

Kujawska Szkoła Wyższa we Włocławku
(Cuiavian University in Wloclawek)



**PROSPECTS FOR
THE DEVELOPMENT
OF TECHNICAL
SCIENCES
IN EU COUNTRIES
AND UKRAINE**

INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

Wloclawek, Republic of Poland
December 21-22, 2018



Cuiavian University in Wloclawek

International scientific and practical conference

**PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT
OF TECHNICAL SCIENCES
IN EU COUNTRIES AND UKRAINE**

December 21–22

INFORMATICS AND CYBERNETICS
ELECTRONICS, RADIO ENGINEERING AND COMMUNICATIONS
AUTOMATION AND COMPUTER TECHNOLOGY
ELECTRICAL ENGINEERING
POWER ENGINEERING
MECHANICAL ENGINEERING

**Wloclawek,
Republic of Poland
2018**

International scientific and practical conference «Prospects for the development of technical sciences in EU countries and Ukraine» Wloclawek, Republic of Poland, December 21–22, 2018. Wloclawek: Izdevnieciba «Baltija Publishing», 2018. 188 pages.

ORGANISING COMMITTEE

dr inż. **Michał Sójka**, Dean of the Faculty of Mechanical Engineering of Cuiavian University in Wloclawek;

dr inż. **Mirosław Radwański**, Faculty of Mechanical Engineering of Cuiavian University in Wloclawek.

Each author is responsible for content and formation of his/her materials. The reference is mandatory in case of republishing or citation.

CONTENTS

INFORMATICS AND CYBERNETICS

- Використання інформаційних технологій на поліграфічному підприємстві
**Веретільник Т. І., Мисник Л. Д., Капітан Р. Б.,
 Манзюра О. В., Соломаха М. В.**..... 7
- Система виявлення аномалій трафіку
 в інформаційно-телекомунікаційних мережах
Здоренко Ю. М., Фесьоха В. В., Лаврут О. О...... 10
- Модель побудови семантичного ядра веб-сайту
Кунак В. О., Міроненко Д. С...... 13
- Methods of improving data transmission in dynamic self-organizing networks
Oleshchenko L. M...... 16
- До питання вибору програмованого логічного контролера
 для розробки комп'ютерно-інтегрованих технологій виробництва соди
Переверзева А. М., Бобух А. О...... 20
- Вибір і формалізація критеріїв структурного опису синтезу
 проектного офісу як територіально-просторово-розподіленої
 системи (ТПРС)
Петренко Ю. А., Біньковська А. Б...... 23
- Аналіз впливу обфускації програмного коду на виявлення
 шкідливого програмного забезпечення
Савчук Т. О., Паламарчук В. Л...... 27
- Удосконалений метод обробки багатомасштабної послідовності
 оптико-електронних зображень
**Худов Г. В., Маковейчук О. М.,
 Подліпаєв В. О., Хижняк І. А., Худов Р. Г.**..... 29
- Program package «flowran» for computing of diffusion flow
 in random stratified body
Chernukha O. Yu., Bilushchak Yu. I., Chuchvara A. Ye...... 33
- Использование методов Data Mining
 в системах прогнозирования состояния технических систем
Шибяева Н. О., Отрадская Т. В., Шибяев Д. С., Рудниченко Н. Д...... 38
- On the approaches to checking the interoperability
 between the components of the IoT-systems
Shkarupilo V. V., Timenko A. V., Timenko K. I., Krasnikova A. E...... 41

