corresponding Member of NAS of Ukraine, Department Head
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine*

Пресіч Георгій Олександрович

*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,
старший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Presich Georgii

*Candidate of Technical Sciences (PhD),
Senior Scientific Researcher, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine*

Гнедаш Георгій Олександрович

*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Gnedash Georgii

*Candidate of Technical Sciences (PhD), Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine*

Шевчук Світлана Іванівна

*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Shevchuk Svitlana

*Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine*

Новаківський Максим Олександрович

*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Novakivskii Maksym

*Candidate of Technical Sciences (PhD), Senior Researcher
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine*

Глушак Оксана Юріївна

*головний технолог
Інститут технічної теплофізики НАН України*

Glushak Oksana

*Chief technologist
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine*

DOI: 10.25313/2520-2057-2023-1-8560

ТЕХНОЛОГІЯ ТЕПЛООВОГО ЗАХИСТУ ГАЗОВІДВІДНИХ ТРАКТІВ КОТЕЛЬНИХ УСТАНОВОК

TECHNOLOGY OF THERMAL PROTECTION OF GAS EXHAUST TRACTS OF BOILER INSTALLATIONS

Анотація. Запропоновано ефективне технологічне рішення теплового захисту газівідвідного тракту та димової труби газоспоживальних котелень від можливого конденсаутворення. Принцип технології полягає у поєднанні двоступінчатого глибокого охолодження димових газів з наступним підвищенням їхньої температури у газо-газовому підігрівачі.

Ключові слова: відхідні димові гази, температура точки роси, конденсаутворення, тепловологісний режим, газо-підігрівач.

Summary. An effective technological solution for thermal protection of the gas-exhaust tract and chimney of gas-fired boiler units against possible condensation is proposed. The principle of the technology is a combination of two-stage deep cooling of exhaust-gases followed by an increase in their temperature in a gas-gas heater.

Key words: exhaust-gases, dew point temperature, condensation formation, thermal-humidity regime, gas-heater.

Умови, що спричиняють конденсацію вологи в газівідвідному тракті, зокрема в димовій трубі, можуть виникати як в традиційних котельних установках внаслідок відхилення режиму роботи від розрахункового при зменшенні навантаження, так і в удосконалених котельних установках — з глибоким охолодженням димових газів в теплоутилізаторах [1–8].

Дослідження існуючих методів теплового захисту газівідвідних трактів [9–12] показали, що ці методи узагальнюються двома: підмішування до газового потоку газоподібного теплоносія (димових газів або повітря) та підігрівання газів у поверхневому теплообміннику. Застосовуються також комбінації вищевказаних основних способів. Слід відзначити, що перший спосіб є ефективним, коли для підмішування використовується гаряче повітря. В цьому випадку суміщуються зниження температури точки роси за рахунок розводження вологих димових газів сухим повітрям (вологоміст суміші зменшується) та підвищення температури газів. Цей спосіб може застосовуватися в котельнях великої енергетики, які оснащуються повітропідігрівачами. Однак, в опалювальних і опалювально-виробничих котельнях, не оснащених повітропідігрівачами, підігрівання газів, як правило, реалізується за рахунок гарячої води у поверхневих теплообмінниках, що знижує загальну теплову ефективність теплоутилізаційних заходів.

Принцип запропонованої технології теплового захисту газівідвідних трактів котельних установок полягає у сполученні примусового глибокого охолодження димових газів холодним дуттьовим повітрям, з наступним підвищенням їхньої температури у газо-газовому підігрівачі. Таким чином

засобом теплового захисту газівідвідного тракту є відповідна теплотехнічна система, завдяки функціонуванню елементів якої здійснюється реалізація технології.

Основними елементами системи є газоохолоджувач поверхневого або контактного типу та газопідігрівач поверхневого типу. Газоохолоджувач розміщується за ходом газів перед газопідігрівачем і охолоджує гази до температури нижче температури точки роси, яка відповідає газам, що в нього входять. Крім вказаних теплообмінників, до складу системи можуть входити інші тепломасообмінні апарати, трубопроводи з арматурою, газоходи і повітроводи з клапанами, засоби для переміщення теплоносіїв (вентилятори, димососи), змішувачі, нейтралізатори конденсату [13–17] та ін.

Технологією передбачається щонайменш двоступінчасте глибоке охолодження відхідних газів котлоагрегата до температури нижче первинної точки роси водяної пари на 25...30 °С і наступне підігрівання газів в поверхневому теплообміннику (газопідігрівачі) до температури, при якій буде забезпечуватися відсутність конденсаутворення в газівідвідному тракті включно до виходу з димової труби. Мінімальна температура підігрівання газів визначається розрахунком і залежить від характеристики газівідвідного тракту (зокрема димової труби), зовнішніх чинників і загалом від інтенсивності охолодження газів в тракті після газопідігрівача.

Глибоке охолодження газів перед газопідігрівачем супроводжується відповідним виділенням і відведенням конденсату із газового потоку, в результаті чого суттєво зменшується вологоміст газів і температура вторинної точки роси водяної

пари. Як охолоджуючий теплоносієй використовується холодне дуттьове повітря.

Існує сприятлива залежність між температурою зовнішнього повітря і необхідним зменшенням вологовмісту газів перед газопідігрівачем. При зниженні температури зовнішнього повітря (зокрема в зимовий період) збільшується охолодження газів та зменшується їхній вологовміст перед газопідігрівачем. При підвищенні температури зовнішнього повітря (зокрема в літній період) природньо зменшується охолодження газів і одночасно зменшується вірогідність конденсації в газівідвідному тракті після газопідігрівача, отже зменшується необхідність глибокого охолодження газів.

