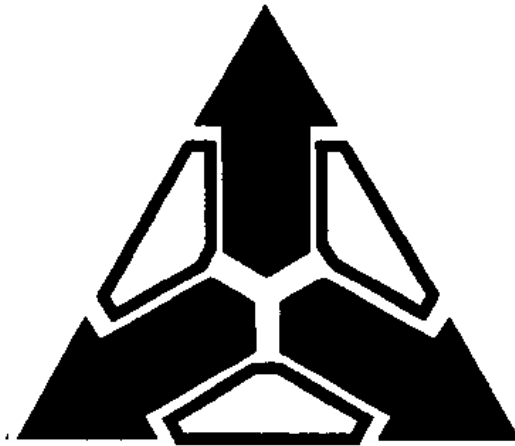


**Міністерство освіти і науки України  
Українська технологічна академія  
Редакція міжнародного науково-технічного журналу "ВОТТП"  
Одеська національна академія зв'язку ім. О.С.Попова  
Білоруський державний університет  
інформатики і радіоелектроніки,  
Національний технічний університет України  
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
Вінницький національний технічний університет  
National Instruments  
Міжнародне відділення Інституту інженерів  
по електротехніці і радіоелектроніці IEEE**



**ВИМІРЮВАЛЬНА ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ТЕХНІКА  
В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ  
(ВОТТП\_18\_2018)**

**Матеріали  
XVIII- міжнародної науково-технічної конференції**

*8 – 13 червня 2018 р. в м. Одеса (Затока)*

Одеса 2018

*Художнє оформлення обкладинки: д.т.н., проф. І.В. Троцишин*

*<http://fetronics.ho.com.ua/ntk>*

*Рекомендовано до друку рішенням науково-технічної ради  
Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова  
протокол № 8 від 25 травня 2018 р.*

У збірнику надруковані доповіді та матеріали, які були представлені та заслухані на XVIII-й міжнародній науково-практичній конференції "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах", яка відбулася у м. Одеса, 8 – 13 червня 2018 р.

Доповіді та окремі статті подані в авторській редакції зі збереженням стилю викладу та якості підготовки вихідних матеріалів.

***Редакційна колегія:***

**Т.В. Борботько** (Білорусія, Мінск); **Бубулис Алгимантас**, (Литва); **Вільям Кей Джі** (Республіка Корея); **Натріашвілі Тамаз Мамієвич**, (Грузія); **М.Н. Гладков** (National Instruments); **В.Б. Дудікевич** (Україна, Львів); **М.П. Дивак** (Україна, Тернопіль); **Жултовський Богдан**, (Польща); **В.Г. Здоренко** (Україна, Київ); **С.М. Злепко** (Україна, Вінниця); **В.Г. Каплун** (Україна, Хмельницький); **В.А. Каптур** (Україна, Одеса); **В.М. Кичак** (Україна, Вінниця); **В.Т. Кондратов** (Україна, Київ); **Є.В. Коробко** (Білорусія); **В.Д. Косенков** (Україна, Хмельницький); **Я.І. Лепіх** (Україна, Одеса); **А.О. Мельник** (Україна, Львів); **Мансуров Тофік Магомедович**, (Азербайджан); **С.В. Павлов** (Україна, Вінниця); **О.М. Петренко** (Англія, Лондон); **С.К. Підченко** (Україна, Хмельницький); **Попов Валентин**, (Німеччина); **О.П. Пунченко** (Україна, Одеса); **В.П. Ройзман** (Україна, Хмельницький); **О.Н. Романюк** (Україна, Вінниця); **В.В. Романюк** (Україна, Хмельницький); **О.П. Ротштейн** (Ізраїль, Єрусалим); **В.П. Тарасенко** (Україна, Київ); **А.В. Толбатов** (Україна, Суми); **Ю.М. Туз** (Україна, Київ); **В.В. Себко** (Україна, Харків); **М.М. Сурду** (Україна, Київ); **П.М. Сопрунюк** (Україна, Львів); **О.П. Стахов** (Канада); **Й.І. Стенцель** (Україна, Северодонецьк); **В.Ю. Цветков** (Білорусія, Мінск); **О.Б. Шарпан** (Україна, Київ); **К.Л. Шевченко** (Україна, Київ),

**В47**                    Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах: Матеріали XVIII міжнар. наук.-техн. конференції (8-13 червня 2018 р., м. Одеса); Одес. нац. акад. зв'язку ім. О.С. Попова. – Одеса, 2018. – 232 С. (Укр., Рос., Англ.).

