

АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГОРНО-АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

ИСОК
2004

МАТЕРИАЛЫ СЕДЬМОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ

Барнаул, апрель, 2004

**Алгебра и математическая логика
Геометрия и анализ
Дифференциальные уравнения
и математические модели
Информационные системы
Математическое моделирование производственных,
экономических и экологических систем
Теория и методика профессионального образования**

Издательство АГУ
Барнаул, 2004

ББК 22.1я431
М 341

Главный редактор
профессор Н.М. Оскорбин

Редколлегия:

А.А. Атавин, А.И. Будкин, С.С. Кузиков, Г.В. Лаврентьев,
Ю.Н. Мальцев, А.В. Максимов, А.Г. Петрова, С.А. Кантор,
А.Е. Осокин, Ю.А. Поляков, Е.В. Понькина,
Ф.А. Попов, А.Н. Саженов

М 431 Материалы Седьмой региональной конференции по математике «МАК-2004». – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2004. – 106 с.

Выпуск содержит тезисы докладов, представленных на секциях «Алгебра и математическая логика», «Геометрия и анализ», «Дифференциальные уравнения и математические модели», «Информационные системы», «Математическое моделирование производственных, экономических и экологических систем», «Теория и методика профессионального образования» Седьмой региональной конференции по математике «МАК-2004». Тексты тезисов воспроизводятся с представленного авторами компьютерного набора.

1. Алгебра и математическая логика

О доминионах в группах

А.И. Будкин

АлтГУ, г. Барнаул

Пусть \mathcal{M} – произвольный класс групп. Для любой группы A и ее подгруппы H определим доминион $dom_A^{\mathcal{M}}(H)$ следующим образом:

$$dom_A^{\mathcal{M}}(H) = \{a \in A \mid \forall G \in \mathcal{M} \forall f, g : A \rightarrow G,$$

$$\text{если } f|_H = g|_H, \text{ то } a^f = a^g\}.$$

Здесь, как обычно, через $f, g : A \rightarrow G$ обозначены гомоморфизмы группы A в группу G . Условимся через $L_q(\mathcal{M})$ обозначать решетку подквазимногообразий квазимногообразия \mathcal{M} , E – единичная группа.

Теорема. *Пусть \mathcal{M} – произвольное квазимногообразие групп. Тогда существует группа $A \in \mathcal{M}$ такая, что множество $L = \{dom_A^{\mathcal{N}}(E) \mid \mathcal{N} \subseteq \mathcal{M}\}$ образует решетку относительно теоретико-множественного включения и решетка $L_q(\mathcal{M})$ антиизоморфна решетке L .*

Известно, что если группа A является конечно определенной в \mathcal{M} и H – ее любая конечно-порожденная подгруппа. Тогда множество

$$L(A, H, \mathcal{M}) = \{dom_A^{\mathcal{N}}(H) \mid \mathcal{N} \text{ – квазимногообразие, } \mathcal{N} \subseteq \mathcal{M}\}$$

образует решетку относительно теоретико-множественного включения. В данной работе также найдены условия дистрибутивности этой решетки.

Классификация колец, удовлетворяющих условию сильной алгебраичности над центром на множестве ненильпотентных элементов

И.А. Долгунцева

БГПУ, г. Барнаул

Пусть E – множество идемпотентов кольца R , N – множество нильпотентных элементов кольца R . Обозначим C – центр кольца R .

Кольцо R называется *сильно алгебраическим над центром C* , если для каждого $a \in R \setminus N$ существует многочлен $p_a(X) \in \mathbf{Z}[X]$, $p_a(X) = X^n + \alpha_1 X^{n-1} + \dots + \alpha_n$, такой, что $p_a(1) = 1 + \alpha_1 + \dots + \alpha_n = 1$ и $a^2 p_a(a) - a \in C$.

В работе [1] приведена классификация колец, удовлетворяющих условию: для любого $a \in R \setminus N$ существует целое $n(a) > 1$, такое, что $a^{n(a)} - a \in C$. Цель настоящей работы -- обобщить основные результаты работы [1]. А именно: дать классификацию колец, удовлетворяющих условию сильной алгебраичности над центром. Нами получены следующие результаты:

Лемма 1. Пусть R -- кольцо, сильно алгебраическое над центром C . Если $E \cap C$ содержит не менее двух идемпотентов, то $R = C$.