ELECTRONICS, RADIO ENGINEERING AND COMMUNICATIONS

- Сенсор на основі ІСПТ для моніторингу бета-лактоглобуліну
Кутова О. Ю...... 43

Производство и эксплуатация изделий с механическими и радиоэлектронными подсистемами в условиях совместного использования	
Мосьпан Д. В., Мосьпан В. О., Драгобецкий В. В., Шаповал А. А., Молоштан Д. В.	46
Застосування опції «векторинг» у системах передачі за технологією VDSL2 на мережі ПАТ «Укртелеком»	
Орешков В. І., Барба І. Б., Єгупова О. П.	50
Когерентна демодуляція асинхронних взаємно неортогональних цифрових сигналів з мінімальною частотною маніпуляцією	
Пелешок Є. В.	54
Підвищення швидкодії оптичних мереж при використанні оптичних процесорів	
Рибалов Б. О., Барабаш Т. М., Бобрікова І. С., Бондаренко В. Г., Бондаренко П. В.	57
Возбуждение цилиндрического резонатора через кольцевую щель	
Розоринов Г. Н., Конахович Г. Ф., Соловьев Д. А.	59
Обґрунтування вимог щодо побудови захисту отворів корпусів та кабельних каналів введення радіоелектронних засобів від впливу потужного електромагнітного випромінювання	
Сотніков О. М., Ясечко М. М., Зоц Ф. Ф., Очкуренко О. В.	64

AUTOMATION AND COMPUTER TECHNOLOGY

Development of the control system data ware and software for a heat supply variable structure system	
Butenko A. V., Demydenko V. E., Maksymova O. V.	67
Чисельне моделювання вібровпливу на пісковик для атоматизації дослідження фільтрації флюїду пористим середовищем	
Венгрович Д. Б.	71
Розробка схеми формувача пакетів у складі вбудованого модуля телеметрії	
Зеленьова І. Я., Грушко С. С., Голуб Т. В., Бугаєв О. О., Черненко А. С.	75
Neuro-mechanical processing measurement information about mechanical quantities	
Podchashinskiy Yu. O., Shavursky Yu. O.	78
Two-dimensional video image modeling with measurement information on geometric parameters of objects	
Podchashinskiy Yu. O., Voronova T. S.	81

ELECTRICAL ENGINEERING

- Основи проектування дискового генератора з поперечним магнітним полем
Єгоров А. В., Дунєв О. О., Масленніков А. М.,
Ляйдхольд Р., Штаманн М...... 86
- Особливості використання систем прямого керування моментом
із значними навантаженнями на валу
Сьомочкин А. Б., Федотов В. О., Католіченко О. І...... 89
- Influence of the finite speed of the field penetration into the core on the linearity
of transmission function for the pulsed transformers (numerical investigation)
Chemerys V. T., Borodiy I. O...... 93

POWER ENGINEERING

- Intelligent decision support systems for a control system of power supply
with renewable energy sources
Holyk O. P., Zhesan R. V., Miroshnichenko M. S., Verezyuk I. A. 101
- Екологічні аспекти впливу енергетики на довкілля у світлі концепції
сталого розвитку. Новітній підхід до модернізації на основі універсальної
струменево-нішової технології спалювання газу
Горбань К. С., Абдулін М. З., Сірий О. А...... 105
- Інформаційна модель інтелектуальної системи керування
авіаційними газотурбінними двигунами
Єнчев С. В., Прохоренко І. В., Тимошенко Н. А. 109
- Прогнозирование отказоустойчивости
термоэлектрических охлаждающих устройств
Журавлев Ю. И., Онищенко О. А. 113
- Оцінка ефективності і технічного рівня ґрунтообробних мотоблоків
Ковальов О. В., Журавель Д. П.,
Постол Ю. О., Гулевський В. Б., Бондарь А. М...... 117
- Динамика трассеров в оборотных системах охлаждения электростанций
Кочмарский В. З., Курин С. С., Присяжнюк Н. В...... 121
- Особливості захисту від неповнофазних режимів
у розподільчих мережах 6÷110 кВ
Пантелєєва І. В...... 125
- Receiving and high-temperature processing of carbon materials
in the electrothermal fluidised bed for nuclear power needs
Simeiko K. V., Sydorenko M. A...... 129
- Деякі результати моделювання відокремленого індикаторного процесу ДВЗ
Ткаченко С. Г., Хоменко В. С., Самойленко І. О...... 130
- Scale-identification the instantaneous frequencies and amplitudes
of oscillatory processes in electronic control system of aviation engine
Tovkach S. S...... 134

PROGRAM PACKAGE «FLOWRAN» FOR COMPUTING OF DIFFUSION FLOW IN RANDOM STRATIFIED BODY

Chernukha O. Yu.

Dr.Hab., Professor,

*Head of Department of mathematical modeling of nonequilibrium processes
Centre of Mathematical Modelling of Y. S. Pidstryhach Institute of
Applied Problems of Mechanics and Mathematics
of the National Academy of Sciences of Ukraine*

Bilushchak Yu. I.