ISBN 978-966-413-625-6

Розглянуті проблеми та аспекти використання вимірювальної та обчислювальної техніки в різних галузях економіки та технологічних процесах.

Розраховано на наукових та інженерних працівників, які спеціалізуються в області вивчення цих задач.

**УДК 681.2+004**

ISBN 978-966-413-625-6    © Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах, 2018  
© Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова, Україна, 2018

## Склад організаційно-програмного комітету сімнадцятої МНТК ВОТТП 18 – 2018

**П.П. Воробієнко.** - професор, д.т.н., член-кор. НАПН України, ректор ОНАЗ ім. Попова - голова оргкомітету;

**І.В. Троцишин** – проф., д.т.н, академік УТА, головний редактор МНТЖ "ВОТТП" - заступник голови оргкомітету;

### Члени оргкомітету:

**Т.В. Борботько** (Білорусія, Мінск);  
**Бубулис Алгимантас**, (Литва)  
**Вільям Кей Джі** (Республіка Корея)  
**Натріашвілі Тамаз Мамієвич**, (Грузія)  
**М.Н. Гладков** (National Instruments)  
**В.Б. Дудикевич** (Україна, Львів)  
**М.П. Дивак** (Україна, Тернопіль)  
**Жултовський Богдан**, (Польща)  
**В.Г. Здоренко** (Україна, Київ)  
**С.М. Злепко** (Україна, Вінниця)  
**В.Г. Каплун** (Україна, Хмельницький)  
**В.А. Каптур** (Україна, Одеса)  
**В.М. Кичак** (Україна, Вінниця)  
**В.Т. Кондратов** (Україна, Київ)  
**Є.В. Коробко** (Білорусія)  
**В.Д. Косенков** (Україна, Хмельницький)  
**Я.І. Лепіх** (Україна, Одеса)  
**А.О. Мельник** (Україна, Львів)  
**Мансуров Тофік Магомедович**, (Азербайджан)  
**С.В. Павлов** (Україна, Вінниця)

**О.М. Петренко** (Англія, Лондон)  
**С.К. Підченко** (Україна, Хмельницький)  
**Попов Валентин**, (Німеччина)  
**О.П. Пунченко** (Україна, Одеса)  
**В.П. Ройзман** (Україна, Хмельницький)  
**О.Н. Романюк** (Україна, Вінниця)  
**В.В. Романюк** (Україна, Хмельницький)  
**О.П. Ротштейн** (Ізраїль, Єрусалим)  
**В.П. Тарасенко** (Україна, Київ)  
**А.В. Толбатов** (Україна, Суми)  
**Ю.М. Туз** (Україна, Київ)  
**В.В. Себко** (Україна, Харків)  
**М.М. Сурду** (Україна, Київ)  
**П.М. Сопрунюк** (Україна, Львів)  
**О.П. Стахов** (Канада)  
**Й.І. Стенцель** (Україна, Северодонецьк)  
**В.Ю. Цветков** (Білорусія, Мінск)  
**О.Б. Шарпан** (Україна, Київ)  
**К.Л. Шевченко** (Україна, Київ).

### Організаційна група:

**В.О. Лазукін** - директор бази відпочинку ОНАЗ,  
**Я.В. Гапанович** – керівник ЦІТС та П, ОНАЗ,  
**І.В. Троцишин** – технічний секретар

## Регламент роботи конференції ВОТТП 18 – 2018

9-00__20-00	<b>П'ятниця, 8. червня</b>
10-30__17-00	Реєстрація учасників конференції Попередній розгляд дисертаційних робіт пошукачів <b>(База відпочинку ОНАЗ ім. О.С.Попова, Затока, «Кароліно-Бугаз»)</b>
9-00__10-00	<b>Субота, 9. червня.</b> Реєстрація учасників конференції <b>(База відпочинку ОНАЗ ім. О.С.Попова, Затока, «Кароліно-Бугаз»)</b>
10-30__12-00	Пленарне засідання
12-00__13-00	Обід, брейк-кава
13-00__17-30	Робота секцій
<b>19-00 21-00</b>	<b>Дружня вечеря</b>
9-00__17_00	<b>Неділя, 10- Понеділок, 11 , червня</b> Робота секцій
8-00__21_00	<b>Вівторок, 12 червня</b> Екскурсійні поїздки: Фортці Білгород-Дністровського; Знайомство з підприємством «ШАБО»
10-00_12-00	<b>Середа, 13. червня</b> Робота секцій
12-00_13-00	брейк-кава
13-00_14-00	Пленарне засідання. Підведення результатів, <b>Прийняття рішень</b>
14-00	<b>Від'їзд учасників</b>

