

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ.В.Н.КАРАЗІНА

ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ

ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ З ГУМАНІТАРНИХ ТА СОЦІАЛЬНИХ ПИТАНЬ

КОМІТЕТ У СПРАВАХ СІМ'Ї ТА МОЛОДІ

ХАРКІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ

РАДА РЕКТОРІВ ВИЩИХ УЧБОВИХ ЗАКЛАДІВ ХАРКІВСЬКОГО РЕГІОНУ

ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ

ТРАНСКРИПЦІЇ, ТРАНСЛЯЦІЇ ТА РЕПЛІКАЦІЇ»

АСОЦІАЦІЯ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ ТА СПЕЦІАЛІСТІВ М.ХАРКОВА

***ВІСНИК***  
***ХАРКІВСЬКОГО***  
***УНІВЕРСИТЕТУ***

***№ 506***

***СЕРІЯ: АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ НАУКИ В  
ДОСЛІДЖЕННЯХ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ м.ХАРКОВА***

***ЧАСТИНА 2***

**ХАРКІВ, 2001**

У збірнику статей представлені оригінальні авторські розробки молодих вчених, присвячені розгляду найважливіших питань сучасної науки в умовах розвитку незалежної України, проблем підвищення ефективності та практичної значущості наукових досягнень, використання нових форм і методів досліджень.

Видання розраховане на молодих вчених, аспірантів, студентів, фахівців та всіх, хто цікавиться сучасними науковими дослідженнями.

#### Редакційна колегія:

Ларін В.І. - д-р хім. наук, проф.  
(головний редактор)

В'юнник І.Н. - д-р хім. наук, проф.

Лесенко С.М. - д-р хім. наук, проф.

Лебідь В.І. - д-р хім. наук, проф.

Орлов В.Д. - д-р хім. наук, проф.

Золотарьов В.О. - д-р фіз.-мат. наук, проф.

Лебедєв Н.П. - д-р фіз.-мат. наук, проф.

Шмацько О.О. - д-р фіз.-мат. наук, проф.

Куклін В.М. - д-р фіз.-мат. наук, проф.

Чудінович І.Ю. - д-р фіз.-мат. наук, проф.

Полов М.М. - д-р мсд. наук, проф.

Хворостов Є.Д. - д-р мед. наук, проф.

Жблучанський М.І. - д-р мед. наук, проф.

Бондаренко В.А. - д-р біол. наук, проф.

Догадіна Т.В. - д-р біол. наук, проф.

Дусавицький О.К. - д-р психол. наук, проф.

Іванова О.Ф. - д-р психол. наук, проф.

Кончарян О.С. - д-р психол. наук, проф.

Лактіонов О.М. - д-р психол. наук, проф.

Шестопалова Л.Ф. - д-р психол. наук, проф.

Некос В.Ю. - д-р географ. наук, проф.

Мамалуй О.О. - д-р філософ. наук, проф.

Куц О.М. - д-р філософ. наук, проф.

Якуба О.О. - д-р філософ. наук, проф.

Танцюра В.І. - д-р істор. наук, проф.

Сорочан С.Б. - д-р істор. наук, проф.

Антоненко Л.А. - д-р екон. наук, проф.

Бабич В.П. - д-р екон. наук, проф.

Гриньова В.М. - д-р екон. наук, проф.

Задорожний - д-р екон. наук, проф.

Калапник В.С. - д-р філол. наук, проф.

Михайлін І.І. - д-р філол. наук, проф.

Сукаленко Н.І. - д-р філол. наук, проф.

Дмитренко В.А. - канд. філол. наук, доц.

Заїка Є.В. - канд. психол. наук, доц.

Полов О.Є. - канд. екон. наук

Адреса редакційної колегії: Харків-077, пл.Свободи, 4, к. III-43.

Тел. 40-92-68

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 4063

## РОЗДІЛ 1

## СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАУКИ ТА ОСВІТИ В УКРАЇНІ

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ИЛИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО?

УДК 130.123.4

Плахотник О.В. (НАКУ им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»)

Философские проблемы образования всегда имели высокий статус научной и общественной актуальности, однако именно начало третьего тысячелетия акцентировало их как наиболее значимые для выживания и социального прогресса человечества. Философия образования стала отдельной отраслью науки, а ее предметом является как целостный анализ всей системы институтов и форм образования, так и философский анализ процессов обучения, усвоения знаний, а также развития содержания, системы и форм образования в общекультурном контексте.