Candidate of Technical Sciences,

*Senior Research Officer at the Department of mathematical modeling
of nonequilibrium processes
Centre of Mathematical Modelling of Y. S. Pidstryhach Institute of
Applied Problems of Mechanics and Mathematics
of the National Academy of Sciences of Ukraine*

Chuchvara A. Ye.

Candidate of Technical Sciences,

*Research Officer at the Department of mathematical modelling
of nonequilibrium processes
Centre of Mathematical Modelling of Y. S. Pidstryhach Institute
of Applied Problems of Mechanics and Mathematics
of the National Academy of Sciences of Ukraine
Lviv, Ukraine*

In the study of the processes of mass transfer in porous media, complex geological structures, composite materials, nanostructures, etc. one of important characteristics is a diffusion flow [1]. Also in the process of modeling of mass fluxes it is necessary to take into consideration influence of spatially randomly disposed inclusions. Such problems arise in engineering practice under use of natural and artificial materials that have a complex structure. Their application requires an estimation of the distributions and behavior of temperature and diffusion fields, depending on the conditions of the internal interphase contact, external actions and possible spatial realizations of the structure [2]. As a rule, for such media it is unknown data on the specific spatial disposition of phases, but we have sufficient information on their fraction volumes and basic physical and chemical properties [3].

In the work [4] it is proposed the approach to mathematical description of mass transfer processes in randomly nonhomogeneous structures, the sizes of nonhomogeneities in which can be commensurate with body size. On this basis we have designed the package «FlowRan» for simulation of the diffusion flow in randomly nonhomogeneous structures, determination of main regularities of

behaviour of the averaged flows and analyzing of influence of errors of various types on the disturbance of the averaged flow.

Functional capabilities of the software package «FlowRan»

Software package «FlowRan» is intended for quantitative and qualitative analysis of diffusion flows of migrating substance in randomly nonhomogeneous stratified bodies with different phase configurations; finding comparative distributions of mass flows averaged over an ensemble of phase configurations for different values of the parameters of the internal structure and physical characteristics of the medium; estimation of the paired interaction of inclusions on the averaged mass flow; investigation of diffusion flows in random stratified structures with stochastic sizes of inclusions and presentation of results both in graphic form and in the form of tables.

In one-dimensional case in spatial coordinate, i.e. a stratified body, the partial differential equation for the diffusion flow obtained on the basis of the equation of mass balance, takes the form [5]

$$\frac{\partial J(z,t)}{\partial t} = D(z) \frac{\partial^2 J(z,t)}{\partial z^2}, \quad (1)$$

where $J(z,t)$ is the random mass flow, $D(z)$ is the random diffusion coefficient.

Considering the process of admixture diffusion in a two-phase stochastically nonhomogeneous strip with the thickness z_0 , we accept the initial and boundary condition of the first kind

$$J(z,t)|_{t=0} = 0; \quad J(z,t)|_{z=0} = J_* \equiv const, \quad c(z,t)|_{z=z_0} = 0, \quad (2)$$

and the diffusion flow at «bottom» boundary of the body equals the certain function of time $F(t)$, which is determined additionally from the corresponding initial-boundary value problem for the concentration of migrating substance:

$$J(z,t)|_{z=z_0} = F(t).$$

We present the diffusion coefficient in the form $D(z) = \sum_{j=0}^1 \sum_{i=1}^{n_j} D_j \eta_{ij}(z)$, where D_j is the diffusion coefficient of particles in the phase, $\eta_{ij}(z) = \begin{cases} 1, & z \in \Omega_{ij}; \\ 0, & z \notin \Omega_{ij}. \end{cases}$ is the random function of structure and here j is the number of the phase, i is the number of inclusion within the scope of the phase ($i = \overline{1, n_j}$), n_j is number of sublayers of the kind j , Ω_{ij} is the i -th simply connected domain of the j -th phase.

Such a presentation of the diffusion coefficient is substituted into (1). And in the obtained relation we add and subtract the deterministic operator $L_0(z,t) \equiv \partial/\partial t - D_0 \partial^2/\partial z^2$. Then we obtain the following equation

$$L_0(z,t)J(z,t) = L_s(z,t)J(z,t), \quad (3)$$

where $L_s(z,t) \equiv L_0(z,t) - L(z,t) = (D_1 - D_0) \sum_{i=1}^{n_1} \eta_{i1}(z) \partial^2/\partial z^2$.