Принципова схема пропонованої технології системи теплового захисту газівідвідного тракту котельної установки наведено на рис. 1.

Система теплового захисту передбачає двоступінчасте охолодження газів дуттьовим повітрям за протитоковою схемою, тобто спочатку холодне дуттьове повітря надходить в другий ступінь охолодження, а потім в перший і далі в котлоагрегат. Підігрівання глибоко охолоджених газів в газопідігрівачі здійснюється за рахунок теплоти частини гарячих газів, що відбираються перед першим ступенем охолодження і після проходження

газопідігрівача підмішуються до основного газового потоку перед другим ступенем охолодження.

Робота установки реалізується наступним чином.

Природний газ подається в палиник 1, де спалюється, а продукти згоряння, що утворюються в топці котлоагрегата 2, надходять в газовий тракт. Тут в розподільній камері 3 за допомогою заслінки потік газів розподіляється. Основна частина газів надходить у перший теплообмінник 4, де газ охолоджується. Інша частина газів надходить у газопідігрівач 8, де газ охолоджується. В змішувальній камері 5 газ, що пройшли перший теплообмінник 4, і газ, що пройшли газопідігрівач 8, збираються в загальний потік, який надходить в другий теплообмінник 6, де доохолоджуються при збільшенні їхньої відносної вологості з випадінням конденсату, який через гідрозатвор відводиться з другого газоохолоджувача, а далі через нейтралізатор конденсату — з системи. Доохолоджені газі проходять газопідігрівач 8, в якому вони підігріваються при зменшенні їхньої відносної вологості до температури, яка забезпечує відсутність конденсації в наступній частині газового тракту. Підігріті газі димососом 9 через димову трубу 10 видаляються з установки в навколишнє середовище.

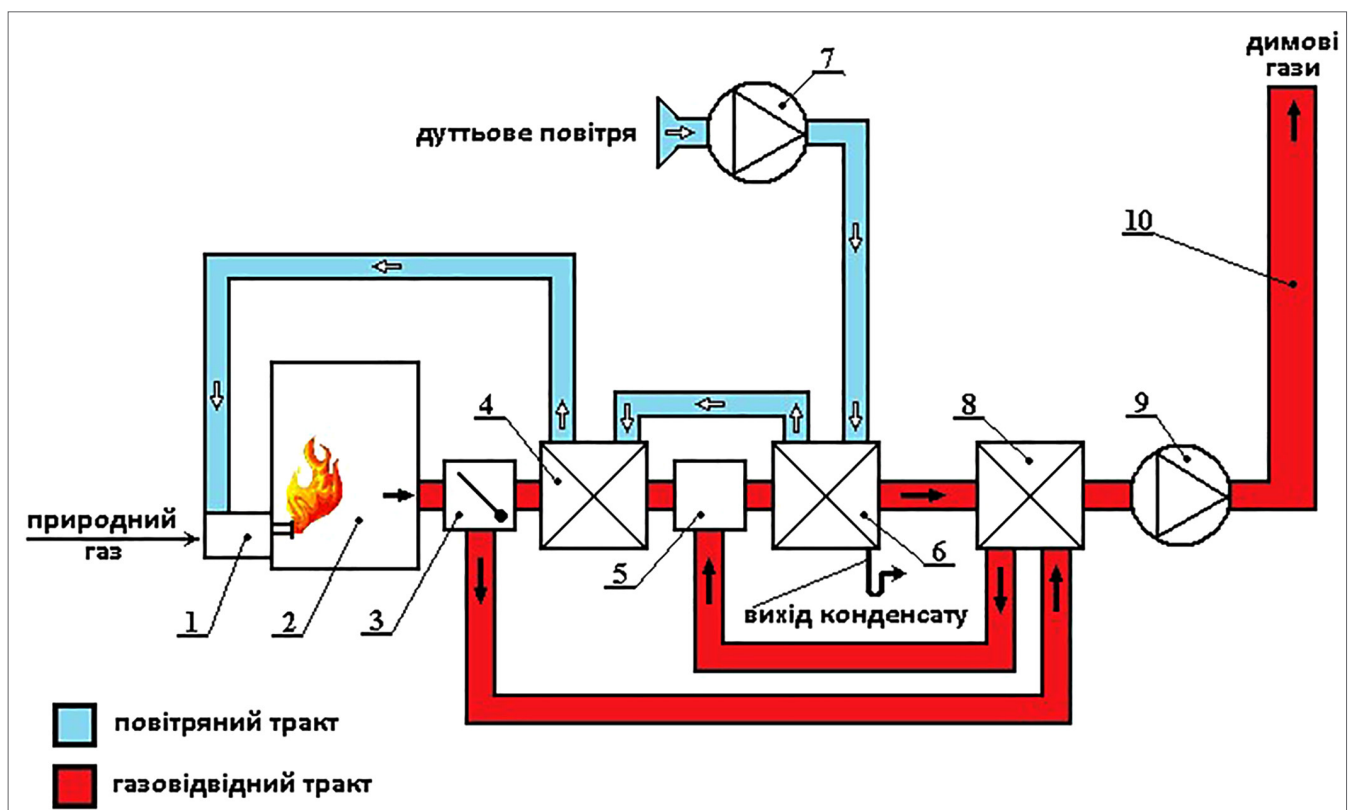


Рис. 1. Принципова схема теплового захисту газівідвідного тракту котельної установки:

- 1 — паликовий пристрій; 2 — котлоагрегат; 3 — розподільна камера; 4 — перший газоохолоджувач;
- 5 — змішувальна камера; 6 — другий газоохолоджувач; 7 — дуттьовий вентилятор; 8 — газопідігрівач;
- 9 — димосос; 10 — димова труба

Дуттьове повітря вентилятором 7 подається в другий теплообмінник 6, де нагрівається, далі поступає в перший теплообмінник 4, де догрівається, після чого надходить в газопальниковий пристрій.

