

International Science Group  
ISG-KONF.COM

PERSPECTIVE DIRECTIONS OF  
SCIENCE AND PRACTICE

02  
MARCH  
03

**V** SCIENTIFIC AND  
PRACTICAL  
CONFERENCE



- ATHENS -

ISBN 978-617-7886-02-9

# **PERSPECTIVE DIRECTIONS OF SCIENCE AND PRACTICE**

Abstracts of VI International Scientific and Practical Conference  
Athens, Greece  
02-03 March 2020

UDC 01.1

BBK 91

The 6 th International scientific and practical conference "PERSPECTIVE DIRECTIONS OF SCIENCE AND PRACTICE " Athens, Greece 2020. 294 p.

**ISBN 978-617-7886-02-9**

The recommended citation for this publication is:

*Korshevniuk T. V., About the elective course «biological systems» for high school students perspective directions of science and practice. Abstracts of VI International Scientific and Practical Conference. SH SCW "NEW ROUTE" Athens, Greece. 2020. Pp. 42-43. URL: <http://isg-konf.com>.*

The content and reliability of the articles are the responsibility of the authors. When using and borrowing materials reference to the publication is required.

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine, Russia and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

**e-mail: [info@isg-konf.com](mailto:info@isg-konf.com)**

**homepage: [isg-konf.com](http://isg-konf.com) ©**

2020 International Science Group "isg-konf.com" ® ©

2020 SH SCW "NEW ROUTE"® ©

2020 Authors of the articles

## TABLE OF CONTENTS

1.	Ігумінова С. Р. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ПОЛІТЕХНІЗМУ, ПРОФОРІЄНТАЦІЇ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ ОСВІТИ УЧНІВ ЯК УМОВА ФОРМУВАННЯ БАЗОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ: ІНІЦІАТИВНОСТІ ТА ПІДПРИЄМЛИВОСТІ	10
2.	Коваленко О. А. ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ	15
3.	Кучик О. А., Гончаренко Н. О., Ярош Р. В. ФОРМУВАННЯ ВСЕБІЧНО РОЗВИНЕНОЇ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ ЧЕРЕЗ УПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТРАНСДИСЦИПЛІНАРНОСТІ В УМОВАХ РОЗВИТКУ СУЧАСНОГО СУСПІЛЬСТВА	20
4.	Яма А. О. ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ В УМОВАХ МОДЕРНІЗАЦІЇ ОСВІТИ	26
5.	Мостова О. С. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ НАВИЧОК ЧИТАННЯ ШЛЯХОМ ПЕРЕКЛАДУ АНГЛІЙСЬКИХ ІДИОМ ПІД ЧАС ПОЗАКЛАСНОГО ВИВЧЕННЯ ТВОРУ Л. КЕРРОЛА «АЛІСА В ДИВОКРАЇ»	28
6.	Коростель Т. І., Петровська Ю. Р. ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЕКОСТИЛЮ В ЖИТЛОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ	31
7.	Полонська Т. К. ІНТЕГРОВАНІ ЗМІСТОВІ ЛІНІЇ ТА КЛЮЧОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ В НАВЧАННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ УЧНІВ ГІМНАЗІЇ: КОРЕЛЯЦІЯ ЧИ ДУБЛЮВАННЯ	34
8.	Іваничко І. І., Розлуцька Г. М. ДОСВІД КАНАДИ У ПІД-ГОТОВЦІ ДІТЕЙ ТА МОЛОДІ ДО ЖИТТЯ У ПОЛІКУЛЬТУРНОМУ СВІТІ	38
9.	Korshevniuk T. V. ABOUT THE ELECTIVE COURSE «BIOLOGICAL SYSTEMS» FOR HIGH SCHOOL STUDENTS	42
10.	Ляшенко Г. П. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ БІЗНЕС – ОСОБЛИВИЙ ВИД ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ (ІННОВАЦІЙНОЇ) ДІЯЛЬНОСТІ ЕКОНОМІКИ	44
11.	Сумченко І. В. ПРИРОДА ТА КУЛЬТУРА В ТВОРЧОСТІ Ж.-Ж. РУССО	46
12.	Sysoieva I. M., Semchuk I. V. THE MAIN COMPONENTS OF SOCIAL AUDIT	51