В современной философско-педагогической литературе употребляются два очень близких, но не идентичных понятия - "образовательная среда" и "образовательное пространство". Какое из них в большей степени соответствует научно-культурному дискурсу современного информационного общества? Анализ данного вопроса приводит к разделению данных понятий как отражающих две различные (но не противоположные) тенденции развития образования.

1. Первая из существующих точек зрения на данный вопрос исходит из того, что самое общее представление о пространстве связано с порядком расположения (взаимным расположением) одновременно сосуществующих объектов. Говоря об образовательном пространстве, имеется в виду набор определенным образом связанных между собой условий, которые оказывают влияние на образование человека. При этом по смыслу в самом понятии образовательного пространства не подразумевается включенность в него субъекта, т.е. оно вполне может существовать независимо от ученика.

Понятие "образовательная среда" также отражает взаимосвязь условий, обеспечивающих образование человека, но в этом случае предполагается присутствие обучающегося в образовательной среде, а также наличие процессов взаимовлияния, взаимодействия скружения с субъектом (в нашем случае обучающимся).

Таким образом, когда речь идет об образовательной среде, то имеется в виду влияние условий образования на обучающегося (точно так же, как и влияние обучающегося на условия, в которых осуществляется образовательный процесс). Это обратное влияние по существу закладывает именно гуманитарную направленность образовательной среды через включение значимых для человека знаний и использование комфортных, принимаемых студентами (учащимися) технологий обучения. Несомненно, можно говорить и о гуманитарном образовательном пространстве, но здесь в большей степени фигурируют не столько пониманием значимых для студентов образовательных задач, которые ставятся самими студентами, сколько видение их со стороны организаторов педагогического процесса - преподавателей. Следовательно, именно в контексте процесса гуманизации образования смысл понятия "образовательная среда" более богат (Козырев В.А.). Оно включает не просто общую гуманитарную направленность образовательного пространства, но и личностно-ориентированный образовательный процесс, который реализует более мощный гуманитарный потенциал. Таким образом, можно констатировать, что с ориентацией на сущность процесса гуманизации образования целесообразно использовать понятие образовательной среды как позволяющее раскрыть более полно и всеобъемлюще соответствующий процесс.

уравнений Эйлера или уравнений газовой динамики описания процесса смешения газов. В состав уравнений входит закон сохранения массы

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = -\frac{1}{dV} \iint_A \rho U_n dA,$$

законы сохранения количества движения для 3-х компонент (поскольку рассматривается 3-х мерное течение,  $k$  - меняется то 1 до 3)

$$\frac{\partial(\rho U_k)}{\partial t} = -\frac{1}{dV} \iint_A \rho U_n U_k dA - \frac{1}{dV} \iint_A P n_k dA,$$

и закон сохранения энергии

$$\frac{\partial(\rho E)}{\partial t} = -\frac{1}{dV} \iint_A \rho U_n h_o dA.$$

Законы сохранения записаны в интегральном виде для элементарного объема  $dV$  с общей площадью поверхности, охватывающей данный объем  $A$ . Поскольку рассматривается двухкомпонентный газ, то для определения состава компоненты, записан закон сохранения массы компоненты смеси

$$\frac{\partial(\rho Q)}{\partial t} = -\frac{1}{dV} \iint_A \rho U_n Q dA,$$

где  $Q$  - это относительная массовая плотность, характеризующая отношения плотности  $CO$  к плотности смеси. Система уравнений является незамкнутой, ее необходимо дополнить уравнениями теплофизических свойств. В начале мы рассматриваем основные соотношения для определения газовой постоянной и теплоемкостей для  $CO$ :

$$M = 10^{-3} * M_r, \quad M_{CO} = 10^{-3} * (12+16) = 2,8 * 10^{-2} \text{ кг / моль}$$

где  $M$ - молярная масса, кг,  $M_r$ -относительная молекулярная масса;

$$R_{CO} = \frac{R_M}{M_{CO}} = \frac{8,31441 \text{ Дж / моль / } ^\circ\text{K}}{2,8 * 10^{-2}} = 296,94 \text{ Дж / кг / } ^\circ\text{K}$$