З допомогою заслінки розподільної камери 3 здійснюється перерозподілення потоків газів для підтримання відповідної температури газів у газозвідному тракті.

Застосування запропонованої системи дозволяє знизити температуру газів перед газопідігрівачем

з відповідним зменшенням їхнього вологовмісту завдяки виділенню і відведенню значної кількості вологи, що сконденсувалася. При цьому за рахунок збільшення використання теплоти газів збільшується ККД установки, а за рахунок зниження температури точки роси газів внаслідок додаткового виділення конденсату з газів зменшується втрата теплоти на підігрівання газів в газопідігрівачі, тобто втрата на власні потреби установки, внаслідок чого також збільшується її ККД.

Література

1. Fialko N., Navrodska R., Gnedash G., Shevchuk S., Sbrodova, G. Improvement of complex heatrecovery systems for gasfired boiler units. *International Scientific Journal «Internauka»*. 2021. 9. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2021-9-7427>
2. Fialko N.M., Navrodska R.O., Shevchuk S.I., Gnedash G.O., Glushak O.Y. Reduction of moisture content of exhaust gases in condensing heat-recovery exchangers of the boiler plants. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2019. 29(8). P. 116–119. doi: <https://doi.org/10.36930/40290821>
3. Fialko N.M., Presich G.A., Gnedash G.A., Shevchuk S.I., Dashkovska I.L. Increase the efficiency of complex heatrecovery systems for heating and humidifying of blown air of gasfired boilers. *Industrial Heat Engineering*, 2018. 40(3). P. 38–45. doi: <https://doi.org/10.31472/ihe.3.2018.06>
4. Fialko N.M., Gnedash G.O., Navrodska R.O., Presich G.O., Shevchuk S.I. Improving the efficiency of complex heat-recovery systems for gas-fired boiler installations. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2019. 29(6). P. 79–82. doi: <https://doi.org/10.15421/40290616>
5. Navrodska R.A., Stepanova A.I., Shevchuk S.I., Gnedash G.A., Presich G.A. Experimental investigation of heat-transfer at deep cooling of combustion materials of gas-fired boilers. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2018. 28(6). P. 103–108. doi: <https://doi.org/10.15421/40280620>
6. Fialko N.M., Navrodska R.O., Gnedash G.O., Presich G.O., Shevchuk S.I. Study of Heat Recovery Systems for Heating and Moisturing Combustion Air of Boiler Units. *Nauka innov.* 2020. V. 16, no. 2. P. 47–53. doi: <https://doi.org/10.15407/scin16.03.047>
7. Fialko N., Presich G., Navrodska R., Gnedash G. Ekologichna efektyvnist kombinovanykh system utylizatsiyi teploty vykydnykh haziv kotelnoyi ustanovky [Ecological efficiency of combined heat recovery systems waste of exhaust gases for boiler plant]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu Lvivska politekhniky. Teoriya i praktyka budivnytstva*. 2013. 755. P. 429–434. URL: <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/22345>
8. Navrodska, R., Fialko, N., Presich, G., Gnedash, G., Alioshko, S., & Shevcuk, S. Reducing nitrogen oxide emissions in boilers at moistening of blowing air in heat recovery systems. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 100, p. 00055). EDP Sciences. 2019. doi: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201910000055>
9. Fialko N., Navrodska R., Shevchuk S., Presich G., Gnedash G. The use of thermal methods to protect the exhaust-channels of boilers equipped with heat-recovery units. *International scientific journal «Internauka»*. 2019. 11(73).
10. Fialko N.M., Navrodska R.O., Presich G.A., Gnedash G.A., Shevchuk S.I. Application of an air method for protecting chimneys of boiler plants in heat recovery systems. *International Scientific Journal «Internauka»*. 2020. 4(84). P. 84–87. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2020-4>
11. Fialko, N. M., Navrodska, R. O., Shevchuk, S. I., Gnedash, G. O., & Sbrodova, G.O. Applying the air methods to prevent condensation in gas exhaust ducts of the boiler plants. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2018. 28(10). P. 76–80. doi: <https://doi.org/10.15421/40281016>
12. Fialko N., Navrodska R., Gnedash G., Presich G., Shevchuk S. Methods for protecting boiler chimneys against corrosion due to fall-out condensate from flue gases. *International scientific journal «Internauka»*. 2021. 9(109). P. 30–32. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2021-9-7426>
13. Fialko N.M., Navrodska R.O., Gnedash G.O., Novakivskii M.O., Presich G.O. Directions for the use of chemically aggressive water condensate in gas-fired boiler plants of municipal energy. *International scientific journal «Internauka»*. 2022. № 3. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2022-3-7948>
14. Fialko N.M., Navrodska R.O., Gnedash G.O., Shevchuk S.I., Presich G.O. Neutralization of acidic water condensate of gas-fired boiler units by decarbonization method into the granular type filter. *International scientific journal «Internauka»*. 2022. № 4. doi: <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2022-4-7971>

15. Fialko N., Navrodska R., Gnedash G., Novakivskii M., Sbrodova, G. Use and disposal of acidic water condensate from gas-fired boiler units. *Municipal Economy of Cities*. 2021. 4(164). P. 24–30. doi: <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2021-4-164-24-30>

16. Fialko N., Navrodska R., Gnedash G., Novakivskii M. Practical application of chemically aggressive water condensate in gas-fired boiler plants of municipal power. In *The 11 th International scientific and practical conference «International scientific innovations in human life»* (May 11–13, 2022). Cognum Publishing House, Manchester, United Kingdom. 2022. 810 p. (p. 188).