13.	Борейчук І. О. ДІАГНОСТИКА РІВНІВ КСЕНОФОБНОЇ НАПРУГИ В СТУДЕНТІВ	54
14.	Мілімко Л. В., Дрозд В. П. «ПАТЕНТНИЙ ТРОЛІНГ» ТА ШЛЯХИ ЙОГО ПОДОЛАННЯ	56
15.	Жмур Н. В., Гонтаренко В. М. РОЗВИТОК РАКЕТНО-КОСМІЧНОЇ ГАЛУЗІ В УКРАЇНІ ЗА ЧАСІВ НЕЗАЛЕЖНОСТІ	61
16.	Жмур Н. В., Момотюк В. О. СУЧАСНИЙ СТАН АВІАКОСМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В УКРАЇНІ	64
17.	Нікола . О., Колеснікова О. Г. ФІНАНСОВИЙ МЕХАНІЗМ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТІНЬОВОЇ ЕКОНОМІКИ	67
18.	Савельєва І. В., Семенов А. О. ВИКОРИСТАННЯ ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ МОВЛЕННЕВОГО ПОРТРЕТУ ОСОБИ В ДОСУДОВОМУ РОЗСЛІДУВАННІ	71
19.	Савельєва І. В., Починок Ю. О. ПРОБЛЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ РУКОПИСНОГО ТЕКСТУ	75
20.	Савельєва І. В., Бурцева І. В. МОВЛЕННЯ ТА СУДОВА ЕКСПЕРТИЗА	79
21.	Буданова Л. Г., Буданова В. Є., Галушко К. М. ФОРМУВАННЯ ДЕОНТОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ ПРАЦІВНИКІВ ЗАКЛАДІВ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ	82
22.	Шило Ж. С. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БАНКІВСЬКОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ	85
23.	Galka Y. M. INTERACTIVE WHITEBOARDS AND ENGLISH TEACHING	89
24.	Ланцедова Ю.О., Шерстобоев С. О. ГЕНЕЗА КРИМІНАЛІСТИЧНОЇ ВИБУХОТЕХНІКИ У КОНТЕКСТІ ЗЛОЧИНІВ ТЕРОРИСТИЧНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ	92
25.	Кузьменко Ю. В. ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ БАНКІВСЬКОЇ СПРАВИ В УКРАЇНІ	94
26.	Глазкова В. О. ВПЛИВ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ НА СВІТОВУ ЕКОНОМІКУ	96

27.	Lemberskyi O. Y. EFFECTIVE ENGLISH TEACHING TECHNOLOGY IN SCHOOLS	99
28.	Пташник С. А., Попова С. І. СВІТОВИЙ ДОСВІД УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПУБЛІЧНИХ ПОСЛУГ У СИСТЕМІ ПУБЛІЧНОГО АДМІНІСТРУВАННЯ	102
29.	Поляков Є. В. АКТУАЛЬНІЕ ВОПРОСЫ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В ПРАВООХРАНИТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ В ПОГРАНИЧНЫХ РАЙОНАХ УКРАИНЫ	106
30.	Белоліпцева О. В. ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ СОЦІАЛЬНОЇ СФЕРИ ДО ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ДІЯЛЬНОСТІ ЦЕНТРУ ГЕНДЕРНОЇ ОСВІТИ	110
31.	Щурат Т. Г. ОСОБЕННОСТИ КОНТРОЛИРУЕМОЙ И ОПЕРАТИВНОЙ ЗАКУПКИ, КОНТРОЛИРУЕМОЙ ПОСТАВКИ В УКРАИНЕ	112
32.	Алексенко В. Ф. ТРАДИЦІЇ СЕНТИМЕНТАЛІЗМУ У ПОТТЕРІАДІ ДЖ. РОЛІНГ	116
33.	Gorban V. A., Yakobchuk K. S., Tetiukha O. G. THERMAL PROPERTIES OF FOREST SOILS IN UKRAINIAN STEPPE	119
34.	Hraniak V. F. DYNAMIC MODEL OF CAPACITANCE MICROMECHANICAL ACCELEROMETER	124
35.	Kostiuk M. A. APPROACHES FOR DESIGNING THE FUNCTIONAL STRUCTURE OF THE ADAPTIVE MOBILE EDUCATIONAL ENVIRONMENT	128
36.	Овчаренко Л. В., Овчарова І. А. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК АНСАМБЛЕВОГО ВИКОНАВСТВА У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ	130
37.	Заря Л. О., Костенко Т. ІННОВАЦІЙНА КОНЦЕЦІЯ МУЗИЧНОГО НАВЧАННЯ	132
38.	Хортюк А. А., Ланцедова Ю. О. СУЧАСНА ПРОБЛЕМАТИКА КРИМІНАЛІСТИКИ	135
39.	Хазанов В. І., Гуменюк І. Л., Бачинська О. М. ВНУТРІШНІЙ АУДИТ: ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	137