Для двухатомных газов:

$$C_{PM} = 7:2 R_M; \quad C_{VM} = 5:2 R_M; \quad K=1,4;$$

$$C_P = \frac{C_{PM}}{M_{CO}}; \quad C_P = 1039,3 \text{ Дж / кг / } ^\circ\text{K}; \quad C_V = 742,4 \text{ Дж / кг / } ^\circ\text{K}$$

Определив свойства  $CO$  и используя хорошо известные свойства воздуха, свойство смеси определяется путем суммирования составляющих. Удельная теплоемкость при постоянном объеме и соответственно газовой смеси определяется через относительную массовую плотность  $CO$  в смеси и соответственно с учетом остатка - остаток это чистый воздух:

$$C_V = C_{VQ} * Q + C_{VA} * (1-Q),$$

$$R = R_Q * Q + R_A * (1-Q),$$

где  $A$ - "чистый" воздух, " $Q$ " -  $CO$ .

Система уравнений рассматривается в конечном замкнутом пространстве, т.е. мы рассматриваем внутренние течения в объеме  $X Y Z$  декартовой системы координат. Имеется область, куда поступает  $CO$  и область занятая чистым воздухом, таким образом для расчета состава смеси нам нужно задать граничные и начальные условия.

Граничные условия на входе задаются на входе в ячейку, в которую подается компонент CO, граничные условия могут быть получены через начальные состояния потока струи, а именно через давление, температуру, скорость и соответственно долю концентрации (поскольку поступает только CO - Q=1):

$$(P, T, U, Q)_{CO} \Rightarrow (h_{00}, S_0 = \frac{P}{\rho}, Q=1)_{(in)}$$

$$h_0 = E + \frac{P}{\rho}$$

На выходе задается противодавление на границе с ячейкой которая открыта для выхода смеси:

$$P^{(out)} = P^{(0)}$$

Также необходимо задать начальные приближения, поскольку у нас начальные приближения нормальные условия, то скорость внутри объема равна нулю и рассматривается состояние чистого воздуха внутри занимаемого объема:

$$U_k = 0, P = P^{(0)}, T = T^{(0)}, Q = 0$$

Задача решается методом установления, используется расчетная явная схема Годунова первого порядка точности. Процесс рассматривается как явные изменения параметров во времени с шагом по времени равным  $\tau$ :

$$t^{(n+1)} = t^{(n)} + \tau$$

Таким образом данная математическая модель позволяет моделировать процесс распространения во времени продуктов горения возникающих при пожаре в зданиях с атриумами, что позволит изучить распределение температурных полей и концентрации угарного газа в объеме атриума, а также разработать мероприятия по противопожарной защите зданий с атриумами.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ САМОНАГРЕВАНИЯ СЫРЬЯ ГНЕЗДОВЫМ СФЕРИЧЕСКИМ ОЧАГОМ

УДК 614.84:664

Тригуб В.В. (АІНБУ)

Изучение нестационарного температурного поля самонагрева сырьевых гнездовых сферических очагов проводилось в работах [1-4], причем в публикациях [1-3] рассматривалась модель бесконечной насыпи, а в публикации [4] рассматривалась шаровидная область конечного радиуса, в центре которой был очаг такой же формы. Предполагалось, что на внешней сферической поверхности нет теплообмена насыпи с окружающей средой.

В отличие от последней публикации, далее будем считать, что на внешней сферической поверхности происходит идеальный теплообмен с окружающей средой, т.е. избыточная температура, порожденная внутренним термоисточником на указанной поверхности, равна нулю. Выбор таких граничных условий позволяет, во-первых, построить простое решение задачи в форме тригонометрического ряда, а не в виде ряда по функции Бесселя, который получен в статье [4]. Во-вторых, он позволяет ускорить сходимость разложения, т.е. преобразовать его к виду удобному для вычислений. В-третьих, выбранным граничным условиям легко дать физическое истолкование. Вследствие низкой температуропроводности, в точках, значительно удаленных от сферического очага, на начальном этапе самонагрева не успевает прогреться сырье,

т.е. избыточная температура в них равна (или близка к) нулю. Это позволяет образовать из таких точек условную граничную сферическую поверхность с нулевой избыточной температурой. Иными словами для изучения поля температур в локализованном сферическом очаге и его окрестности на начальном этапе самонагрева предлагается выделять в сырье сферическую область, с нулевой избыточной температурой на границе. Чем больше радиус этой области, тем на более длительном промежутке времени может вычисляться температура в ее центральной части. В реальных условиях самонагрева в качестве радиуса приходится брать кратчайшее расстояние от центра очага до границы насыпи. Поэтому излагаемый метод расчета годится лишь для случаев, когда очаг находится в глубине насыпи.

