

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ
«ІНДУСТРІЯ 4.0» ІМ. П.Н. ПЛАТОНОВА

**ХІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2019**

Збірник доповідей

Частина II

Одеса,
17-18 жовтня 2019

Секція 2

Наукові напрямки:

**Сучасні методи і алгоритми управління
об'єктами хіміко-технологічного типу**

**Автоматичні і автоматизовані системи
управління технологічними процесами харчової
та зернопереробної промисловості**

**Автоматизоване управління бізнес-процесами:
концепції, методи, алгоритми, системи**

**Штучний інтелект і автоматизація
робототехнічних систем**

**Нове в розвитку інформаційно-керуючих
технологій: технічна база, програмне
забезпечення, мережі.**

**Список
скорочень організацій, представники яких взяли участь у конференції**

Таблиця 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
BNTU	Belarusian National Technical University	Minsk	Belarus
CAFU	CRIAME of Armed Forces of Ukraine	Kyiv	Ukraine
DMTSAU	Dmutro Motornyi Tavria State Agrotechnological University	Melitopol	Україна
DNU	Vasyl' Stus Donetsk National University	Вінниця	Україна
EKSTU	East Kazakhstan State Technical University D. Serikbayev	Ust-Kamenogorsk	Kazakhstan
IAEI SB RAS	Institute of Automation and Electrometry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences	Novosibirsk	Russia
IRTC IT&S NAS AND MES	International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine and Ministry of Education and Science (MES) of Ukraine	Kyiv	Ukraine
KGES	Kharkiv general education school	Kharkov	Україна
LPNUU	Lviv Polytechnic National University	Lviv	Ukraine
NTU "KhPI"	National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"	Kharkov	Україна
NTU «KPI»	National Technical University "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"	Kyiv	Ukraine
NU «OMA»	Національний університет «Одеська морська академія»	Одеса	Україна
NULESU	National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine	Kyiv	Ukraine
NUOS	NATIONAL UNIVERSITY OF SHIPBUILDING NAMED BY ADM. MAKAROV	Nikolaev	Ukraine
ONAFI	Odessa National Academy of Food Technologies	Odessa	Ukraine
ONU	Odessa I.I.Mechnikov National University	Odessa	Ukraine
SSU	Sukhumi State University	Sukhumi	Georgia
VNTU	Vinnitsia National Technical University	Vinnitsia	Ukraine
БНТУ	Белорусский национальный технический университет	Минск	Белоруссия
ВНТУ	Вінницький національний технічний університет	Вінниця	Україна
ДВНЗ «КНУ»	Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»	Кривий Ріг	Україна
ДонНТУ	Донецький національний технічний університет	Покровськ	Україна
ІК НАН України	Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Київ	Україна
НТУ «ХПІ»	Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"	Харків	Україна
НТУУ "КПІ"	Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського"	Київ	Україна
НУ «ЛП»	Національний університет «Львівська політехніка»	Львів	Україна
ОДАТРЯ	Одеська державна академія технічного регулювання та якості	Одеса	Україна

Продовження таблиці 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
ОНАЗ	Одеська національна Академія зв'язку ім. О.С. Попова	Одеса	Україна
ОНАПТ	Одесская национальная академия пищевых технологий	Одесса	Украина
ОНАХТ	Одеська національна академія піщевих технологій	Одеса	Україна
ОНПУ	Одеський національний політехнічний університет	Одеса	Україна
ОНУ	Одеський національний університет імені І. І. Мечникова	Одеса	Україна
ОТК ОНАХТ	Одеський технічний коледж Одеської національної академії харчових технологій	Одеса	Україна
ПНПУ	Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського	Одеса	Україна
ХНУРЕ	Харківський національний університет радіоелектроніки	Харків	Україна
ХРТК	Харківський радіотехнічний технікум	Харків	Україна
ЦНДІ ОВТ ЗС України	Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України	Київ	Україна
ЮНПУ	Южноукраинский национальный педагогический университет им. К.Д.Ушинского	Одесса	Украина