40.	Hud V., Konstantynova T., Bondarenko I. CREW LEADERSHIP AS AN IMPORTANT FACTOR IN TRAINING OF FUTURE SEAFARERS	139
41.	Tetrych N., Kurylenko Y. ANALYSIS TYPES OF ELECTRONIC HEALTH SYSTEMS IN THE WORLD	142
42.	Ланцедова Ю. О., Цезар А. Р. МІЖНАРОДНІ СТАНДАРТИ У СФЕРІ ВИКОНАННЯ ПОКАРАНЬ І ПОВОДЖЕННЯ ІЗ ЗАСУДЖЕНИМИ	145
43.	Шостак Л. Г., Макаренко Ю. М. ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СПЕЦІАЛЬНИХ ТИПІВ ШИПУЧИХ ТАБЛЕТОК	148
44.	Тихонова І. Ю., Аніканов А. О. КОМУНІКАТИВНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ У ВУЗІ МОРСЬКОГО СПРЯМУВАННЯ	150
45.	Тимків А. О. ОСОБЛИВОСТІ ПОДАТКОВОЇ ПІДТРИМКИ ОСІБ З ІНВАЛІДНІСТЮ	153
46.	Малініна Н. Г. АНАЛІЗ ЗАДОВОЛЕНОСТІ СПЕЦІАЛІСТІВ ФАРМАЦІЇ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОЧОГО МІСЦЯ В АПТЕКИ	157
47.	Moroz P. PROGRAMMED LAPAROPERCY IN CORRECTION OF ENDOTOXICOSIS AND REACTIVITY OF ORGANISM IN PATIENTS WITH PERSONAL PERITONITIS	160
48.	Babiy S., Cherednichenko O. FOOD DEVELOPMENT PROSPECTS	162
49.	Аністратенко А. В. КОМПАРАТИВНИЙ АНАЛІЗ МЕТАЖАНРУ: КОМПОНЕНТИ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗКИ В СИСТЕМІ ЛІТЕРАТУРОЗНАВЧОЇ СТУДІЇ	166
50.	Loiko V., Maliar S. DEVELOPMENT OF HOUSING AND COMMUNAL INFRASTRUCTURE OF UKRAINE IN THE CONDITIONS OF CIRCULAR ECONOMY	171
51.	Мельник Л. В. ФАКТОРИ МОТИВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ СУБ'ЄКТІВ СИСТЕМИ ІПОТЕЧНОГО КРЕДИТУВАННЯ АГРАРНОЇ СФЕРИ	174
52.	Дмитриева М. В., Бутова Д. А. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НЕМЕЦКОГО ЯЗЫКА	176