Considering the right-hand side of (3) as a source, i.e. the random nonhomogeneity of the structure is treated as internal sources, the problem (1)-(2) is reduced to an equivalent integro-differential equation, namely

$$J(z, t) = J_0(z, t) + \int_0^t \int_0^{z_0} G(z, z', t, t') L_s(z') J(z', t') dz' dt', \quad (4)$$

where $J_0(z, t)$ is the solution of the homogeneous initial-boundary value problem; $G(z, z', t, t')$ is the deterministic Green's function.

The solution of (4) is found in the form of Neumann series [4, 6]:

$$J(z, t) = J_0(z, t) + \int_0^t \int_0^{z_0} G(z, z', t, t') L_s(z') J_0(z', t') dz' dt' + \\ + \int_0^t \int_0^{z_0} G(z, z', t, t') L_s(z') \left[\int_0^{t'} \int_0^{z_0} G(z', z'', t', t'') L_s(z'') J_0(z'', t'') dz'' dt'' \right] dz' dt' + \dots \quad (5)$$

Neumann series (5) is absolutely and convergent if the diffusion coefficients are finite [6]: $D_j \leq K < \infty$ and the coefficient in matrix does not equal zero: $D_0 \neq 0$.

Procedure of averaging of the mass flows over the ensemble of phase configurations are carried out for the cases of zero and non-zero constant initial concentration of admixture in the body

$$\langle \langle J(z, t) \rangle_{conf} \rangle_h = J_0(z, t) + \left\langle \int_0^t \int_0^{z_0} G(z, z', t, t') \langle L_s(z') \rangle_{conf} J_0(z', t') dz' dt' \right\rangle_h,$$

where h is the inclusion thickness, which can be deterministic or random variable with given distribution function in the interval $[h_{min}; h_{max}]$, $0 < h_{min} \leq h \leq h_{max} < z_0$.

The calculating formulas for finding the averaged diffusion flows in random nonhomogeneous stratified strip are obtained for different probable distributions of inclusions in the body that are calculated by two and three terms of the series (5).

Modules of program package for calculation of averaged mass flows

On the basis of the obtained calculating formulae we have developed modules for computation of the averaged diffusion flows of admixture in the two-phase stochastic stratified strip under uniform and triangular distributions of the thickness of inclusions. These modules have been comprised into software package «FlowRan» [5], which is oriented on solving initial-boundary value problems of diffusion in two-phase randomly nonhomogeneous three- and multilayered bodies for determination of distributions of the diffusion flows averaged over both the ensemble of realization of random structure and stochastic thickness of inclusions. The main window of package «FlowRan», where we choose necessary program module, is presented in Fig. 1.