ЗМІСТ

DOROHAN O.I., USHKARENKO O.O. THE PRINCIPLES OF USING THE THEORY OF PATTERN NETWORKS FOR DESCRIBING OF THE AUTOMATED CONTROL SYSTEMS SOFTWARE STRUCTURE (<i>NUOS, Ukraine</i>).....	8
ROMASEVYCH Y.O., LOVEIKIN V.S., KRUSHELNYTSKYI V.V. PI-CONTROLLER TUNING OPTIMIZATION (<i>NULESU, Ukraine</i>).....	11
BUHERA M.G. SOLUTION OF THE PROJECTING PROBLEM PARAMETERS OF PROTECTIVE EXPLOSIVE DEVICES (<i>CAFU, Ukraine</i>).....	13
YANAKOV V.P. INNOVATIONS IN THE DOUGH MIXING INDUSTRY (<i>DMTSAU, Ukraine</i>).....	15
РОМАНЮК О.В., КАВКА О.О. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЛЕЙТНЕРА ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК РОЗВ'ЯЗУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНИХ ЗАДАЧ В ПРОГРАМНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	18
БАБИЧ М.І., КАЦУБА Я.О. РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ФОРМУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ У ЗАКЛАДАХ ХАРЧУВАННЯ (<i>ОНПУ, Україна</i>).....	20
РИХЛИК Д.Ю., КОВАЛЕВСЬКИЙ В.М. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ СУШІННЯ СУПЕРФОСФАТНОГО ДОБРИВА (<i>НТУУ "КПІ", Україна</i>) ...	23
КИРЬЯЗОВ И.Н., ШЕСТОПАЛОВ С.В., СТЕПАНОВ М.Т., ХОБИН В.А. РЕЗУЛЬТАТИ ТЕСТИРОВАНИЯ АСОЗ ПТЛ НА МОРСКОМ ЗЕРНОВОМ ТЕРМИНАЛЕ КОМПАНИИ «НОВОТЕХ-ТЕРМИНАЛ» В Г. ОДЕССЕ (<i>SE Group International, ОНАПТ, Украина</i>).....	26
КАРАСЬОВА І.О. МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДІЛЯНКИ ДОЗУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БЕТОНУ (<i>ОНАЗ, Україна</i>).....	28
ORLOVSKYI D.L., KOPP A.M., KONDRATIEV V.Y. USING DASHBOARDS FOR THE BUSINESS PROCESSES STATUS ANALYSIS (<i>NTU "KhPI", Ukraine</i>).....	31
ІВАНОВА Л.В., КРАСНІЄНКО Н.В., СУЛІМА Ю.Є. ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НА СОНЯЧНІЙ ЕНЕРГІЇ (<i>ОТК ОНАХТ, Україна</i>).....	34
МУРАТОВ В.Г. АВТОМАТИЗИРОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ВИНОДЕЛІЯ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	37
БАБИЧ М.І., БІЛОШИЦЬКИЙ В.В. РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ РОЗПОДІЛЬНОЇ ЛОГІСТИКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ (<i>ОНПУ, Україна</i>).....	40
ФЕДЮК О.П., КРИЖАНОВСЬКИЙ Є.М. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ АНАЛІЗУ ТА СИНТЕЗУ ДАНИХ ДЛЯ РОЗРОБКИ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	43
ГУРСЬКИЙ О.О., ГОНЧАРЕНКО О.Є. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ПРОДУКТІВ НА БАЗІ ЛАБОРАТОРНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ З ТУНЕЛЬНОЮ КАМЕРОЮ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	46
СКАКОВСЬКИЙ Ю.М. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ВАКУУМ-АПАРАТОМ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА З МЕТОЮ ЇЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	48
БУРДЕЙНА О.В. ТЕХНОЛОГІЯ КОГНІТИВНОГО КОНСОНАНСУ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ЦІЛЬОВОЮ ВЕРШИНОЮ ЗА НАЯВНОСТІ ІМПУЛЬСНИХ ПРОЦЕСІВ У СКЛАДНИХ СИСТЕМАХ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	51
КОВАЛЬЧУК Д.А., МАЗУР О.В., ГУЦАН В.В. АВТОМАТИЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОЦЕСІВ УТІЛІЗАЦІЇ ТЕПЛА ПАРОВОПІВІТРЯНИХ СУМІШЕЙ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	53
KOPP A.M., ORLOVSKYI D.L. BUSINESS PROCESS MODEL OPTIMIZATION USING THE CONJUGATE GRADIENT METHOD (<i>NTU "KhPI", Ukraine</i>).....	57
ЛЮБИВИЙ Б.О., РОМАНЮК О.В. АНАЛІЗ МЕТОДІВ КЕРУВАННЯ ПОВЕДІНКОЮ ВОРОГІВ У СУЧАСНИХ СТРАТЕГІЧНИХ ІГРАХ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	60
КОРАБЛЕВ В.А., МАЗУРОК Т.І. ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	63