Я.В. НОСОВА, О.Г. АВРУНИН  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
nyav007@gmail.com

## ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОЛЬФАКТОМЕТРИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

*Предложен интегральный показатель оценки обонятельной чувствительности на основе метода экспертных оценок (метод приписывания баллов).*

**Ключевые слова:** ольфактометрия, чувствительность обонятельная, системы экспертные, одоривектор

Ya. V.NOSOVA, O.G. AVRUNIN  
Kharkiv National University of Radio Electronics  
nyav007@gmail.com

### FORMALIZATION OF OLFACTORY SENSITIVITY WITH SUPPORT FOR DECISION-MAKING FOR OLFACTOMETRIC DIAGNOSIS

**Annotation.** *There are many methods for assessing olfactory disorders, among them the most popular are Sniffing sticks test, University of Pennsylvania Smell Identification Test and others, but the main difference is the number of odorivectors used, which makes it difficult to formalize the olfactory disorders. Therefore, it seems reasonable to propose an integral criterion for assessing olfactory disorders. The choice of odorivators in olfactory tests is also due to the geographical factor: olfactory stimuli should be easily identifiable by the subject. Another aspect for effective olfactometric research is the use of objective means of measurement, the lack of objectivity is a drawback of the most popular tests. In view of the foregoing, it seems necessary to develop an integral index of olfactory sensitivity on the basis of a method for increasing the objectivity of olfactometric studies, through which objective studies of respiratory-olfactory disorders can be performed and it completely meets the requirements.*

*It is necessary to perform the determination of the importance of selected particular indicators (the degree of sensation of odorivectors), in other words, the weights used in integral functions. One of the most common methods of determining weighting coefficients is the method of expert assessments (attribution of points). Unlike the ranking method, experts here place scores from 0 to 10 depending on the importance of the indicator, and it is allowed to estimate the importance of the indicator with fractional values, and the same scores can be assigned to different indicators. Experts of otorhinolaryngologists were offered questionnaires, where it was suggested to put points from 1 to 10 in terms of the importance of using odorivectors (tincture of valerian, acetic acid, ammonia) to detect olfactory disorders. Where 1 point is not important, 5 is of medium importance, 10 is very important. The weighting factors (by the method of attribution of scores) of the sensation of three odorivectors were determined by the method of increasing the objectivity of olfactometric studies to determine the integral index of olfactory sensitivity with the support of decision making for olfactometric diagnosis.*

**Keywords:** olfactometry, sensitivity olfactory, expert systems, odorivector,

Неопределенность в медицинской практике становится большой проблемой на пути к постановке точного диагноза, так как мешает выбрать лучшее решение, и, следовательно, может стать причиной некачественного ответа [1]. Существуют различные подходы создания медицинских систем диагностики, например, экспертные системы, которые занимаются решением неформализованных задач, требующих нестандартного подхода. Одной из сложнейших неформализуемых задач медицинской диагностики является ольфактометрическое исследование.

Существует множество методов оценки обонятельных нарушений, среди них наиболее популярны Sniffing sticks test, University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT) и другие [2], однако главным их различием является количество используемых одоривекторов, что затрудняет формализацию обонятельных нарушений. Поэтому представляется целесообразным предложить интегральный критерий оценки обонятельных нарушений. Выбор одоривекторов в обонятельных тестах также обусловлен географическим фактором: обонятельные стимулы должны быть легкоузнаваемыми обследуемым. Еще одним аспектом для эффективного ольфактометрического исследования является применение объективных средств измерения, отсутствие объективности является недостатком самых популярных тестов (UPSIT, Sniffing sticks test и др.).