17. Fialko N., Navrodska R., Gnedash G., Presich G. Decarbonization of acid water condensate of gas-fired boiler plants by filtration method. In *The 10 th International scientific and practical conference «Science, innovations and education: problems and prospects»* (May 4–6, 2022). CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. 2022. 624 p. (p. 130).

УДК 801.8

Кравченко Ольга Вікторівна

викладач зарубіжної літератури

ВСП «Краматорський фаховий коледж

Донецького національного університету економіки та торгівлі імені Михайла Туган-Барановського»

Kravchenko Olha

Teacher of Foreign Literature

Separated Structural Unit «Kramatorsk Professional College of

Donetsk National University of Economics and Trade

named after Mykhailo Tugan-Baranovsky»

Глушко Микола Олександрович

студент

ВСП «Краматорський фаховий коледж

Донецького національного університету економіки та торгівлі імені Михайла Туган-Барановського»

Hlushko Mykola

Student of the

Separated Structural Unit «Kramatorsk Professional College of

Donetsk National University of Economics and Trade

named after Mykhailo Tugan-Baranovsky»

**ПРАКТИКА АЛЬТЕРНАТИВІЗОВАНИХ
СЮЖЕТІВ У ЛІТЕРАТУРІ
ПРАКТИКА АЛЬТЕРНАТИВИЗИРОВАННЫХ
СЮЖЕТОВ В ЛИТЕРАТУРЕ
THE PRACTICE OF ALTERNATIVE
PLOTS IN LITERATURE**

Анотація. Досліджено методи реалізації практики альтернативних кінцівок у світовій літературі, популярність практики альтернативних кінцівок та перспективу подальшого розвитку такого формату літературних творів.

Ключові слова: альтернативні кінцівки, альтернативізація сюжету, альтернативізована література.

Аннотация. Исследованы методы реализации альтернативных концовок в мировой литературе, популярность использования альтернативных концовок и перспектива дальнейшего развития такого формата литературных произведений.

Ключевые слова: альтернативные концовки, альтернативизация сюжета, альтернативная литература.

Summary. Methods for implementing alternative endings in world literature, the popularity of using alternative endings and the prospect of further development of such a format of literary works are studied.

Key words: alternative endings, plot alternativeization, alternative literature.

Обґрунтування актуальності теми. Література, як мистецтво, вперше в історії знаходиться у стані, при якому вона змушена конкурувати за аудиторію з новими видами мистецтва, які також здатні нести у собі великі за обсягом сюжети і

доносити в них певні думки. Такі сюжети у сучасності можуть міститися не лише на папері, але й подаватися через значно більш прогресивні технології, які існують, наприклад, у кінематографі та відеоігровій індустрії. Автори там мають більше

можливостей для розкриття і демонстрації свого сюжету, ніж автори літературних творів. Загалом, популярність цих видів мистецтва вже перевищує популярність літературних творів. Так, найпопулярніша в світі художня книга «Гаррі Поттер і філософський камінь» була продана у 120 000 000 [1], а найпопулярніша сюжетна відеогра «Grand Theft Auto V» була продана у 135 000 000 в [2], при тому, що перша була видана у 1997 році, а реліз другої відбувся у 2013 році. Найпопулярніший кінофільм «Аватар» 2009 року також приніс більше доходів — загальні касові збори склали 2 810 779 794 долара [3]. Літературне мистецтво змушене прогресувати і пропонувати читачам нововведення, здатні підсилити їх інтерес, попри свою технологічну обмеженість. Дивлячись на це, цікавою ідеєю виглядає практика альтернативних кінцівок у літературі, а також її реалізація через симбіоз з іншими видами мистецтва.

Виклад основного матеріалу. Літературні твори з альтернативними кінцівками — це твори, формат яких передбачає наявність кількох варіантів розв'язку сюжету, або кількох варіантів розвитку сюжету. Іноді до цього може додаватися навіть варіативність діючих персонажів — можуть змінюватися їх характери, зовнішній вигляд тощо. У різних варіантах розвитку сюжету певні персонажі можуть брати або не брати участі. При цьому, вибір варіантів розвитку сюжету тут делегується читачеві.

Деякі елементи подібного формату реалізовувалися ще здавна. Так, наприклад, повість Льва Толстого «Диявол», написана у 1889–1890 роках і видана посмертно у 1911 році, має два варіанти фіналу [4]. У кінці повісті персонаж Євгеній говорить про персонажа Степаниду: «Ведь она чёрт. Прямо чёрт. Ведь она против воли моей завладела мною». В іншому варіанті він говорить: «Господи! Да нет никакого Бога. Есть дьявол. И это она. Он владел мной. А я не хочу, не хочу. Дьявол, да, дьявол». У першому варіанті він скоює самогубство, а у другому — вбиває Степаниду. В обох варіантах його приймають за скаженого і в обох варіантах останні абзаци є однаковими.

Проте, були випадки, коли альтернативні фінали виникали не за участі автора, а у результаті цензури. Так траплялося, наприклад, у Радянському Союзі з повістю Джеймса Грінвуда «Маленький обідранець» про маленького хлопчика Джима, який залишився на вулиці [5], романом Ільфа і Петрова «Золоте теля» про спритного шахрая Остапа Бендера [6] та романом Аркадія і Бориса Стругацьких «Казка про Трійку» [7].

Більш пізнім та одночасно більш цікавим випадком альтернативізації сюжету є постмодерністський роман «Гра в класики» 1963 року за авторством Хуліо Кортасара. Книга починається доволі традиційно, але згодом автор пропонує читачеві

«стрибати» главами за аналогією з однойменною дитячою грою [8]. Отримавши одну кінцівку, читач може прочитати іншу, про фінал якої ще не здогадується. Порядок, у якому потрібно читати книгу, встановлений самим письменником — йому можна слідувати завдяки спеціальній схемі у кінці кожної глави. До схеми потрапляють усі глави роману, окрім передостанньої. Головним героєм роману є персонаж Орасіо Олівейра, який замислюється про сенс свого існування та відносини з навколишнім світом.