INNOVATIONS IN THE DOUGH MIXING INDUSTRY

Summary: The goal of the research is to look at and analyze new directions in dough mixing industry. Additionally, the article looks at the work of test machines how they adapt to the new set of requirements. There is an effort to discuss and identify requirements for mixing processes; develop algorithm for research of the technological operation of kneading; provide an analysis of the energy impact of test machines and units on the raw materials and dough in the working chamber. Furthermore, requirements of kneading technologies have been adapted and specific conditions for operational analysis, control and adjustment of technologies determine the level of energy costs of the equipment.

Problem statement: one of the goals of the dough mixing equipment is to have a positive effect to obtain a given level of homogeneity of the final product. Achieving the specific properties of manufactured products depends on the level of energy costs of the processes used and the technological performance of the equipment. Further definition of the conditions and boundaries of the energy impact of technology leads to the definition of their functional capabilities and directions of development [1-5].

Enumeration of solved tasks: The methodology used in this research is based on the application of modern concepts of materials resistance, plasticity, mathematical modeling of production processes, hydromechanics and mechanics of complex thermodynamic systems. The material of research is a variety of components of prescription raw materials, features of the processes of mixing the dough and the period of dough preparation.

Statement of the essence of research: The research was based on the study of technological diversity, purpose, uniqueness of the physical-mechanical and structural properties of the dough. On this basis, this type of technology is developing constantly. Analysis of research in the formation of criteria for dough mixing equipment and units showed that the latter were designed and operated with the complex indicators as following:

- **K₁** optimization of the technological process. Adapting theoretical and basic approaches to the development of this type of food equipment.
- **K₂** scale of process transition and simulation (similarity theory). It is based on the application of fundamental laws, principles, methods and criteria of analysis.
- **K₃** rationality of equipment construction. Research, analysis of the design and operation of test machines and units.
- **K₄** continuous process of dough-making. Using a variety of technical, technological and consumer solutions.
- **K₅** focus of the interaction of mixed prescription raw materials and dough. Formulating the problem of this technological operation.
- **K₆** update the phase contact surface in working volume. Improving the efficiency of the equipment used.

The justification for optimizing the designs of this type of machines is impossible without a deep analysis of the specifics. A feature of the energy impact is a wide variation in the interaction of processes within original components (raw materials) of the process of cooking products. At the level of experimental implementation of the comprehensive intensification of dough preparation (K) to perform tasks (n) technology kneading test is the object of research. A methodical approach can be formulated as follows:

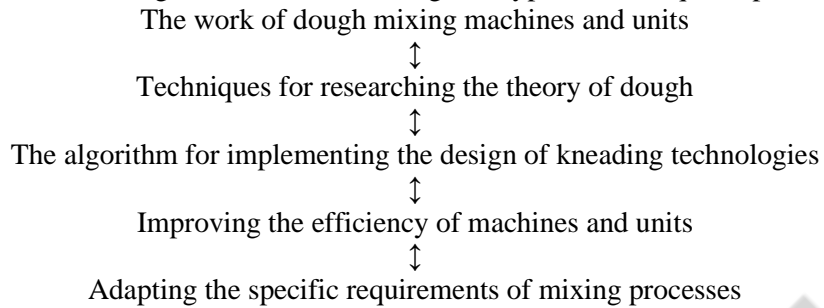
$$K = \sum_{n=1}^{\infty} n . \quad (1)$$

Attempts to improve the process of kneading and producing bread without fundamentally changing the essence of the process cannot be considered effective. To address this problem, a comprehensive analysis of how to reduce the time of preparation of the test and how to improve their quality indicators is needed. The basis for assessing energy transmission through a measurable organ and other additional energy-transmitting devices is to reduce energy costs. In general, the control of the energy costs of test machines and units looks like a comprehensive criterion (K):

$$K = f(K_1; K_2; K_3; K_4; K_5; K_6) . \quad (2)$$

Reducing the time of kneading in traditional technologies lead to a deterioration in the quality of the products produced. Therefore, the alternative is the relationship between energy expenditure and process

indicators in the control, analysis and variation. Selective use of energy in process management makes it possible to save resources. On the other hand, the identification of technical capabilities and their shortcomings in dough preparation makes it possible to determine the design features of the structure of this type of food equipment. The algorithm for researching this type of technique is presented below.