Как и в работах [1–4] при описании центрально-симметричного температурного поля исходим из дифференциального уравнения

$$\frac{\partial T}{\partial t} - a \left( \frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial}{\partial r} \right) T = \frac{q(r)}{\rho c} \omega(t). \quad (1)$$

Здесь  $T(r,t)$  – избыточная температура самонагрева;  $a = \lambda / (\rho c)$ ;  $\lambda$  – коэффициент теплопроводности сырья;  $\rho, c$  – его плотность и удельная теплоемкость;  $r$  – расстояние от центра очага до расчетной точки;  $t$  – время;  $q(r)$  – плотность термоисточников в очаге;  $\omega(t)$  – функция Хевисайда.

Обозначив через  $R$  радиус внешней сферической поверхности, содержащий очаг, решение уравнения (1) построим при следующих начальном и граничном условиях

$$T(r,0) = 0; \quad T(R,T) = 0. \quad (2)$$

Зададим решение уравнения (1) в виде ряда

$$T(r,t) = \sum_{n=1}^{\infty} b_n(t) \frac{1}{r} \sin\left(\frac{n\pi r}{R}\right), \quad (3)$$

который удовлетворяет граничному условию.

Подставив разложение (3) в уравнение (1) получаем дифференциальные уравнения для неизвестных функций  $b_n(t)$

$$\dot{b}_n + \frac{a n^2 \pi^2}{R^2} b_n = \frac{2\omega(t)}{R \rho c} \int_0^R r q(r) \sin\left(\frac{n\pi r}{R}\right) dr. \quad (4)$$

Здесь точка означает дифференцирование по  $t$ .

Решив уравнение (4) при нулевом начальном условии (2) находим  $b_n(t)$ , а затем и само решение. Согласно (3) им является

$$T(r,t) = \frac{2R\omega(t)}{\pi^2 \lambda r} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} \left( 1 - e^{-a \left(\frac{n\pi}{R}\right)^2 t} \right) \int_0^R r q(r) \sin\left(\frac{n\pi r}{R}\right) dr \sin\left(\frac{n\pi r}{R}\right), \quad (5)$$

Ряд (5) не позволяет вычислить температуру в центре очага, т.е. при  $r=0$ . Раскрыв неопределенность типа  $0/0$  в этой точке получаем

$$T(0,t) = \frac{2\omega(t)}{\pi \lambda} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \left( 1 - e^{-a \left(\frac{n\pi}{R}\right)^2 t} \right) \int_0^R r q(r) \sin\left(\frac{n\pi r}{R}\right) dr, \quad (6)$$

Конкретизируем общие разложения (5), (6), задав плотность распределения термоисточников в очаге. Следуя работе [4] в качестве такой примем

$$q(r) = \begin{cases} q_0 & \text{при } r \leq r_0 \\ 0 & \text{при } r_0 \leq r \leq R \end{cases}$$

Здесь  $r_0$  – радиус очага самонагревания.

Выполнив интегрирование по частям для вычисления избыточной температуры, получаем ряды

$$T(r, t) = \frac{2q_0 R^2}{\pi^3 \lambda r} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3} \left( 1 - e^{-a \left( \frac{n\pi}{R} \right)^2 t} \right) f_n(r_0, R) \sin\left(\frac{n\pi r}{R}\right), \quad (7)$$

$$T(0, t) = \frac{2q_0 R}{\pi^2 \lambda} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} \left( 1 - e^{-a \left( \frac{n\pi}{R} \right)^2 t} \right) f_n(r_0, R),$$

где:  $f_n(r_0, R) = \frac{R}{\pi n} \sin\left(\frac{n\pi r_0}{R}\right) - r_0 \cos\left(\frac{n\pi r_0}{R}\right)$ .