У 2000 році був випущений автобіографічний роман французького письменника Фредеріка Бегбеді під назвою «99 франків». Книга демонструє сатиричний погляд на рекламний бізнес. У ній описано історію працівника цієї сфери Октава Паранго, якого вважають генієм, адже він, на думку багатьох, здатен продати будь-яку ідею. Роман має декілька фіналів, які залежать від читача [9].

У 2009 році вийшов альтернативізований шпінонський фантастичний роман «Квест» за авторством російського письменника Бориса Акуніна. Він складається з двох частин, об'єднаних під однією обкладинкою. Перша частина частково стилізована під комп'ютерну гру. Після закінчення кожної глави читачу пропонується відповісти на питання про те, яке рішення повинен прийняти головний герой. Друга частина має назву «Підказки» і є самостійним романом, який пов'язаний з попереднім у деяких деталях [10].

Іноді кількість фіналів у альтернативізованій літературі досягала особливо значних показників. Так, випущений у 2005 році твір «Унікальний роман» сербського письменника Мілорада Павича має близько 100 можливих кінцівок сюжету. Автор позиціонував книгу як ту, що читач створює разом з ним. Він також експериментував з форматом свого твору «Хозарський словник» [11].

У сучасності, завдяки комп'ютерним технологіям, автори можуть ще ефективніше робити власні роботи інтерактивними. Тут відбувається симбіоз літератури з іншими видами мистецтва, а конкретно — відеоіграми. Ступінь розвитку такої взаємодії був різним. Вже згаданий роман «Квест» мав власну комп'ютерну версію. У 2012 році британська письменниця Керолайн Смайлз випустила у паперовому та цифровому форматі роман «99 причин чому» з 11 варіантами фіналів, які залежать від проходження читачами певних тестів. У цифровому варіанті вони були реалізовані більш технологічно [12]. Але є і літературні роботи, які більш відходять від класичного розуміння книги і все більше поєднуються з відеоіграми. Для них з'явився навіть окремий термін — візуальна новела. Початківцем робіт у цьому жанрі вважається японська гра «The Portopia Serial Murder Case», випущена у 1983 році [13]. У візуальних новелах гравцеві (читачеві)

виводиться на екран текст та статичні ілюстрації, які демонструють певний сюжет. До цього може додаватися музично-звуковий ряд. Періодично, після прочитання певного обсягу тексту, читач може обрати декілька варіантів наступних дій, від яких буде залежати сюжет. Подальші роботи у цьому жанрі активно використовували аніме-стилістику. Найвідомішою візуальною новелою можна вважати теж японську гру «School Days», що вийшла у 2005 році. У перші дні вона була однією з найбільш популярних ігор у світі, а також регулярно посідала місця у чартах бестселерів. Загалом, викликала неоднозначну реакцію у медіа просторі [14].

Також одним із відомих прикладів є відеогра «Нескінченне літо» від невеликої команди розробників «Moonworks». Попри незначні ресурси, задіяні у розробці, проєкт став доволі відомим у масовій культурі та отримав загалом позитивні відгуки критиків [15].

Деяким проєктам щодо популяризації та утримання аудиторії навколо цього жанру вдалося зробити значно більше, зробивши публікації подібних робіт регулярними. Так, гра 2018 року

«Клуб романтики» від молдовських розробників поширюється серед споживачів як додаток для смартфона, у наповненні якого — більш ніж 11 альтернативізованих літературних сюжетів, реалізованих як візуальні новели. На даний момент додаток має більш ніж 10 000 000 завантажень [16].

Висновок. Практика альтернативізації сюжету була присутня в літературі ще кілька століть тому. Проте протягом часу вона все більше розвивалася та отримувала нові форми реалізації, починаючи творами з варіативністю фіналів та закінчуючи симбіозом з іншими видами мистецтва, такими як відеоігри, де, завдяки комп'ютерним технологіям, з'явилася можливість зробити історію для читача більш ефектною, додаючи ілюстрації, музично-звуковий ряд й інтерактивізуючи сюжет.

Цей прийом дав можливість підвищити цікавість читача перечитувати твори декілька разів, отримуючи різні фінали. Таким чином, альтернативізована література може стати головним рушієм цього виду мистецтва, давши йому радикально нові можливості та інструменти для захоплення нових читачів, яких до цього не могла зацікавити через технологічну обмеженість.