Лемма 2. Пусть R -- кольцо, сильно алгебраическое над центром C . Если $E = \emptyset$, то либо $R = C$, либо $R = N$.

Теорема. Для некоммутативного кольца R следующие условия 1. и 2. эквивалентны:

1. R -- кольцо, сильно алгебраическое над центром C .

2. R -- кольцо одного из следующих типов:

(а) $R \neq C$ и $R = N$.

(б) i. $E \cap C = \{e\} = E$ и $N \triangleleft R$.

ii. $R(1 - e) \subset C \cap N$.

iii. $Re / (Re \cap N)$ -- поле, алгебраическое над $GF(p)$, где p -- простое число.

(в) i. $E \cap C = \{e\} \subset E$ и $N \triangleleft R$.

ii. $R(1 - e) \subset C \cap N$.

iii. $Re / (Re \cap N) \cong K_1 \oplus K_2$ -- коммутативное полупростое кольцо, где K_1 и K_2 -- поля, алгебраические над $GF(p)$, где p -- простое число.

iv. для каждого $f \in E \setminus \{e\}$ подкольцо fRf -- коммутативное, и $fRf \cap C = fRf \cap N$.

(г) i. $E \cap C = \{e\} \subset E$ и $N \not\triangleleft R$.

ii. $R(1 - e) \subset C \cap N$.

iii. $Re = (K)_2$ -- полное матричное кольцо второго порядка над полем K , которое алгебраично над $GF(p)$, где p -- простое число.

(d) i. $E \cap C = \emptyset$, $E \neq \emptyset$ и $N \triangleleft R$.

ii. для каждого $e \in E$:

A. $R = eRe + N$ и $(1 - e)R(1 - e) \subset C \subset N$.

B. $eRe / (eRe \cap N)$ – поле, алгебраическое над $GF(p)$, где p – простое число.

Литература

1. T. Nagahara, A. Yaqub. Classification of rings satisfying some Herstein's condition on the set of all non-nilpotents // Communications in Algebra. – 2002. – 30(7). – P. 3087–3105.

Дискриминирующие l -группы

О.А. Курылева

АлтГУ, г. Барнаул

Говорят, что l -группа H отделяется l -группой G , если для любого нетривиального элемента $h \in H$ существует l -гомоморфизм $\phi_h : H \rightarrow G$, такой что $\phi_h(h) \neq e$. Решеточно упорядоченная группа H дискриминируется l -группой G , если для любого конечного множества $X \subseteq H$ нетривиальных элементов из H существует l -гомоморфизм $\phi_X : H \rightarrow G$, такой что $\phi_X(h) \neq e$ для любого $h \in X$.

Решеточно упорядоченная группа G называется дискриминирующей, если любая l -группа H , которая отделяется l -группой G , дискриминируется l -группой G .

Теорема 1.

1. Решеточно упорядоченная группа G является дискриминирующей l -группой тогда и только тогда, когда ее декартов квадрат $G \times G$ дискриминируется G .

2. Любая l -группа конечного ортогонального ранга не является дискриминирующей.

3. Класс B_l абелевых l -групп бесконечного ортогонального ранга совпадает с классом S_l абелевых l -групп, таких что универсальные теории G и $G \times G$ совпадают, и является аксиоматизируемым классом.

4. Если G – дискриминирующая l -группа, то любая декартова степень G^α универсально эквивалентна G .

5. Конечна определенная l -группа G является дискриминирующей l -группой тогда и только тогда, когда универсальные теории G и $G \times G$ совпадают.

Замечание. Не все группы из B_l являются дискриминирующими.

Пусть $G = \bigoplus \sum_{p_i \in P} Q_{p_i}$, где P – множество всех простых чисел, а $Q_{p_i} = \{\frac{m}{p_i^k} | m \in \mathbb{Z}, k \in \mathbb{N}\}$, $p_i \in P$. Тогда $G \in B_l$, но не является дискриминирующей l -группой.