Учитывая вышеизложенное, представляется необходимым разработать интегральный показатель обонятельной чувствительности с целью формализации диагностических данных при разработке систем поддержки принятия решений на основе способа повышения объективности ольфактометрических исследований [3-4], с помощью которого можно выполнять объективные исследования дыхательно-обонятельных нарушений и он полностью удовлетворяет предъявляемым требованиям.

Необходимо выполнить определение важности отобранных частных показателей (степень ощущения одоривекторов), другими словами, весовых коэффициентов, используемых в интегральных функциях. Одним из самых распространённых способов определения весовых коэффициентов является метод экспертных оценок (приписывания баллов). В отличие от метода ранжирования здесь эксперты в зависимости от важности показателя выставляют баллы от 0 до 10, причем разрешается оценивать важность

показателя дробными величинами, а также разным показателям можно приписать одинаковые баллы. Экспертам оториноларингологам были предложены опросники, где предлагалось проставить баллы от 1 до 10 по степени важности применения одоривекторов (1 – настойка валерьяны, 2 – уксусная кислота, 3 – нашатырный спирт) для выявления обонятельных нарушений. Где 1 балл – не важен, 5 – средней важности, 10 – очень важен. Затем определяли вес каждого показателя  $r_{ij}$ , подсчитанного каждым экспертом.

Согласно методу приписывания баллов [5]:

$$r_{ij} = \frac{n_{ij}}{\sum_{j=1}^m h_{ij}},$$

где  $r_{ij}$  – вес  $j$ -го показателя, определённый  $i$ -м экспертом,  $h_{ij}$  – балл  $i$ -го эксперта, выставленный  $j$ -му показателю,  $m$  – количество показателей. Окончательно весовые коэффициенты показателей определяются по формуле:

$$w_j = \frac{\sum_{i=1}^n r_{ij}}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n r_{ij}},$$

где  $n$  – число экспертов.

Таблица 1 – Определение весовых коэффициентов методом приписывания баллов

Эксперты	Баллы показателей			сумма	Веса показателей		
	$n_{i1}$	$n_{i2}$	$n_{i3}$		$r_{i1}$	$r_{i2}$	$r_{i3}$
1	10	10	5	25	0,400	0,400	0,200
2	10	8	0	18	0,556	0,444	0,000
3	10	5	0	15	0,667	0,333	0,000
4	9	3	1	13	0,692	0,231	0,077
5	10	2	0	12	0,833	0,167	0,000
6	10	3	1	14	0,714	0,214	0,071
7	10	1	0	11	0,909	0,091	0,000
8	9	5	1	15	0,600	0,333	0,067
9	10	7	1	18	0,556	0,389	0,056
				сумма	5,927	2,603	0,471

Весовые коэффициенты примут следующие значения:

$$w_1 = \frac{5,927}{9} = 0,659,$$

$$w_2 = \frac{2,603}{9} = 0,289,$$

$$w_3 = \frac{0,471}{9} = 0,052$$

Маленькое значение весового коэффициента одоривектора 3 (нашатырный спирт)  $w_3 = 0,052$  не означает, что данный показатель не должен участвовать в интегральной оценке обонятельной чувствительности. Нашатырный спирт информативен только тогда, когда отсутствуют показатели при исследовании на настойку валерьяны и уксусной кислоты, то есть при anosмии, но при этом обонятельно-вкусовая чувствительность остается функционирующей.

---

Таким образом, определены весовые коэффициенты (методом приписывания баллов) ощущения трех одоривекторов по способу повышения объективности ольфактометрических исследований для определения интегрального показателя обонятельной чувствительности при поддержке принятия решений для ольфактометрической диагностики.