Література

1. Chalton N. 20th Century in Bite-Sized Chunks / N. Chalton, MacArdle M. Лондон: Michael O'Mara Books, 2016. 129 p.
2. Lindenbergh B. Grand Theft Auto V Remains a Multigenerational Juggernaut // The Ringer, 2020.
3. Tartaglione N. Avatar Overtakes Avengers: Endgame as All-Time Highest-Grossing Film Worldwide; Rises To \$2.8B Amid China-Reissue — Update // Deadline, 2021.
4. Линков В.Я. Комментарии. Л.Н. Толстой. Дьявол. / Л.Н. Толстой. Собрание сочинений в 22 тт. М.: Художественная литература, 1982. Т. 12. С. 471.
5. Грінвуд Дж. Зарубіжні письменники. Енциклопедичний довідник: у 2 т. за ред. Н. Михальської та Б. Щавуського. Тернопіль: Навчальна книга — Богдан, 2005. 494 с.
6. Щеглов Ю.К. Романы Ильфа и Петрова. Санкт-Петербург: Издательство Ивана Лимбаха, 2009. 656 с.
7. Душенко К. Сказка о Тройке как зеркало партийного языка // Красное и белое: Из истории политического языка: Сб. статей /// Отв. ред. О.В. Кулешова — М. РАН. ИНИОН. Центр гуманитар. научн.-информ. исслед. Отд. культурологии, 2018. 307 с.
8. Cabrera L. La novela que quiso que fueras libre // Brecha, 2019. URL: <https://brecha.com.uy/la-novela-que-quiso-que-fueras-libre/>
9. Reys-Chikuma C. La fiction d'affaires: Une autre exception française? 99 Francs de Frederic Beigbeder // Contemporary French & Francophone Studies, 2008. 462 p.
10. Коровашко А. Необычайные приключения // Литературная газета, 2008. № 46.
11. Павич М. Зарубіж. письм.: енцикл. довід. У 2 т. Т. 2: Л-Я. Тернопіль, 2006. С. 311–313.
12. Keating S. Reviews: Arcadia by Iain Pears and Caroline Smile's 99 Reasons Why // The Irish Times, 2015. URL: <https://www.irishtimes.com/culture/books/reviews-arcadia-by-iain-pears-and-caroline-smile-s-99-reasons-why-1.2348682>
13. «The Possibilities of Adventure Games with Yuji Horii of Enix and Rika Suzuki of Riverhilsoft» // Beep, 1987. URL: <http://shmuplations.com/adventuregames/>
14. Eisenbeis R. How A Visual Novel Made Me Question Morality Systems in Games // Kotaku, 2012. URL: <https://kotaku.com/how-a-visual-novel-made-me-question-morality-systems-in-5938370>
15. Griffints J. Everlasting Summer Review // Thumbsticks, 2014. URL: <https://www.thumbsticks.com/everlasting-summer-review/>
16. Клуб Романтики — Мои Истории // Google Play, 2018. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.yourstoryinteractive.sails.pirate.adventure&hl=ru&gl=RU>

Alimova Anelya*International Makeup artist, Kazakhstan***Алимова Анеля Сериковна***Международный визажист, Казахстан*

DOI: 10.25313/2520-2057-2023-1-8539

PROFESSIONAL IMAGE MAKEUP ARTIST

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ВИЗАЖИСТ ПО ИМИДЖУ

Summary. A make-up artist, also called a makeup artist, and often shortened to MUA, is an artist whose medium is the human body, applying makeup and prosthetics on others for theatre, television, film, fashion, magazines and other similar productions including all aspects of the modeling industry. First impression is key to everything in the society we live in and it is important to note that a makeup artist is obliged to observe a professional image and in the article we will discuss the details and methods of work of a makeup artist in the beauty industry [1].

Key words: make-up artist, makeup image, fashion, beauty, professional.

Аннотация. Визажист, также называемый визажистом и часто сокращаемый до MUA это художник, чьей средой является человеческое тело, наносящий макияж и протезирование другим людям для театра, телевидения, кино, моды, журналов и других подобных производств, включая все аспекты модельной индустрии. Первое впечатление является ключом ко всему в обществе, в котором мы живем, и важно отметить, что визажист обязан соблюдать профессиональный имидж, и в статье мы обсудим детали и методы работы визажиста в индустрии красоты.

Ключевые слова: визажист, имидж макияжа, мода, красота, профессионал.

Professional image. First impression is key to everything in the society we live in. When a client hires a makeup artist, they expect a professional who is not only talented but also a prime example of their own skills as well. It is very important to set yourself goals and note that the behavior portrayed is noticed by the client.

Makeup artist appearance. Black attire with shoulders covered represent professionalism as well as bring out the image of someone who is

experienced. It also allows the makeup artist to focus on fulfilling the duties without the worry of staining your very own attire. Hair pulled back to eliminate any possibilities of contaminating the makeup, brushes as well as the client.

Short and manicured nails for cleanliness [2].

- Dental Hygiene to ensure clean teeth and fresh breath.
- Body scents, the use of deodorant and being aware of strong scents.



Fig. 1. Look image makeup artist



Pic. 2. Tools, brushes and materials

- Proper skin care to showcase healthy appearing skin.

Image enhancers for a successful professional career:

- Clean disinfection tools, brushes and all materials for the makeup artist’s work as in picture 2;
- Excellent communication skills;
- Providing good customer service;
- Having a strong work ethic;
- Time Management.

Hygiene & prep techniques. Infection control practices must be a part of your normal routine in order for makeup artist to project the image of professionalism. The following tips will serve as a guideline that can help to keep your makeup area looking its best:

- Keep floors and workstations dust-free;
- Keep restrooms clean, including door handles;
- Provide toilet tissue, paper towels, liquid soap, properly disinfected soft- bristled nail brushes, and a container for used brushes in the restroom;
- Prohibit eating, drinking, and smoking in areas where services are performed;
- Empty waste receptacles regularly throughout the day;

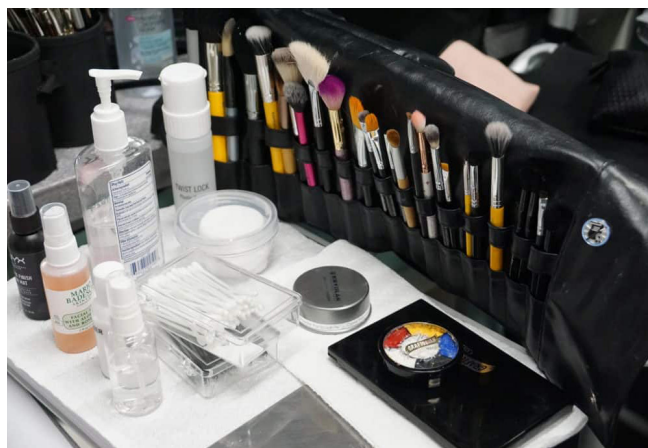
- Never place any tools or implements in your mouth or pockets;
- Always properly wash your hands before and after each service. Use clean linens and disposable towels on clients [3].