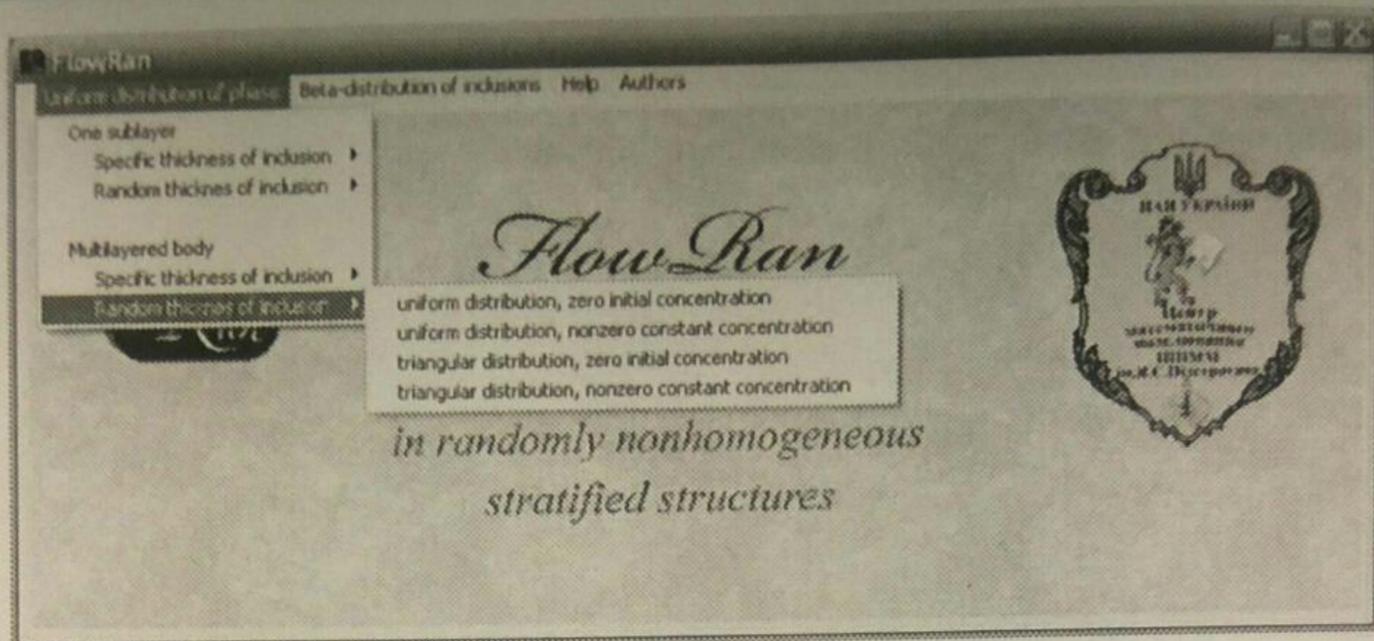


Fig. 1. The main window of package «FlowRan»

By the obtained results for solving initial-boundary value problems of diffusion formulated in terms of mass flow we have developed 6 modules, namely

- in a body with uniform distribution of phases
 - ✦ in multilayered strip
 - with inclusions of stochastic thickness
 - uniform distribution, zero initial concentration
 - uniform distribution, nonzero constant concentration
 - triangular distribution, zero initial concentration
 - triangular distribution, nonzero constant concentration
- in a body with beta-distribution of inclusions
 - without paired interaction of inclusions
 - with paired interaction of inclusions

Example of operation of the module «Flow in stratified strip under uniform distribution of inclusion thickness at nonzero initial concentration. Uniform distribution of sublayers of phases» is presented in Fig. 2, and example of work of «Flow in stratified strip under triangular distribution of inclusion thickness at zero initial concentration. Uniform distribution of sublayers of phases» is shown in Fig. 3.