Теорема 2. Свободная абелева l -группа F_n с n свободными порождающими, где $n \geq 2$, является дискриминирующей l -группой.

Литература

1. Fine B., Gaglione A.M., Myasnikov A.G., Spellman D. Discriminating groups. J.Group theory 4 (2001). P. 467–479.
2. Dlab V. On a family of simple order groups. – J. Austral. Math. Soc., 1968, 8. №3. P. 591–608.
3. Копытов В.М. Решеточно упорядоченные группы. – М.: Наука, 1984. – 320 с.
4. Glass A.M.W. Genereting varieties of lattice-ordered groups: approximating wreath products. Illinois journal of mathematics, 1986.
5. Копытов В.М., Медведев Н.Я. Правоупорядоченные группы. – Новосибирск: Научная книга, 1996.– 256 с.
6. Нейман Х. Многообразия групп. – М.: Мир, 1968.
7. Fine B., Gaglione A.M., Myasnikov A.G., Spellman D. Groups whose universal theory is axiomatizable by quasi-identities. J.Group theory 5 (2002). P. 365–381.

· Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Медведев Н.Я.

Два вопроса теории упорядоченных групп

Н.Я. Медведев¹

АлтГУ, г. Барнаул

Многообразие l -групп называется слабо свободным, если на нем нарушается любое тождество сигнатуры теории групп. Многооб-

¹Работа выполнена при финансовой поддержке программы "Университеты России" (код проекта УР 04.01.001).

разие l -группы называется свободным, если оно содержит свободную линейно упорядоченную группу.

В статье В.М. Копытова, Н.Я. Медведева [1] (§2, проблема 18) поставлен следующий вопрос: является ли любое слабо свободное групповое многообразие o -аппроксимируемых l -групп свободным? Положительный ответ на этот вопрос дает теорема 1.

Теорема 1. Пусть \mathcal{X} – произвольное o -аппроксимируемое многообразие l -групп и на \mathcal{X} нарушается любое тождество сигнатуры теории групп. Тогда \mathcal{X} содержит свободные линейно упорядоченные группы.

Свойства нормальных выпуклых подгрупп в линейно упорядоченных (л.у.) группах исследовались ранее многими авторами. Д.М. Смирнов [2] установил, что любая выпуклая подгруппа локально нильпотентной л.у. группы нормальна. В.М. Копытов [3] показал, что всякая неабелева разрешимая л.у. имеет собственную нормальную выпуклую подгруппу. В.В. Блудов [4], В.В. Блудов и В.М. Копытов [5] показали (в частности), что системы нормальных выпуклых подгрупп л.у. групп, являющихся метабелевыми группами или расширением абелевой группы с помощью полициклической, имеют абелевы факторы.

Теорема 2. Пусть G – линейно упорядоченная разрешимая группа степени разрешимости n ($n \geq 2$). Тогда факторы системы $\Sigma_N(G)$ выпуклых нормальных подгрупп G являются разрешимыми группами степени разрешимости $\leq n - 1$.

Литература

1. Копытов В.М., Медведев Н.Я. Нерешенные вопросы теории частично упорядоченных групп, 5 Сибирская школа по многообразиям алгебраических систем. – Барнаул, 1988.
2. Смирнов Д.М. Инфравариантные подгруппы: Уч. зап. Ивановск. гос. пед. ин-та. 1953. Т 4. С. 92–96.
3. Копытов В.М. О линейно упорядоченных разрешимых группах, Алгебра и логика. 1973. Т. 12. № 6. С. 655–666.
4. Блудов В.В. Пополнение линейно упорядоченных метабелевых групп, Алгебра и логика. 2003. Т. 42. № 5. С. 542–565.
5. Блудов В.В., Копытов В.М. О расширениях решеточно упорядоченных групп, Алгебра и логика (в печати)

Аффинная полнота абелевых ℓ -групп конечного ортогонального ранга

М.А. Цурикова

АлтГУ, г. Барнаул

Будем рассматривать ℓ -группу как алгебраическую систему сигнатуры $\ell = \langle +, 0, \vee, \wedge \rangle$. Обозначим $ConG$ – множество всех конгруэнций группы G , $P(G)$ – множество всех многочленов, определенных с использованием операций сигнатуры ℓ , констант $a, b, c, \dots \in G$ и конечного множества переменных.