Assessing the energy impact of machines and units is fundamental in dough preparation. Forms the direction of qualitative implementation of technologies of kneading production of bakery, confectionery and pasta products. All affect a wide range of energy costs in the process of implementation of the technological operation.

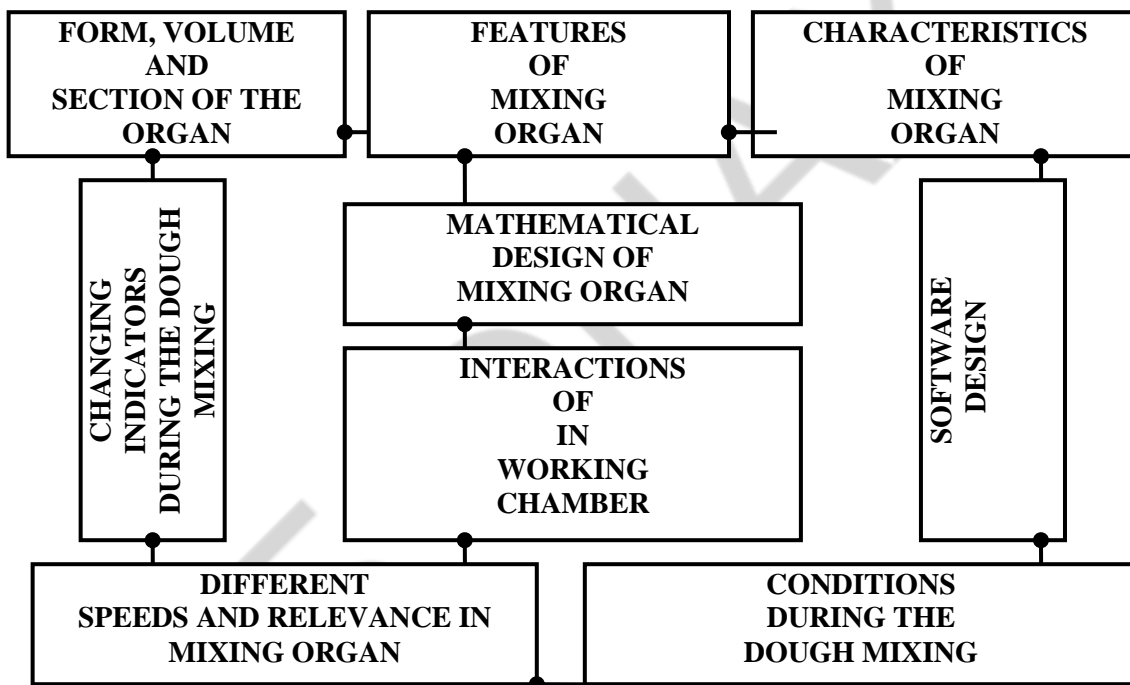


Figure 1. Analysis of the formation of energy effects of test machines and aggregates on the recipe raw materials and dough in the working chamber.

A special role in the work of dough mixing machines and units is determined by the design of the kneading organ. The purpose of the energy effect is to transfer the energy of translational and planetary rotation into the energy of kneading and to overcome the negative work in the working chamber. For this purpose, a number of programs have been adopted that allow the design and adaptation of the kneading organ to the conditions of kneading:

- mathematical simulation of the parameters of the mix of raw materials and dough;
- application of programs: MARL-8, COSMOS Works 2007, SOLID Works 2007.

