



НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ім. М.Є. ЖУКОВСЬКОГО  
«ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»



# ISM-2019

**II МІЖНАРОДНА  
НАУКОВО ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
«ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ  
ТА ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ»  
ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ім. М. Є. ЖУКОВСЬКОГО «ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»**

Українська Асоціація «Комп'ютерна Медицина»  
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем  
НАН України і МОН України  
Північно-Східний науковий центр НАН України і МОН України  
Національний технічний університет України  
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"  
Вінницький національний технічний університет  
ДУ «Національний інститут терапії ім. Л. Т. Малої НАМН України»  
Харківська медична академія післядипломної освіти  
Харківський національний медичний університет  
Wyższa Szkoła Humanitas  
School of Economics and Management of Public Administration in Bratislava „VŠEMvs“  
University Information Technology and Communications

**II МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**  
**«ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ**  
**ТА ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ»**  
**(ISM–2019)**

**28–29 листопада 2019 р.**  
**Харків, Україна**

Збірник наукових праць

**2 INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE**  
**«INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES IN MEDICINE»**  
**(ISM–2019)**

**November 28–29, 2019**  
**Kharkiv, Ukraine**

Collection of scientific articles

## ЗМІСТ

## ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

<b>Effect of Biofeedback on the Pain in Elderly Patients. Vas Scale and HRV Analysis</b> <i>N. Marchitto, A. Martynenko, G. Maragoni, S. Melpignano, P. T. Paparello, G. Raimondi</i> .....	12
<b>Необхідність розгляду питань людського чинника при навчанні біомедичних інженерів</b> <i>Г. В. Мигаль, О. Ф. Протасенко</i> .....	16
<b>Информационная безопасность в эпоху турбулентности</b> <i>О. А. Панченко</i> .....	18
<b>Диффузно-взвешенные изображения и ПЭТ / КТ в диагностике онкологической патологии поджелудочной железы</b> <i>В. Н. Соколов, Е. С. Ситникова, Г. М. Рожковская, В. М. Цвиговский, Т. К. Дорофеева, Л. В. Анищенко, А. А. Корсун, Е. М. Дойкова, О. С. Арбатская, А. В. Мудрова, Е. Н. Диус, Д. В. Соколов</i> .....	19
<b>Методологія розвитку медичних інформаційних систем</b> <i>С. Б. Яворська, Г. Б. Цуприк</i> .....	20

**ЕЛЕКТРОННА ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я.  
ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ E-HEALTH.**

<b>A Computational Fluid Dynamics Approach for the Investigation of the Ascending Thoracic Aortic Aneurysm</b> <i>Luca Barsi, Gianfranco Raimondi, Alexander Martynenko</i> .....	24
<b>Cloud-Based Real Time HRV Analysis Model</b> <i>Pistoia Massimo, Martynenko Alexander, Luca Barsi, Nicola Marchitto, Gianfranco Raimondi</i> .....	25
<b>Турбулентность – как угроза надежности системы «человек-машина»</b> <i>В. Г. Антонов, О. А. Панченко</i> .....	28
<b>Технології виділення сигнатур акустичних шумів при патологіях легень</b> <i>М. Ф. Бабаков, В. І. Луценко, І. В. Луценко, Ло Иян</i> .....	30
<b>Информационные технологии в оценке здоровья и реабилитации посттравматического синдрома</b> <i>В. М. Белов, В. А. Козловская, В. М. Ковалев</i> .....	31
<b>Побудова прогностичних моделей на основі логістичної регресії та дискримінантного аналізу для аналізу перебігу епілепсії</b> <i>О. К. Білошицька, С. А. Настенко, Д. Д. Дячук, О. Л. Зюков, В. А. Павлов</i> .....	32
<b>Фармацевтична ефективність впровадження електронних рецептів в охорону здоров'я України</b> <i>А. І. Бойко</i> .....	34
<b>Актуализация реестра измененного множества сервисов эксплуатируемой медицинской сервис-ориентированной системы</b> <i>Н. В. Васильцова</i> .....	35
<b>Применение дискретных моделей динамических систем для дистанционной автоматической регистрации <i>Anas platyrhynchos</i></b> <i>Е. В. Высоцкая, Ю. Г. Беспалов, К. В. Носов, И. В. Гноевой</i> .....	37
<b>Особливості функціонування електронної маршрутизації пацієнта в реабілітаційному центрі</b> <i>В. В. Гуменюк, О. А. Панченко, В. Г. Антонов</i> .....	38
<b>Уменьшение размерности пространства критериев при векторной оптимизации в задачах биологии и медицины</b> <i>А. И. Довнар, И. В. Прасол</i> .....	40
<b>Информатизация процесса психодиагностики</b> <i>А. В. Кабанцева, К. Г. Селиванова</i> .....	41

3. Применение информационных технологий в современной реабилитологии: Монография / Панченко О. А., Минцер О. П. - К.: КВИЦ, 2013.- 136с.