Для удобства расчетов преобразуем решение (7)

$$T(r, t) = \frac{q_0}{\lambda} \left[ S(r) - \frac{2R^2}{\pi^3 r} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3} e^{-a \left( \frac{n\pi}{R} \right)^2 t} f_n(r_0, R) \right] \sin\left(\frac{n\pi r}{R}\right), \quad (8)$$

$$T(0, t) = \frac{q_0}{\lambda} \left[ S(0) - \frac{2R}{\pi^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} e^{-a \left( \frac{n\pi}{R} \right)^2 t} f_n(r_0, R) \right],$$

где:  $S(r) = \frac{2R^2}{\pi^3 r} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3} f_n(r_0, R) \sin\left(\frac{n\pi r}{R}\right)$ ,  $S(0) = \frac{2R}{\pi^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} f_n(r_0, R)$ ,

Наиболее медленно сходится ряд для  $S(r)$ . Поэтому его желательно просуммировать аналитически. Это легко сделать, если учесть, что [5]

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin nx}{n^3} = \frac{1}{12} (x^3 - 3\pi x^2 + 2\pi^2 x); \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos nx}{n^4} = \frac{\pi^4}{90} - \frac{\pi^2 x^2}{12} + \frac{\pi x^3}{12} - \frac{x^4}{48}. \quad (9)$$

Использование сумм (9) дает замкнутое выражение

$$S(r) = \frac{r_0}{3} \begin{cases} \left( \frac{3}{2} - \frac{1}{2} \frac{r^2}{r_0^2} - \frac{r_0}{R} \right) & \text{при } 0 \leq r \leq r_0 \\ \left( \frac{r_0}{r} - \frac{r_0}{R} \right) & \text{при } r_0 \leq r \leq R \end{cases} \quad (10)$$

Решения в форме (8), (10) сходятся быстрее, нежели разложения (7). Кроме того, они позволяют установить граничное значение избыточной температуры  $T_{ГР}$ . Устремив  $t \rightarrow \infty$  из решений (8), (10) получаем

$$T_{ГР} = \frac{q_0 r_0^2}{3\lambda} \left( \frac{3}{2} - \frac{r_0}{R} \right).$$

Разумеется, что  $T_{ГР}$  имеет чисто теоретический смысл. Оно получено для условной сферической области и не относится к случаям цилиндрической и прямоугольной форм, которые встречаются на практике. Эта формула может использоваться лишь для проверки правильности вычислений  $T(r, t)$ , поскольку  $T(r, t) < T_{ГР}$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вогман Л.П., Горшкова В.И., Дегтярев А.Г. Пожарная безопасность элеваторов. – М.: Стройиздат, 1993. – 288 с.

*Актуальні проблеми сучасної науки в дослідженнях молодих вчених м.Харкова*

2. Сергунов В.С. Дистанционный контроль температуры зерна при хранении.-2-е изд., доп. и перераб.-М.: Агропромиздат,1987.- 173 с.
3. Ольшанский В.П. Формула прироста температуры при гнездовом самонагревании сырья // Вестник Харьковского государственного политехнического университета. Сб.науч.тр. Вып.75. Харьков: ХГПУ, 1999.- С. 98-104.
4. Абрамов Ю.А., Откидач Д.Н., Кирочкин А.Ю. К математическим моделям очагов самонагревания в зерновой насыпи при хранении // Проблемы пожарной безопасности. Сб.научн.тр.-Юбилейный выпуск.-Харьков:ХИПБ, 1998. С 59-68.
5. Прудников А.П., Брычков Ю.А., Маричев О.И. Интегралы и ряды. М.: Наука, 1981.- 800 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПРОЦЕССОВ САМОНАГРЕВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ НАЛИЧИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЛАСТОВЫХ ОЧАГОВ**

УДК 614.84:664

Еременко С. А. (АПБУ)

Самонагревание растительного сырья приводит к огромным материальным убыткам, поэтому представляет практический интерес получения формулы для расчета температуры при возникновении нескольких пластовых очагов самонагревания методом рядов.

Исходим из линейного дифференциального уравнения теплопроводности с постоянными коэффициентами:

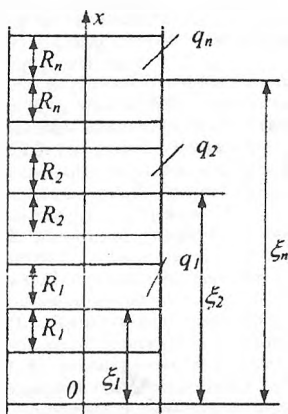


Рис. 1 — Расчетная схема

$$\frac{\partial T}{\partial t} - a \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \left( \sum_{n=1}^k q_n (\omega(x - (\xi_n - R_n)) - \omega(x - (\xi_n + R_n))) + q_\phi \right) \frac{\omega(t)}{\rho c} \quad (1)$$