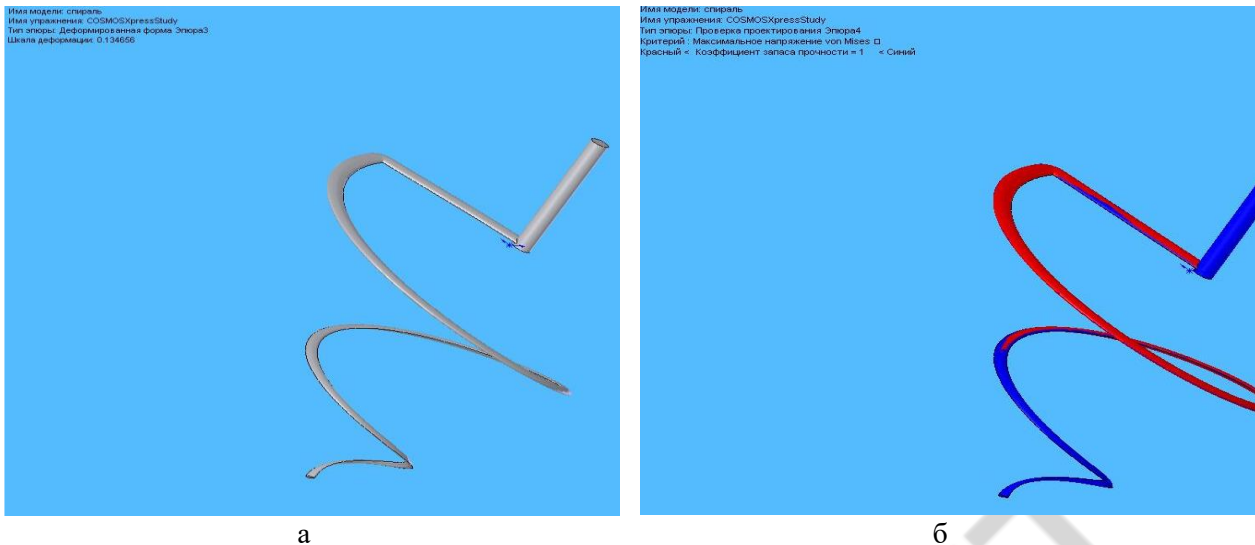


Figure 2. Representation of different types of rotation of the mixing organ (SOLID WORKS 2007):
 a - design, maximum voltage, strength factor;
 b - deformed form.

Adapting the specific requirements of mixing processes in the conditions of rapid analysis, control and adjustment of technologies determines the level of energy costs of the equipment. Finding criteria for the effectiveness of dough preparation is conditioned by the possibility of changing the parameters of the formation of the dough. At this stage there is a question of compliance with the criteria for the development of test-making machines and the tasks of production of bakery, confectionery and pasta products.

Conclusion: The theses provide justification for the conditions of implementation of the energy impact on the various recipe raw materials of bakery, pasta and confectionery production. This approach makes it possible to program quality performance of manufactured products during the implementation of dough-making technologies.

References:

1. *Yanakov V.P.* substantiation of parameters and modes of operation of the kneading machine of periodic action: Avtoref. Dis. for scientific research. Degree of candidate of Tech. Sciences: Special. 05.18.12. – "Processes and equipment of food, microbiological and pharmaceutical industries" / *V.P. Yanakov*. – Donetsk: Min – In the image. And science of Ukraine, Donetsk NAC. Un-t economy and trade them. M. Tugan – Baranovsky, 2011. – 20 page.
2. *Palamarchuk I.P.* Scientifically and technical bases of development of equipment of mechanical action with economy of energy in food and processing productions: dissertation for the scientific degree of a doctor of technical science. 05.18.12 "Processes and equipment of food, microbiological and pharmaceutical production" / *I.P. Palamarchuk*. – K.: Ministry of Education and Science of Ukraine, National University of food technologies. – 2008. – 45 s.
3. *Kirich N.B.* The organization – economics factors that provide constant development of the society (on the example of recycling enterprise of agro–industrial complex SJSC "Bread of Ukraine"): dissertation for thr scientific degree of a doctor economics of science. 08.00.04. "Economics and Management of Enterprises" / *N.B. Kirich*. – K.: Ministry of Education and Science of Ukraine, National University of food technologies. – 2008. – 45 s.
4. *Chalyj S.F.* Automated management by business-processes (models, methods and technologies: dissertation for thr scientific degree of a doctor of technical science. 05.13.06 – "Automatic managing systems and progressive information technologies" / *S.F. Chalyj*. – K.: Ministry of Education and Science of Ukraine, National University of Radioelectronics, – 2007. – 32 s.
5. *Patsahan O.V.* Statistical theory of multicomponent mixtures: phase transitions and critical behavior): dissertation for thr scientific degree of sciences in physics and mathematics on specialization. 05.13.06 – "Theoretical Physics, Institute for Condensed Matter Physics" / *O.V. Patsahan*. – Lviv.: National Academy of Sciences of Ukraine, - 2007. – 32 s.

XII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019****INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION – 2019**

*ОДЕСА
17– 18 ЖОВТНЯ, 2019*

Збірник включає доповіді учасників XII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2019»

Редакційна колегія: Котлик С.В., Хобін В.А., Плотніков В.М.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.