4. Створення модуля "маршрутизація пацієнта" в медичній інформаційній системі лікувального закладу (методичні рекомендації)/Голстанов О.К, Майоров О.Ю, Мінцер О.П., Панченко О.А, Горбань А.Є, Антонов В.Г.- Київ: КВИЦ-2013.- 40с.

УДК 616.12-073

**УМЕНЬШЕНИЕ РАЗМЕРНОСТИ ПРОСТРАНСТВА КРИТЕРИЕВ ПРИ ВЕКТОРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ В ЗАДАЧАХ БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ**

А. И. Довнар<sup>1</sup>, И. В. Прасол<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Национальный аэрокосмический университет им. М.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт»,

61070, Харьков, ул. Чкалова, 17, кафедра 502, тел.: (067) 575-75-16, e-mail: a.dovnar@khai.edu

<sup>2</sup> Харьковский национальный университет радиоэлектроники,

61166, Харьков, пр. Науки 14, кафедра биомедицинской инженерии, e-mail: igor.prasol@nure.ua

The method of exposure and removal of duplicate criteria is in-process offered in the tasks of multicriterion optimization, arising up in medicine and biology. He is based on two-tier optimization which at top level uses the method of varying gravimetric coefficients for maximization of the entered function - свертки. Theoretical correlations for determination of constituents of gradient of function, the variables of which present a compact, and algorithm of her numeral differentiation used for diminishing of dimension of space of criteria.

Задачи оптимизации в биологии и медицине зачастую носят многокритериальный характер [1], [2]. Здесь в качестве критериев могут выступать, например, различные физические и химические параметры, контролируемые в процессе терапии того или иного заболевания. При этом воздействие одного и того же препарата или иного вида терапии может положительно сказываться для одних параметров и отрицательно для других. Задача оптимизации осложняется тем, что часто требуется наблюдать довольно большое количество таких параметров. Однако уже при учете даже трех критериев возможна такая ситуация, что в оптимальной компромиссной точке значение одного из них будет заведомо лучшим остальных. Иными словами, при оптимизации такой критерий вообще не следовало бы учитывать, что, в конце концов, не отразилось бы на результатах оптимизации, а затраты на решение задачи были бы меньшими. Таким образом, задача уменьшения размерности пространства становится еще более актуальной с ростом размерности пространства критериев.

Для поиска и удаления дублирующих критериев предлагается следующее [3], [4].

Представим задачу, как минимаксную, при которой решением считается точка:

$$X^* = f^{-1}(\min_{X \in \Omega} \max_j f_j(X), j = \overline{1, m}). \quad (1)$$

Здесь  $f^{-1}$  - символ обратного преобразования  $f(X)$  в  $X$ ;  $f_j(X)$  - нормированная каким-либо образом непрерывная функция, определяющая  $j$ -й критерий качества;

Пусть

$$F(\Lambda, X) = \sum_{j=1}^m \lambda_j f_j(X), \quad (2)$$

где

$$\lambda_j \in E, \quad E = \{\Lambda \in R^m | 0 \leq \lambda_j \leq 1, \sum_{j=1}^m \lambda_j = 1\}. \quad (3)$$

Тогда

$$X^* = f^{-1}(\max_{\Lambda \in E} \min_{X \in \Omega} F(\Lambda, X)). \quad (4)$$

Для выяснения целесообразности использования того или иного критерия в многокритериальной постановке следует определить вектор градиента  $(\frac{\partial F(\Lambda, X)}{\partial \lambda_j}), j = \overline{1, m}$ . Для численного вычисления вектора частных производных  $(\frac{\partial F(\Lambda, X)}{\partial \lambda_j}), j = \overline{1, m}$ , предлагается следующая формула.