Здесь  $a = \lambda / (\rho c)$ ;  $\lambda$  - коэффициент теплопроводности сырья;  $\rho, c$  - его плотность и удельная теплоемкость;  $q_\phi$  - фоновая объемная плотность тепловых источников, постоянная во всей насыпи;  $q_n$  - превышение фоновой объемной плотности тепловых источников в  $n$ -ом очаге, середина которого определяется координатой  $\xi_n$  а протяженность по высоте насыпи равна  $2R_n$  (см. рис. 1);  $k$  - количество очагов; предполагается, что  $\xi_n$  и  $R_n$  таковы, что очаги не накладываются один на другой;  $x$  - вертикальная координата, отсчитываемая от нижнего основания вверх вдоль оси симметрии;  $t$  - время;  $\omega(t)$  -

функция Хевисайда.

Отсчет прироста температуры  $T=T(x,t)$  ведем с момента  $t=0$ . Поэтому

$$T(x,0) = 0. \quad (2)$$

Приведем решение уравнения (1), которое будет удовлетворять условию (2) и граничным условиям на торцах насыпи сырья:

$$T(0,t) = 0, \quad T_x'(l,t) = 0. \quad (3)$$

Теплообмен у верхнего основания насыпи  $x = l$  полностью отсутствует, тогда как у нижнего основания  $x = 0$  мы имеем идеальный теплообмен с внешней средой.

Представим искомое решение как разложение в ряд по синусам:



$$T(x,t) = \sum_{m=0}^{\infty} d_m(t) \sin(\mu_m x), \quad \mu_m = \frac{(2m+1)\pi}{2l}, \quad (4)$$

что полностью удовлетворяет граничным условиям (3).

Подставив его в уравнение (1), учитывая при этом ортогональность синусов на отрезке  $x \in [0; l]$ , получаем дифференциальные уравнения относительно неизвестных функций  $d_m(t)$ :

$$d_m + \mu_m^2 a d = f_m(\xi, R) \omega(t). \quad (5)$$

В этой формуле точка означает производную от  $t$ , а

$$f_m(\xi, R) = \frac{4}{\rho c l \mu_m} \left( \sum_{n=1}^k q_n \sin(\mu_m R_n) \sin(\mu_m \xi_n) + \frac{1}{2} q_\phi \right).$$

Решениями дифференциальных уравнений (5) при начальном условии (2) есть

$$d_m(t) = \frac{1}{a \mu_m^2} (1 - e^{-\mu_m^2 a t}) f_m(\xi, R).$$

Подставив их в разложение (4) получаем ряд, который описывает прирост температуры по высоте насыпи сырья в зависимости от времени для нескольких очагов самонагревания:

$$T(x,t) = \frac{32l^2}{\lambda \pi^3} \sum_{m=0}^{\infty} \frac{1}{(2m+1)^3} (1 - e^{-\mu_m^2 a t}) \cdot \left( \sum_{n=1}^k q_n \sin(\mu_m \xi_n) \sin(\mu_m R_n) + \frac{1}{2} q_\phi \right) \cdot \sin(\mu_m x). \quad (6)$$

Для ускорения сходимости в решении (6) запишем его следующим образом

$$T(x,t) = \frac{32l^2}{\lambda \pi^3} \left( \sum_{n=1}^k q_n S_{1n}(\xi, x) + \frac{1}{2} q_\phi S_2(x) - \sum_{m=0}^{\infty} \frac{e^{-\mu_m^2 a t}}{(2m+1)^3} \right) * \left( \sum_{n=1}^k q_n \sin(\mu_m \xi_n) \sin(\mu_m R_n) + \frac{1}{2} q_\phi \right) \sin(\mu_m x). \quad (7)$$

$$\text{Здесь } S_{1n}(\xi_n, x) = \sum_{m=0}^{\infty} \frac{1}{(2m+1)^3} \sin(\mu_m \xi_n) \sin(\mu_m R_n) \sin(\mu_m x),$$

$$S_2(x) = \sum_{m=0}^{\infty} \frac{1}{(2m+1)^3} \sin(\mu_m x).$$

Вышеуказанные ряды просуммируем аналитически:

$$\sum_{m=0}^{\infty} \frac{1}{(2m+1)^3} \sin(2m+1)x = \frac{\pi x}{8} (\pi - |x|), \quad (-\pi \leq x \leq \pi)$$

$$\sum_{m=0}^{\infty} \frac{1}{(2m+1)^3} \cos(2m+1)x = \frac{\pi}{8} (\pi - 2|x|), \quad (-\pi \leq x \leq \pi)$$