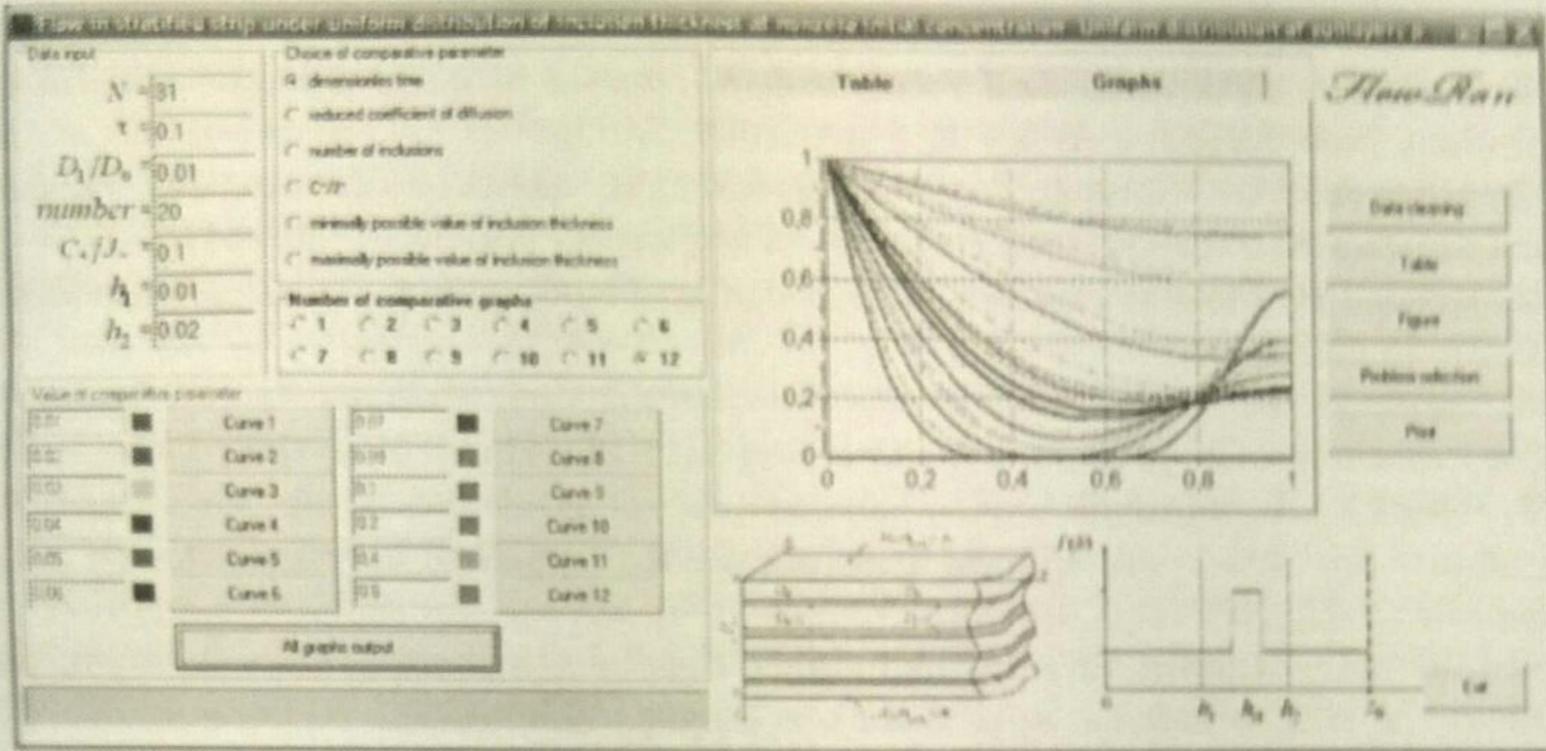


Fig. 2. Examples of operation of module «Flow in stratified strip under uniform distribution of inclusion thickness at nonzero initial concentration. Uniform distribution of sublayers phases»