Your professional responsibility. Of the many responsibilities you have as a makeup professional, nothing is more important than protecting your client’s health and safety. Never take shortcuts for cleaning and disinfecting; you cannot afford to skip steps or save money when it comes to safety! It is your professional and legal responsibility to follow state and federal laws and rules.

Proper hand washing. Hand washing is one of the most important procedures in the infection control procedure and is required in every state before any service.

1. Turn on the water, wet hands, and then pump soap from a pump container onto the palm of your hand. Rub your hands together, all over and vigorously, until a lather forms. Continue for a minimum of 20 seconds.

2. Choose a clean, disinfected nail brush. Wet the nail brush, pump soap on it, and brush your nails



Pic. 3. Makeup workstations



Pic. 4. Proper hand washing

horizontally back and forth under the free edges. Change the direction of the brush to vertical and move the brush up and down along the nail folds of the fingernails. The process for brushing both hands should take about 60 seconds to finish. Rinse hands in running water.

3. Use a clean cloth or paper towel, according to the salon policies, for drying your hands.

4. After drying hands, turn off the water with the towel and dispose of the towel.

Successful makeup artists have a passion for beautifying the individual, so they are keenly aware of which colors look best on which person. They are masterful with their makeup application techniques; they have a deep understanding of skin types, skin

colors, and makeup ingredients; and they appreciate how practices and techniques must change as to accommodate a specific event, setting, or location.

The tools of makeup artists may differ slightly depending on the industry or setting in which they work, but a professional makeup brush set and cosmetic palette are always a must [4].

The Traits, Qualities, and Abilities of Successful Makeup Artists.

Makeup artistry cannot be undervalued, as the face is used to make a first impression; capture and hold attention, and communicate with others. Through the application of cosmetics and the skilled use of specialized techniques, makeup artists make the face into a masterpiece of expression.

References

1. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Make-up_artist
2. Brown B. Makeup Manual: For Everyone from Beginner. 2011. 232 p.
3. Watson R. Professional Make-Up: The Complete Guide to Professional Results. 2011. 160 p.
4. Blasco J., Kehoe V. J-R. The professional Make-up Artist Volume. 2009. 1200 p.

Stepanov Viktor

Doctor of Sciences in Public Administration, Full Professor

Kharkiv State Academy of Culture

ORCID: 0000-0001-5892-4239

TOURISM SPHERE IN THE LIFE OF SOCIETY

Summary. The article reveals the meaning of the concept of “tourism sphere” in the life of society. The author provides an interpretation of the concept of “sphere” used in the socio-philosophical and sociological analysis of specific phenomena and processes in various spheres of public life. In addition, the main trends in the study of the processes of differentiation and self-manifestation of “spheres of public life” are considered. It is concluded that the sphere of tourism can be distinguished into the independent systemic object of society. At the same time, the object has its own patterns of development, institutional features and organizational structure.

Key words: sphere, tourism, society, social system, social life, social relations.

Introduction. In world practice, the concept of “tourism” is based on the concept of individual activity to meet the needs of recreation, cultural communication, realization of cognitive and business interests, etc. As an object of theoretical analysis, the sphere of tourism emerges from independent elements of life. This level considers the relationship of tourism with the main subsystems of society. They combine the main types of social relations. In addition, the conditions and factors of their differentiation by specific areas are formed and the basic principles of inter-institutional interaction are laid. At the same time, tourism is not reduced to the rank of one of the subsystems of society, but is perceived as a specific area of social reality. In particular, the phenomena and processes of tourism have their functional manifestation in various fields: economy, politics, cultural and spiritual life.

Statement of the problem. In order to understand the social processes taking place in the field of tourism activity, to consider the structure and content of the concept of “tourism sphere” in the life of society.

Results. To understand the social processes taking place in the specific and separate, by object and subject characteristics, field of tourist interactions, consider the structure and content of the concept of “tourism”. Let us turn to the interpretation of the concept of “sphere”, which is used in the socio-philosophical and sociological analysis of specific phenomena and processes in various spheres of public life. For this purpose, we will use the following categorical order [5; 6]:

- social reality can be presented as the most general concept of the totality of social phenomena and processes that determine social existence, forms of

their concretization in the form of personal socio-types, social groups and communities, social ties, actions and relations, structural formations, social institutions, organizations, values, goals, etc;

- society can be regarded as a stable and integral social aggregate, which has historically developed forms and principles of relations and interactions between its social subject carriers, the purpose of which is to meet various needs;
- social system can be presented as an ordered at the structural level integrity of interactions of its constituent elements, which include social individuals, groups and communities, as well as social values, norms, institutions, organizations, etc.;
- the sphere can be represented as an interaction between each other at the intra-organizational level, a branch of separation of functional properties and features, which has its own element base, structure, value-normative and institutional basis, specific social-subjective environment, as well as unified principles of external relations for all its elements [6].

In addition, the methodological basis for understanding the concepts can be found both in the structural-functional analysis of American sociologists T. Parsons [9] and R. Merton [11], and in the system-sociological approach of German sociologists J. Habermas [13] and N. Luhmann [4]. Without going into a detailed analysis of these scientific paradigms, we note their theoretical orientation to the study of the integrity of system interactions and differentiation of system elements. In particular, T. Parsons defined society as a system of relations between people based on norms and values that form a culture [8; 10].