### Література

1. Гончарова А.Б. Система поддержки принятия решений в медицине для диагностики заболеваний / А.Б. Гончарова, Е.И.Сергеева // *Инновации в науке: научный журнал*. – № 1(62). – Новосибирск., Изд. АНС «СибАК», 2017. – С. 23-25.
2. Olfactometry diagnostic at the modern stage / O. Avrunin, N. Shushlyapina, Y. Nosova, O. Bogdan // *Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія : Нові рішення в сучасних технологіях*. - 2016. - № 12. - С. 95-100.
3. Nosova Ya. The use of statistical characteristics of measured signals to increasing the reliability of the rhinomanometric diagnosis "/ Ya. Nosova, N. Shushliapina, S. V. Kostishyn, L. G. Koval, Z. Omiotek, et al. // *Proc. SPIE 10031, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments*. – 2016. – 100312M – doi:10.1117/12.2248364
4. Спосіб підвищення об'єктивності ольфактометричних досліджень: пат. 110453 С2 Україна: МПК А61В 5/08(2006.01) / Аврунін О.Г., Журавльов А.С., Шушляпіна Н.О., Носова Я.В., Фарук Х., заявник та патентовласник Харківський національний університет радіоелектроніки. - №а201500604 ; заявл. 26.01.2015 ; опубл. 25.05.2015, Бюл.№10 – 2с.
5. Макарова И. Л. Анализ методов определения весовых коэффициентов в интегральном показателе общественного здоровья / И. Л. Макарова // *Международный научный журнал «Символ науки»*. – 2015. – №7. – с.87-94

### References

1. Goncharova A.B. Sistema podderzhki prinyatiya resheniy v meditsine dlya diagnostiki zabolevaniy / A.B. Goncharova, Ye.I.Sergeyeva // *Innovatsii v nauke: nauchnyy zhurnal*. – № 1(62). – Novosibirsk., Izd. ANS «SibAK», 2017. – S. 23-25.
2. Olfactometry diagnostic at the modern stage / O. Avrunin, N. Shushlyapina, Y. Nosova, O. Bogdan // *Visnyk Natsional'noho tekhnichnoho universytetu "Kharkivs'kyi politekhnichnyy instytut". Seriya : Novi rishennya v suchasnykh tekhnolohiyakh*. - 2016. - № 12. - S. 95-100.
3. Nosova Ya. The use of statistical characteristics of measured signals to increasing the reliability of the rhinomanometric diagnosis "/ Ya. Nosova, N. Shushliapina, S. V. Kostishyn, L. G. Koval, Z. Omiotek, et al. // *Proc. SPIE 10031, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments*. – 2016. – 100312M – doi:10.1117/12.2248364
4. Sposib pidvyshchennya ob'yektyvnosti ol'faktometrychnykh doslidzhen': pat. 110453 S2 Ukrayina: MPK A61V 5/08(2006.01) / Avrunin O.H., Zhuravl'ov A.S., Shushlyapina N.O., Nosova YA.V., Faruk KH., zayavnyk ta patentovlasnyk Kharkivs'kyi natsional'nyy universytet radioelektroniky. - №a201500604 ; zayavl. 26.01.2015 ; opubl. 25.05.2015, Byul.№10 – 2s.
5. Makarova Y. L. Analyz metodov opredelenyya vesovykh koefytsyentov v yntehral'nom pokazatele obshchestvennoho zdorov'ya // *Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal «Symvol nauky»*. – 2015. – №7. – s.87-94

SCIENTIFIC EDITION

# MEASURING AND COMPUTING DEVICES IN TECHNOLOGICAL PROCESSES

XVIII International Scientifically-Technical Conference

*June 8-13, 2018, Odesa, Ukraine*

---

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

# ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Материалы XVIII Международной научно-технической конференции

*8-13 июня, 2018, Одесса, Украина*

---

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

# ВИМІРЮВАЛЬНА ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ТЕХНІКА В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

Матеріали XVIII Міжнародної науково-технічної конференції

*8-13 червня, 2018, Одеса, Україна*

(українською, російською та англійською мовами)

Відповідальний за випуск: д.т.н., проф. *І.В. Троцишин*  
Редактор випуску: д.т.н., проф. *І.В. Троцишин*

Технічний редактор: к.т.н., доц. *К.Л. Горященко*

Художнє оформлення обкладинки: к.т.н., доц. *К.Л. Горященко*

**<http://fetronics.ho.com.ua/ntk>**

---

Підписано до друку 25.05.2018 р.  
Формат 30x42/4. Папір офс. Гарн. Times New Roman  
Друк різнографією. Ум.друк.арк. 25,67 Обл.-вид.арк. 26,22  
Тираж 110. Зам. № 6772

---

Надруковано в типографії «ВМВ»  
(Свідоцтво про видавничу діяльність ДК № 4612 від 05.09.2013)  
Україна, 65069, Одеса, пр-т. Добровольського, 82а  
тел. (048) 751-14-87; тел./факс 751-15-80, [www.vmv.odessa.ua](http://www.vmv.odessa.ua)