находим

<b>РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАУКИ ТА ОСВІТИ В УКРАЇНІ</b> .....	3
Плахотник О.В. Образовательная среда или образовательное пространство?.....	3
Резник С.Н. Проблема свободы человека в украинской системе образования.....	5
Луначек В.Е. Використання нових інформаційних технологій в організаційному управлінні загальноосвітніми навчальними закладами.....	7
Волк М.А. Пути преодоления современных проблем преподавания технических дисциплин.....	10
Старикова Г.Г. Некоторые аспекты проблемы предпосылочного знания.....	13
Юхно Е.О. Значение социальной деятельности в формировании личностных характеристик будущего руководителя.....	15
Лысенко Е.Г. Особенности интеграции эстетической компоненты в систему образования инженера как будущего руководителя.....	17
Фомина М.В. Психолого-педагогическая составляющая управленческой подготовки инженеров XXI века.....	20
Маргышова Л.С. Проблема формирования целостного мировоззрения в архитектурном образовании.....	22
Горбенко А.В. Показатели прогностической потребности в квалифицированных специалистах детско-юношеских спортивных школ Харьковской области.....	24
Гузьян О.А. До питання про функціональну єдність діяльності та спілкування в психічному розвитку дитини.....	27
<b>РОЗДІЛ 2 ІНФОРМАТИЗАЦІЯ СУСПІЛЬСТВА ТА ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ</b> .....	33
Матвієнко П.В. Продуктивний та репродуктивний аспекти наукового пізнання в інформаційному суспільстві.....	30
Покровский А.Н. Информационное общество: новый облик техногенной цивилизации.....	32
Самойленко Н.И., Пян Н.П. Корпоративная информационная система управления высшим учебным заведением.....	35
Кравченко Л.В. Разработка и внедрение структуры создания компьютерных учебников как информационной модели учебного процесса.....	36
Белоус Н.В., Выродов А.П. Применение новых информационных технологий для реализации процесса обучения.....	39
Мышко В.Е. Знанисориентированные модели поддержки диагностических и прогностических решений в детской и подростковой медицине в условиях нечетких и неполных данных.....	41
Володькова О.П. Інформаційне наповнення WEB-сторінки бібліотеки вищого навчального закладу.....	43
Пылянок Ю.В. Вопросы организации информационных систем учета для диагностики хозяйственной деятельности крупных промышленных предприятий.....	45
Батченко А.Н. Принципы и этапы разработки и создания информационной системы поддержки принятия решений в области кадровой политики.....	47
Белова Т.Г. Особенности применения технологии WORKFLOW в организационном управлении.....	50
Пигнастя В.С. Об одной информационной модели финансового планирования, сопровождения и управления деятельностью предприятия.....	52
Гордиенко Л.А. Интеллектуальная система поддержки принятия решений при оценке риска инвестиций в акции.....	55
Сериченко Е.П. Интеллектуальная информационная технология принятия инвестиционных решений методом вероятных алгоритмических квантов знаний.....	58
Фирсова И.В. Использование новейших информационных технологий в продвижении и сбыте туристского продукта (сфера размещения).....	60
Рудь И.А. Информационные технологии расчета и отображения надежности инженерных сетей.....	67
Хаханов В.И., Бабич А.В., Абу Занунех И.М. Халиль Проектирование моделей локальной вычислительной сети для решения задач диагностирования.....	70
Имангулова З.А. Синтез топологических структур централизованных информационных сетей.....	72
Хаханов В.И., Шкиль А.С., Сысенко И.Ю. Дистанционное проектирование цифровых систем по технологии HARDWARE-SOFTWARE CO-OPERATION.....	75
Смилович Л.С. Субоптимальный алгоритм определения максимальной пропускной способности коммуникационной сети.....	77
Момот М.А. Применение методики проектирования БД схем сети электросвязи.....	79