In the philosophical and sociological tradition, there is a sufficient methodological basis for the

analysis of the most stable subsystems of society. In the middle of the twentieth century, there was an idea of systemic unity and functional differentiation of spheres of public life [1]. It is based on the generality of manifestation of such system components as activities, relations, subjects and their roles. In particular, the specifics of their implementation in accordance with the nature of social values, needs and interests.

Now we can identify the following main trends in the study of the processes of differentiation and self-manifestation of “spheres of public life”, namely:

- development of qualitative criteria for assessing the state of the main subsystems of society with further differentiation into intra-system elements, for example, in the economy — the sphere of social and labour relations, in politics — the sphere of social policy, etc.;
- the formation of theoretical approaches and methodological tools for analysing the specifics of phenomena and processes in the areas of their concentration, which are actualized, for example, in the social sphere [7];
- studying the problems of subordination and conditionality of the development of system elements of different levels of differentiation to priorities and goals, especially in terms of integration into global processes and transition to sustainable development.

The allocation of any element as a separate one according to objective indicators of systemic differentiation and integration of the sphere of life must meet the following requirements: functional specificity; targeted unification of connections and relations; activity orientation; satisfaction of certain interests and needs. To this should be added structural feasibility and consistency, social and subjective content, the ability of institutional development and inter-institutional interaction.

The above makes it possible to move on to the sociological interpretation of the concept of “tourism sphere” and its place in the modern social system as a branch of the implementation of institutional processes in tourism [5]. It should be noted that traditionally there is an idea of tourism as an object of economic reality. At the same time, various social aspects of tourism were considered as components of

more general problems of social policy and differentiation in relation to specific areas [2; 6].

The overwhelming majority of the economic approach has shifted the focus towards the study of tourism services as a market segment and the tourism industry as a significant sector of the economy. However, the reality shows that the development of tourism cannot be strictly focused. In particular, the ontological, social and existential sources of this process are diverse and have a multi-subject structure. It is represented at the personal and social group levels by a set of values, goals, needs, interests, etc. [3]. For example, social tourism and religious tourism, although they are direct objects of tourism activities of tourism industry entities, have very specific economic criteria for their effectiveness.

In the first case, these are indicators of the effectiveness of the state social policy. In the second case, it is the result of religious and institutional norms for pilgrimage purposes. This shows that economic interests can always directly influence the development of tourism. That is, the sphere of tourism should be considered in the broader social context.

An expanded understanding of the tourism sphere makes it possible to highlight the methodological basis for both its sociological analysis and determine its levels. In this case, the sphere of tourism is not reduced to the rank of one of the subsystems of society [2]. It is considered as a specific branch of social reality, which has its functional manifestation in various fields — economy, politics, cultural and spiritual life [6].

Thus, the expansion of the subject area of tourism research, the inclusion of the wide range of social relations and interactions makes it possible to distinguish the sphere of tourism as an independent systemic object of society. At the same time, the object has its own patterns of development, institutional features and organizational structure. From this point of view, according to O.P. Osaulenko, the sphere of tourism in the life of society can be considered as a certain sphere of concentration of various types and forms of social relations, which are based on the orientation towards tourism goals and values, which is a relevant topic for further research.

References

1. Bilous A. Political and legal systems: the world and Ukraine K., 1997.
2. Dusenko S.V. Sociology of tourism: socio-cultural aspect. Service PLUS. 2011. No. 4. P. 18–26.
3. Kifiak V.F. Organization of tourism. Chernivtsi: Books-XXI, 2008. 344 c.
4. Luhmann N. Social systems. An Essay on the General Theory / Trans. from Germ. I. D. Gazieva; Ed. N. A. Golovina. St. Petersburg: Nauka, 2007. 641 p.
5. Malska M. P., Antoniuk N. V., Hanych N. M. International tourism and services sector. K.: Znannya, 2008. 661 p.
6. Osaulenko A.P. Tourism: social and institutional framework for development. Dalnauka, 2002.
7. Osadchaya G.I. Social sphere of society: theory and methodology of sociological analysis. Soyuz, 1996.
8. Parsons T. Societies: Evolutionary and Comparative Perspectives. Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall, 1966. P. 5–29.
9. Parsons T. The social system (1951), P. 319–320 as cited in: Paul Gingrich (2002) Functionalism and Parsons Sociology. 250. November 15–22, 2002. URL: <http://uregina.ca/gingrich/n2202.htm>
10. Parsons T. The system of modern societies. URL: <https://gtmarket.ru/laboratory/basis/5395>
11. Merton Robert K. Social Theory and Social Structure (1949, 1957, 1968).
12. Fetisov E.N. Social and labour sphere; essence, aspects and forms of manifestation, 1997.
13. Habermas J. Relations between the system and the world of life in late capitalism // THESIS. 1993.

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ «ІНТЕРНАУКА»
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «INTERNAUKA»

Збірник наукових статей

№ 1 (135)

Голова редакційної колегії — д.е.н., професор *Камінська Т.Г.*

Київ 2023

Видано в авторській редакції

Засновник / Видавець ТОВ «Фінансова Рада України»
Адреса: Україна, м. Київ, вул. Павлівська, 22, оф. 12
Контактний телефон: +38 (067) 401-8435
E-mail: editor@inter-nauka.com
www.inter-nauka.com

Підписано до друку 31.01.2023. Формат 60×84/8
Папір офсетний. Гарнітура UkrainianSchoolBook.
Умовно-друкованих аркушів 7,21. Тираж 100.
Замовлення № 398. Ціна договірна.
Надруковано з готового оригінал-макету.

Надруковано у видавництві
ТОВ «Центр учбової літератури»
вул. Лаврська, 20, м. Київ
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготівників і
розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 2458 від 30.03.2006 р.