53.	Якимчук М.Ю. ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ ЛІНГВІСТИЧНО ОБДАРОВАНИХ СЛУХАЧІВ ПІДГОТОВЧИХ КУРСАХ НА ЗАНЯТТЯХ З УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ	180
54.	Павлович-Сенета Я. П. ПОНЯТТЯ, СУТНІСТЬ ТА ЗМІСТ АДМІНІСТРАТИВНО- ПРАВОВИХ РЕЖИМІВ	183
55.	Гладченко С. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ГЕНДЕРНОЇ ІСТОРІЇ	188
56.	Гринько Т.В., Лесів І.Г. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ КОНДИТЕРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ	190
57.	Здоровець А. М., Бараненко Р. В. ОСОБЛИВОСТІ РОЗСЛІДУВАННЯ ЗЛОЧИНІВ, ВЧИНЕНИХ В МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ	194
58.	Семчук Н. О., Лисько Т. Д. МЕТОДИКА ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ВИДЛЕННЯ ДНК В КУРСІ ВИКЛАДАННЯ КРИМІНАЛІСТИКИ	196
59.	Лихова С. Я., Літвінова І. Ф. ЗМІСТ ОБ'ЄКТИВНОЇ СТОРОНИ ЗЛОЧИНУ «ЖОРСТОКЕ ПОВОДЖЕННЯ З ТВАРИНАМИ» ЗА ЗАКОНОДАВСТВОМ УКРАЇНИ ТА ДЕЯКИХ ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН	200
60.	Сулим Ю. В. ВИКОРИСТАННЯ КОМПОЗИЦІЇ З ХОНДРОЇТИНСУЛЬФАТОМ У ЛІКУВАННІ ПАРОДОНТИТІВ	202
61.	Зацепіна Н. О. ПАЛОМНИЦЬКИЙ РУХ В УКРАЇНІ НА ПРИКЛАДІ БРАЦЛАВСЬКИХ ХАСИДІВ	206
62.	Moroz P. V. FEATURES OF THE IMMUNOLOGICAL AND METABOLIC DISORDERS IN WIDESPREAD PERITONITIS	210
63.	Назаревич В. В. ВИВЧЕННЯ ЯВИЩА ОСТРАКІЗМУ В СИСТЕМІ НАУКОВИХ ЗНАНЬ	212
64.	Бортняк К. В. ПРАВОВІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОВАДЖЕННЯ СЛІДЧОЇ ТА ОПЕРАТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ ДЕРЖАВНОГО БЮРО РОЗСЛІДУВАНЬ	215



65.	Matushchak M. R., Ezhned M. A. PHARMACOECONOMIC ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF ANTIBACTERIAL THERAPY IN PATIENTS WITH ACNE DISEASE	219
66.	Бортняк В. А. АУДИТ ФІНАНСОВОЇ ЗВІТНОСТІ В СИСТЕМІ ФІНАНСОВОГО КОНТРОЛЮ В УКРАЇНІ	221
67.	Гошовська А. В., Гошовський В. М. СТАТИСТИЧНІ ПАРАМЕТРИ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ПЛАЦЕНТАРНОЇ ДИСФУНКЦІЇ ТА ГЕСТАЦІЙНИХ УСКЛАДНЕНЬ У ЖІНОК ГРУП РИЗИКУ	224
68.	Вольська І. В. ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА КОНСТИТУЦІЙНОГО СУДУ: ПОРІВНЯЛЬНО-ПРАВОВИЙ АНАЛІЗ	229
69.	Логвіна-Бик Т. А., Бик Н. В. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ НАУКИ І ПРАКТИКИ З ПРИРОДОЗНАВСТВА	232
70.	Мулярчук О. В., Видиборець С. В. ЕНДОГЕННІ ФАКТОРИ ТРОМБОЦИТІВ: ФІЗІОЛОГІЧНА РОЛЬ ТА КЛІНІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ	236
71.	Андріяка А. О., Видиборець С. В. ФІЗІОЛОГІЧНА РОЛЬ СЕРОТОНІНУ, ОСНОВНІ МЕТОДИ ЙОГО ДОСЛІДЖЕННЯ В БІОСУБСТРАТАХ	240
72.	Борисенко Д. О., Видиборець С. В. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МЕТАБОЛІЗМУ ЗЛОЯКІСНОЇ ПУХЛИНИ І ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ	242
73.	Гуторов А. О. ІНСТИТУЦІЙНА ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ ВИРОБНИЧОЇ КОНТРАКТАЦІЇ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ ЕКОНОМІКИ	246
74.	Литвишко Л. О., Омелянович О. Р., Разводовская В.О. ФОРМУВАННЯ КАР'ЄРНОЇ СТРАТЕГІЇ ПРАЦІВНИКІВ ПІДПРИЄМСТВА	249
75.	Анікіна І. І. ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ЖІНОК ХВОРИХ НА РАК МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ	253
76.	Кvyatko T., Zaika S., Gridin A. THE IMPACT OF MARKETING ON AGRICULTURAL BUSINESS DEVELOPMENT	257
77.	Казачінер О. С. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ У ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ	260