$$\frac{\partial F(\Lambda)}{\partial \lambda_k} = \sum_{j=1}^m \lambda_j \frac{\partial f_j^{\min}(\Lambda)}{\partial \lambda_k} - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^m \frac{\lambda_j}{1 - \lambda_k} f_j(\Lambda) + f_k(\Lambda). \quad (5)$$

Выражение (5) дает возможность предложить такую последовательность действий по численному дифференцированию функции  $\min_{X \in \Omega} \sum_j \lambda_j f_j(X)$ :

1. Исходная точка, в которой необходимо определить вектор – градиент, задается некоторыми значениями  $\lambda_j^0 \in E$ .
2. Определяется точка, доставляющая минимум свертке (3).
3. Определяются  $f_j^{\min}(\Lambda^0), j = \overline{1, m}$ .
4. Задается некоторое  $\Delta\lambda$ .
5. Вычисляются  $\lambda_j^1 = \frac{\lambda_j^0}{1+\Delta\lambda}, \lambda_s^1 = \frac{\lambda_s^0 + \Delta\lambda}{1+\Delta\lambda}, 1 \leq s \leq m, j \neq s$ .
6. Выполняются последовательно п.2 и п. 3 для  $\Lambda^1$ .
7. По формуле (8) вычисляются составляющие вектора производных  $(\frac{\partial F(\Lambda, X)}{\partial \lambda_j}), j = \overline{1, m}$ .
8. По величине и направлению компонент вектора-градиента делается вывод о целесообразности использования того или иного критерия в многокритериальной постановке.

**Выводы.** В работе предложен метод выявления и устранения дублирующих критериев в задачах многокритериальной оптимизации, возникающих в медицине и биологии. Он базируется на двухуровневой оптимизации, которая на верхнем уровне использует метод варьирования весовыми коэффициентами для максимизации введенной функции – свертки. Теоретические соотношения для определения составляющих градиента функции, переменные которой представляют компакт, и алгоритм ее численного дифференцирования используются для уменьшения размерности пространства критериев.

#### Перечень ссылок:

1. Yakubovska, S., Vysotska, O., Porvan, A., Yelchaninov, D., & Linnyk, E. (2016). Developing a method for prediction of relapsing myocardial infarction based on interpolation diagnostic polynomial. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5(9), 41-49. doi:10.15587/1729-4061.2016.81004
2. Климанов, С.Г. Математическое моделирование задач профилирования внешнего облучения опухоли на основе физических и биологических критериев: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук: 05.13.18 .- Москва, 2008.- 114 с.: ил. РГБ ОД, 61 08-1/497
3. Довнар А.И. Решение компромиссных задач схемотехнического проектирования методом варьирования весовыми коэффициентами в критериальных свертках // Е.Г.Куник, А.И.Довнар, В.В.Семенец, И.В.Прасол, Р.В.Пушин, Н.Н.Костюк : Радиотехника и информатика. Всеукр. межвед. научн.-техн. сб., 2000. Вып. 4(13). С. 142-145.
4. Прасол И.В. Метод устранения дублирования критериев при параметрическом синтезе электронных схем // АСУ и приборы автоматики. 2010. Вып. 151. С. 27 – 32.

УДК 159.99

### ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПСИХОДИАГНОСТИКИ

А. В. Кабанцева<sup>1</sup>, К. Г. Селиванова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГУ «Научно-практический медицинский реабилитационно-диагностический центр МЗ Украины»,

85100, Украина, Донецкая обл., Константиновка, ул. А. Невского 14,  
тел.: (099) 328-24-24, e-mail: avk111-111@ukr.net,

<sup>2</sup>Харьковский национальный университет радиотехники,

61166, Украина, Харьков, пр. Науки, 14, тел.: +38(095)367-60-47, e-mail: selivanova\_kg@ukr.net

In the work a computerized psychodiagnostic complex was developed with the aim of timely detection of anxiety and stress disorders of the population associated with emergency events.

**Введение.** По данным ВОЗ, психические и поведенческие расстройства проявляются в более чем 25% всех людей в определенные периоды их жизни и являются очень распространенными во всем мире. Особое место среди психических расстройств занимают тревожные и стрессовые расстройства, связанные с такими чрезвычайными событиями как войны, террористические акты, большие техногенные аварии и природные катаклизмы. Негативные тенденции социально-политических событий за последние пять лет в Украине значительно увеличили часть населения, которые имеют