Заславский В.А. Квантовый подход для принятия знаниеориентированных решений в условиях вероятностной информации.....	82
Глуших Л.А., Нестеренко О.Н. Автоматизированная система обработки информации при решении задач инженерной геодезии.....	84
Скворцова О.Б., Пудов В.А., Хак Х.М. Джарихул, Масуд М.Д. Мехеди Генерация тестов для последовательных схем, имеющих триггерные структуры.....	86
Грицюк Е.М. Компьютерное моделирование тепловых и термонапряженных полей.....	89
Карненко В.В., Кузьмишина Н.В., Гур'ева І.А. Використання інформаційних програм для підвищення ефективності гетерозисної селекції кукурудзи.....	91
Шевченко А.А. Использование современных информационных технологий при разработке программ для решения пространственных задач математической физики.....	93
<b>Розділ 3. ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ Й ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ.....</b>	<b>59</b>
Манакова Н.О., Евдокимов А.А. Об одной процедуре генерации многоэкстремальной тестовой функции для оценки эффективности методов безусловной оптимизации.....	96
Придатко Д.И. Задача размещения ориентированных цилиндров в прямоугольном параллелепипеде.....	98
Михайлов А.Г. Комплексный подход к построению процедур приобретения знаний в информационно-измерительных системах реального времени.....	100
Адонин О.В. Адаптивный идентифицирующий регулятор с накоплением текущей информации... ..	103
Чапманов А.П., Чепенко Т.Е. Алгоритмы обучения искусственного нейрона при наличии ограничений на настраиваемые параметры.....	105
Кляшова В.А., Пыжова Е.С. Некоторые проблемы синтеза адаптивных робастных систем управления.....	107
Саранча С.Н. Применение технологий многопоточности и объектно-ориентированного проектирования в диагностировании сложных электронных систем.....	110
Перьков Р.В. Алгоритм геометрических преобразований для видеопроцессора.....	112
Васильев Н.В. Некоторые аспекты разработки аппаратно-ориентированных алгоритмов преобразования изображений.....	114
Остороушко А.П. Синтез зображень в системах визуалізації реального масштабу часу з урахування впливу атмосферного слою.....	117
Ляврут Т.В., Калмиков І.А. Про деякі відбивні властивості дендрогенних радіогеосистем.....	119
Козодаева И.Н. Открытие О.Ремера и две оценки полученного им числа.....	121
Еськин С.Н. Метод увеличения разрешающей способности интерферометрической РСА.....	123
Ксеидзук А.В. Синтез оптимального алгоритма обработки стохастических сигналов при активном дистанционном зондировании.....	125
Шевель Н.В., Мураховская Е.А. Особенности технологии просектирования фюзеляжем летательных аппаратов с вырезами аварийных выходов.....	128
Сльін Д.Ю. Технологія виміру шарнірних моментів кермових поверхонь вільнолітаючих динамічно подібних моделей літаків.....	130
Риженко О.І., Тіняков Д.В. Технологія проектування вільно літаючих динамічно подібних моделей для проведення іспитів по дослідженню явищ аеропружності.....	133
Мартынчук А.А. Использование метода полного поляризационного зондирования в РЛС управления воздушным движением в интересах повышения безопасности полетов в сложных метеоусловиях.....	135
Мураховська О.А. Технологія пошуку оптимальних концептуальних рішень багатоступінчастих авіаційних систем з різним принципом дії ступеней.....	138
Сериков С.Я. Методика и аппаратурное обеспечение диагностики бетонных и железобетонных изделий, конструкций и сооружений на этапе реконструкции.....	140
Курпа С.В., Шматко А.В. Компьютерное моделирование геометрически нелинейных задач изгиба палочных оболочек сложной формы в плане.....	143
Данченко Ю.М. Современные проблемы создания защитных строительных полимерных материалов.....	145
Митасов Ю.Д. Математическая модель процесса распространения продуктов горения при пожаре в зданиях с атриумами.....	147
Тригуб В.В. Исследование температуры самонагрева сырья гнездовым сферическим очагом... ..	149
Еременко С.А. Исследование температурных процессов самонагрева растительного сырья при наличии нескольких плавовых очагов.....	152
Толубенко В.Г. Измерение потерь электромагнитного излучения в насыпях зерна.....	154
Погорелова Т.А. Актуальные проблемы внедрения новых технологий в организации обслуживания производства.....	156
Нестеренко В.В. Компактный редактор паспортов станочного оборудования.....	158