78.	Малахова О. М., Сабанова О. В. СИСТЕМА ПОЗАКЛАСНОЇ РОБОТИ ВЧИТЕЛЯ-СЛОВЕСНИКА ЯК ЗАСІБ ЕМОЦІЙНО-ЦІННІСНОГО РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ УЧНІВ	263
79.	Мельник Л. М. ДІАГНОСТУВАННЯ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА В СИСТЕМІ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ	267
80.	Харченко В. В. КЕЙС-УРОКИ –КТО «ЗА»?	270
81.	Босак І. А., Мулявка Д. Г. ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ТАЄМНИЦІ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРИВАТНОЇ ДЕТЕКТИВНОЇ (РОЗШУКОВОЇ) ДІЯЛЬНОСТІ	274
82.	Volkova L., Basiuk T., Usachova N. PHYSICAL – GEOGRAPHY CHARACTERISTICS OF CONDITIONS OF FORMATION OF RIVER DRAIN OF BASIN SOUTHERN BUG	276
83.	Божок С. Г., Максимчук І. Р. ПРАВО НА ПЕНСІЮ ЗА ВИСЛУГОЮ РОКІВ. ПЕНСІЯ ЗА ВИСЛУГОЮ РОКІВ ДЕРЖАВНИХ СЛУЖБОВЦІВ	280
84.	Бабух Н. В. ЕРГОНІМІЯ МІСТА ЧЕРНІВЦІ ЯК АКТУАЛЬНА НАУКОВА ПРОБЛЕМА СУЧАСНОЇ ОНОМАСТИКИ	283
85.	Шевчук Л. М. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОЇ РОБОТИ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ НАД ТЕКСТОМ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК НАУКОВИХ РОЗВІДОК	285
86.	Луценко Б. В. ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЛІДЕРСЬКИХ ЯКОСТЕЙ У КУРСАНТІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ	288
87.	Пташник С. А., Григор'єва І. І. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ СТАНОВЛЕННЯ ВИЩОГО ДЕРЖАВНОГО ФІНАНСОВОГО КОНТРОЛЮ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ	290

## DYNAMIC MODEL OF CAPACITANCE MICROMECHANICAL ACCELEROMETER

**Hraniak Valerii Fedorovich**

PhD, Associate Professor  
Vinnytsia National Agrarian University

As of today, a strong tendency has developed to construct systems for technical inspection and diagnostics of electric power machines based on analysis of their vibroacoustic characteristics. This is due to both a high informational content of this parameter and with the opportunity to measure the said parameter directly in electric machine's operational mode without the need to intervene into its design [1]. However, a significant technical problem that arises during construction of systems for inspection and diagnostics of low-speed electric machines (including hydropower units of HPPs and PSPPs) lies in a considerable limitation on the use of known sensors of vibration velocity and vibration displacement due to the fact that rotary revolution speed in such machines is normally lower than the lower boundary of operation for sensors of this type [2]. One of the approaches to solution of this problems lies in the use of accelerometers. That said, when analyzing technical characteristics of known vibration accelerometers [3], one of the most promising ones to be used in systems for technical inspection and diagnostics of low-speed electric machines is a capacitance micromechanical accelerometer.

The change in capacity of capacitance micromechanical accelerometer is linearly connected with displacement of the sensor's movable part. Since the sensor's movable part is cushioned on stretches, in case of its destabilization own damped oscillations will arise, overlaying the forced displacement of equilibrium point. It est:

$$X(t) = X_e(t) + X_{np}(t), \quad (1)$$

where  $X(t)$  – the dependency of general displacement of the sensor's movable part in relation to the stationary one;  $X_{np}(t)$  – the forced component of general displacement of the sensor's movable part, which is determined by external influence (sensor's acceleration);  $X_e(t)$  – own displacement of the sensor's movable part in relation to the stationary one determined by own inertial movement.