Образование $f : G^n \rightarrow G$, где n – целое положительное число называется совместным с множеством $ConG$, если для любой конгруэнции $\theta \in ConG$ и элементов $a_i, b_i \in G$ таких, что $a_i \theta b_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$) следует, что $f(a_1, a_2, \dots, a_n) \theta f(b_1, b_2, \dots, b_n)$.

Группа G называется аффинно полной, если каждое отображение $f : G^n \rightarrow G$ совместное с $ConG$ принадлежит множеству $P(G)$.

В работах [1, 2] показано, что ненулевые абелевы линейно упорядоченные группы и абелевы проектабельные решеточно упорядоченные группы не аффинно полны. Справедлива следующая

Теорема. Пусть G ненулевая абелева решеточно упорядоченная группа конечного ортогонального ранга. Тогда группа G – не аффинно полна.

Этот результат дает частичный ответ на вопрос поставленный в книге К. Каарли, А. Пиксли [3, проблема 5.6.20].

Литература

1. *Jakubik J.*, Affine completeness of complete lattice ordered groups. Czechoslovak Math. J. 45(1995). P. 571–576.
2. *Jakubik J.*, Affine completeness of projectable lattice ordered groups. Czechoslovak Math. J. 48(1998). P. 359–363.
3. *Kaarly K., Pixley A.F.* Polynomial completeness in Algebraic Systems. Chapman & Hall / СКС, 2001.

**Коммутативность колец, удовлетворяющих
тождественным соотношениям**

Т.П. Ширедченко, Ю.Н. Мальцев

АлтГУ, г. Барнаул

В декабре 2000 года была опубликована статья "Commutativity theorems through a Streb's classification" алгебраиста из Саудовской Аравии Moharram A. Khan [1]. В одной из представленных в этой работе теорем обнаружена ошибка [1, с. 110]. Мы приводим контр-пример и предлагаем исправлен- ный вариант.

Теорема (Streb, см. [1, с. 107]) *В некоммутативном кольце R с единицей существует фактор, изоморфный одному из следующих типов:*

1. $\left(\begin{array}{cc} GF(p) & GF(p) \\ 0 & GF(p) \end{array} \right), p - \text{простое число};$
2. $M_{\sigma}(GF(q^r)) = \left\{ \left(\begin{array}{cc} \alpha & \beta \\ 0 & \sigma(\alpha) \end{array} \right) \mid \alpha, \beta \in GF(q^r); \sigma - \text{нетриви-} \right.$
альный автоморфизм поля $GF(q^r)$ на $GF(q)$ $\left. \right\};$
3. *Некоммутативное тело;*
4. $S = \langle 1 \rangle + T$, где T - некоммутативное подкольцо S такое, что $T = J(T)$;
5. $S = \langle 1 \rangle + T$, где T - некоммутативное подкольцо S такое, что $T[T, T] = [T, T]T = 0$.

"Теорема" (Khan, см. [1, с. 108]) *Пусть R - кольцо с единицей, удовлетворяющее условию:*

$$\forall x, y \in R \quad \exists f(X) \in X^2Z[X] : [x^n y x^m - x^r f(y) x^s, x] = 0,$$

где $n \geq 0, m \geq 0, r \geq 0, s \geq 0$ - фиксированные целые числа. Тогда кольцо R коммутативно.