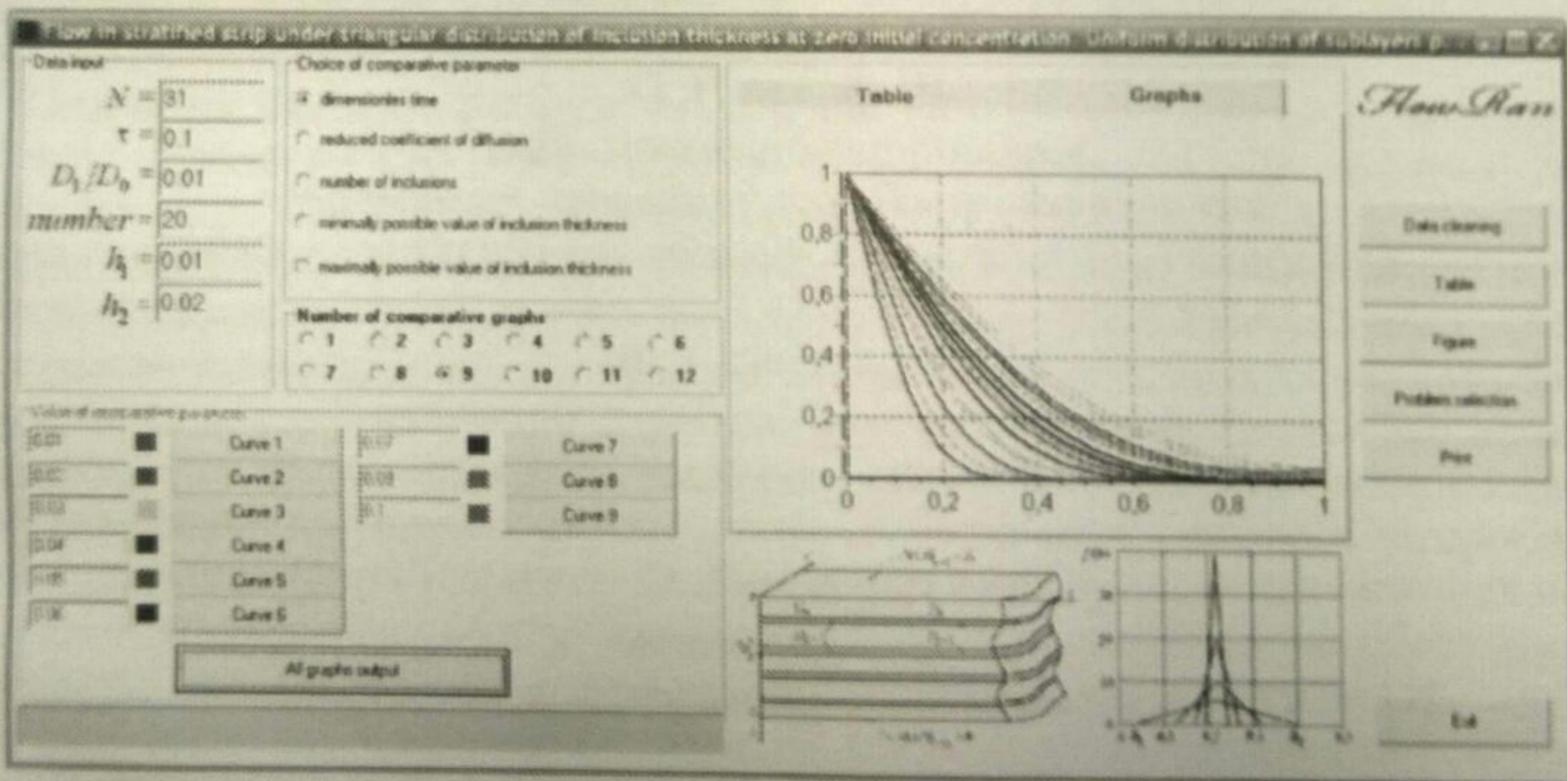


Fig. 3. Examples of operation of module «Flow in stratified strip under triangular distribution of inclusion thickness at zero initial concentration. Uniform distribution of sublayers of phases»

Thus, the program package «FlowRan», the modules of which provide the calculation and representation of distributions of the averaged diffusion flows, as well as the estimation of the paired interactions of inclusions are developed in the form that is convenient for users.

References:

1. Benitez J. *Principles and modern applications of mass transfer operations*. Hoboken, New Jersey: J. Wiley & Sons, 2009. 549 p.
2. Ngan A.H.W. Canonical ensemble for static elastic structures with random microstructures. *J. Mech. and Phys. of Solids*. 2009. Vol. 57. P. 803-811.
3. Keller J.B. Flow in random porous media. *Transport in Porous Media*. 2001. Vol. 43. P. 395-406.
4. Чапля Є.Я., Чернуха О.Ю. *Математичне моделювання дифузійних процесів у випадкових і регулярних структурах*. Київ, Наукова думка, 2009. 302 с.
5. Чапля Є.Я., Чернуха О.Ю., Давидок А.Є. Математичне моделювання дифузійних потоків у випадково неоднорідній шаруватій смузі. *Доповіді НАН України*. 2012. № 11. С. 40–46.
6. Рытов С., Кравцов Ю., Татарский В. *Введение в статистическую радиофизику. Ч. II. Случайные поля*. Москва, Наука, 1978. 436 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ DATA MINING В СИСТЕМАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Шибеева Н. О.

*кандидат технических наук,
доцент кафедры «Информационные технологии»
Одесского национального политехнического университета*

Отрадская Т. В.

*кандидат технических наук, директор
Одесского колледжа компьютерных технологий*

Шибеев Д. С.

*преподаватель
Одесского колледжа компьютерных технологий*

Рудниченко Н. Д.

*кандидат технических наук,
доцент кафедры «Информационные технологии»
Одесского национального политехнического университета
г. Одесса, Украина*

Введение. Современные сложные технические системы отличаются большим количеством разнообразного измерительного оборудования, качество работы которого определить сложно. Одним из элементов измерительной аппаратуры следует считать датчик. Любой датчик является преобразователем энергии. Вне зависимости от типа измеряемой величины всегда происходит передача энергии