Since forced component of the general displacement of the sensor's movable part is exclusively determined by external influence, then in the absence (compensatedness) of gravitation component's projection onto the measuring axis, which brings an additive error component into an output signal of capacitance micromechanical sensor [4], this may be determined as:

$$X_{np}(t) = \frac{m}{k} \varepsilon(t). \quad (2)$$

In its turn, own component of displacement of the sensor's movable part is determined by presence of "elastic pendulum" mechanical system. So, under the action of constant i-agitation this may be described by expression:

$$\frac{d^2 X_{ei}(t)}{dt^2} + \frac{P}{m} \frac{dX_{ei}(t)}{dt} + \frac{k}{m} \cdot X_{ei}(t) = 0, \quad (3)$$

where  $P$  – the coefficient of resistance to displacement of the movable part;  $X_{ei}(t)$  – displacement of the sensor's movable part in relation to equilibrium position from i-agitation.

Then general displacement of the sensor's movable part in relation to the stationary one under the action of constant i-agitation will be described by the following nonuniform differential of second order:

$$\frac{d^2 X_i(t)}{dt^2} + \frac{P}{m} \frac{dX_i(t)}{dt} + \frac{k}{m} \cdot X_i(t) + \frac{m}{k} \varepsilon_i = 0. \quad (4)$$

Since in real-world sensor the inertial resistance coefficient is fairly minor, while stretches have quite a high stiffness, the following inequation will be implemented:

$$\left(\frac{P}{m}\right)^2 - \frac{4k}{m} < 0, \quad (5)$$

and solution of (4) in relation to  $X_i(t)$  will look as follows:

$$X_{ei}(t) = e^{-\xi\omega_0 t} (A_i \cos(\omega_0 t) + B_i \sin(\omega_0 t)) + X_{np}, \quad (6)$$

where  $A_i$  and  $B_i$  – the integration constant determined by initial conditions;  $X_{np}$  – the coordinate of equilibrium position under resultant of system of forces;  $\omega_0$  – the cyclic frequency of own oscillations of the sensor's movable part;  $\xi$  – the coefficient of proportionality between cyclic frequency of own oscillations and coefficient of their damping. That said:

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}, \quad (7)$$

and,

$$\xi = \frac{P}{2\sqrt{k \cdot m}}, \quad (8)$$

Then own general displacement of the sensor's movable part, based on its temporal implementation may approximately be found out as follows:

$$X(t) = \sum_{i=1}^n X(t - i \cdot T_\delta), \quad (9)$$

where  $T_\delta$  – the system's discretization interval.

Expression (20) enables us to evaluate the experimental value of instantaneous displacement of the sensor's movable part, with application of its interpretations for theoretical analysis of metrological characteristics of capacitance micromechanical sensor being quite complicated. Hence, to solve this problem it is advisable to use the transient characteristics of own displacement of the sensor's movable part in relation to the stationary one  $h(t)$  depending on the sensor's acceleration, which may quite easily be calculated based on its passport data. Such being the case, general displacement of the movable part may be determined as follows:

$$X(t) = \varepsilon(0) \cdot h(t) + \int_0^t \frac{d\varepsilon(t)}{dt} h(t - \tau) d\tau. \quad (10)$$

We will obtain a typical transient characteristics of capacitance micromechanical accelerometer for sensor ADXL320 by Analog Devices).

Since initial zero conditions are linked to the sensor's previous mode of operation (its zero displacement and speed), then, according to the conditions set forth above, we have:

$$\begin{cases} X_{ei}(0) = 0, \\ v_{ei}(0) = 0. \end{cases} \quad (11)$$

Such being the case, the speed of the sensor's movable part will be described using the following expression:

$$\begin{aligned} v_{ei}(t) = \frac{dX_{ei}(t)}{dt} = \omega_0 e^{-\xi\omega_0 t} (B_i \cos(\omega_0 t) + A_i \sin(\omega_0 t)) - \\ - \xi\omega_0 e^{-\xi\omega_0 t} (A_i \cos(\omega_0 t) + B_i \sin(\omega_0 t)) \end{aligned} \quad (12)$$

Having solved the system that includes (6) and (12) taking into account the initial conditions (11), in relation to integration constants for time moment  $t=0$ , we will obtain:

$$\begin{cases} A \approx -10^{-9}, \\ B \approx -7,91 \cdot 10^{-10}. \end{cases} \quad (13)$$

The voltage variation function at the sensor's output:

$$U(t) = \beta \cdot \gamma \cdot X(t). \quad (14)$$

Or having substituted into (14), which is normally used when establishing the equation of transformation of capacitance micromechanical accelerometer:

$$U(t) = \frac{\beta \cdot \gamma \cdot m}{k} (\varepsilon(t) + \Delta_o(t)) = \frac{\beta \cdot \gamma \cdot m}{k} \varepsilon(t) + \frac{\beta \cdot \gamma \cdot m}{k} \Delta_o(t), \quad (15)$$

where  $\varepsilon(t)$  – the acceleration value being measured;  $\Delta_o(t)$  – the dynamic error that arises as a result of own displacement of the sensor's movable part in relation to the stationary one, conditioned by its inertia.

Expression (10) for a random temporal variation of measuring acceleration may be written as follows:

$$U(t) = \frac{\beta \cdot \gamma \cdot m}{k} \left( \varepsilon(0) \cdot h(t) + \int_0^t \frac{d\varepsilon(t)}{dt} h(t - \tau) d\tau \right). \quad (16)$$

In its nature, dependency (34) is the mathematical model of capacitance micromechanical accelerometer that describes the dynamic mode of its operation.

Having regard to (15) and (16), we will obtain the expression to evaluate the value of the absolute dynamic error of capacitance micromechanical accelerometer:

$$\begin{aligned} \Delta_o = \frac{\frac{\beta \cdot \gamma \cdot m}{k} \left( \varepsilon(0) \cdot h(t) + \int_0^t \frac{d\varepsilon(t)}{dt} h(t - \tau) d\tau \right) - \frac{\beta \cdot \gamma \cdot m}{k} \varepsilon(t)}{\frac{\beta \cdot \gamma \cdot m}{k}} = \\ = \varepsilon(0) \cdot h(t) + \int_0^t \frac{d\varepsilon(t)}{dt} h(t - \tau) d\tau - \varepsilon(t). \end{aligned} \quad (17)$$

CONCLUSIONS

1. Obtained was the mathematical model of capacitance micromechanical accelerometer in the dynamic mode of operation, which allows establishing the unambiguous connection between the value of acceleration of the sensor's housing and the value of its output voltage. It was demonstrated that, in the dynamic mode of operation, this sensor is characterized by dynamic error conditioned by the movable part's inertial properties and elasticity of stretches.

2. Obtained was the mathematical dependency of the absolute dynamic error of capacitance micromechanical accelerometer, withdrawal of which from measurement results allows raising the precision of the said primary measuring transformer.

**REFERENCES**

1. Levitsky A. S. Improving efficiency of diagnostics of powerful hydro units due to the use of capacitive meters of mechanical defect parameters / A. S. Levitsky A. S. // *Hydropower of Ukraine – 2010 – No. 4 – P. 10-13.*

2. Hraniak V. F. Correlation approach to determination of weight coefficients of artificial neural network for vibro-diagnostics of hydro units. / V. F. Hraniak, S. Sh. Kazyv, V. V. Kukharchuk // *Bulletin of Academy of Engineering of Ukraine – 2017 – No.4 – P. 100-105.*

3. Frieden J. *Modern sensors.* / J. Frieden – Moscow: Technosphere, 2005. – 592 p.

4. Hraniak V. F. Correlation method for calculation of weight coefficients of artificial neural-like networking hydraulic units' diagnostic systems / V. F. Hraniak, V.V. Kukharchuk, V. V. Bilichenko and other // *Proceeding of SPIE. Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry and High-Energy Physics Experiments – 2019 – No. 11176 – 7 p.*