Автор доказывает от противного. Он предполагает, что кольцо с данным условием некоммутативно. Следовательно, по теореме Штреба в этом кольце существует фактор одного из перечисленных типов. Далее он показывает, что данное условие не выполняется ни в одном из перечисленных типов, и приходит к противоречию. В частности, Khan рассматривает первый тип и подставляет в условие $x = e_{22}$ и $y = e_{12}$, утверждая, что $[e_{22}^n e_{12} e_{22}^m - e_{22}^r f(e_{12}) e_{22}^s, e_{22}] = e_{12}$. Но данное выражение равно нулю, а не e_{12} . Более того кольцо $R = \begin{pmatrix} Z_2 & Z_2 \\ 0 & Z_2 \end{pmatrix}$ с единицей удовлетворяет тождеству $[xux - xy^2x, x] = 0$ и некоммутативно. "Теорему" Khan можно исправить следующим образом:

Теорема 1. Пусть R - ассоциативное кольцо с единицей, удовлетворяющее условиям:

1. $\forall x, y \in R \exists f(t) \in t^2 Z[t]$ такие, что $[x^n y x^m - x^r f(y) x^s, x] = 0$ при фиксированных $n \geq 0, m \geq 0, r \geq 0, s \geq 0$;
2. R удовлетворяет тождеству $\varphi(x_1, \dots, x_d) = 0$, где φ - произвольный многочлен свободного кольца $Z \langle x_1, \dots, x_d \rangle$, не принадлежащий T -идеалу $\{x - x^2\}^2 + 2Z \langle X \rangle$, т.е. φ не является следствием тождеств $(x_1 - x_1^2)(x_2 - x_2^2) = 0, 2x = 0, (x_1 - x_1^2)[x, y] = 0, [x, y](x_2 - x_2^2) = 0, [x, y][u, v] = 0$.

Тогда кольцо R коммутативно.

Кроме того, в нашей работе получены следующие результаты:

Теорема 2. Пусть R - ассоциативное кольцо, удовлетворяющее условиям: существуют фиксированные многочлены $f(X), \varphi(X), \psi(X), h(X), t(X) \in Z[X]$ такие, что $h(0) \cdot t(0) = 0, \varphi(0) \cdot \psi(0) = \pm 1$ и для любых $x, y \in R$ выполнено тождество $[\varphi(x) y \psi(x) - h(x) y^2 f(y) t(x), x] = 0$. Тогда R - коммутативное кольцо.

Теорема 3. Пусть R - ассоциативное кольцо с единицей, удовлетворяющее тождеству $[ax^n y + byx^m + x^r y^2 f(y) x^s, x] = 0$, где $a, b \in Z, f(y) \in Z[y]$ и $(a + b) = \pm 1$. Тогда R - коммутативное кольцо, если а) $n + m = 0$; б) $n = 0, m > 0, (r + s) > 0$; в) $m = 0, n > 0, (r + s) > 0$; г) $n > 0, m > 0, (r + s) > 0$ и $2f(1) + f'(1) = \pm 1$.

Литература

1 Khan M.A. Commutativity theorems through a Strebs's classification // Mathematical Proceedings of the Royal Irish Academy. 2000. P. 105-111

**Аксиоматические ранги квазимногообразий
нильпотентных групп
И.С. Штокаленко**

АлтГУ, г. Барнаул

Множество всех квазимногообразий, имеющих в данном классе \mathcal{N} аксиоматический ранг меньший или равный n , частично упорядочено относительно включения и образует решетку, обозначаемую через $L_q^n(\mathcal{N})$. Известно, что решетка $L_q^n(\mathcal{N})$ является гомоморфным образом решетки $L_q(\mathcal{N})$ квазимногообразий, содержащихся в \mathcal{N} . Таким образом при изучении решетки $L_q(\mathcal{N})$ имеет смысл исследовать решетки вида $L_q^n(\mathcal{N})$.

В работе изучаются квазимногообразия аксиоматического ранга 2, содержащиеся в классе нильпотентных групп без кручения степени нильпотентности ≤ 3 . Для этого описываются все квазитожества от двух переменных, истинные в $F_2(\mathcal{N}_3)$.

Теорема. Пусть Υ – квазитожество от двух переменных. Тогда квазитожество Υ либо тривиальное, либо эквивалентно в классе \mathcal{N}_3 одному из следующих квазитожеств:

$$\Upsilon_1 = (\forall x) (\forall y) ([x, y, y] = 1 \longrightarrow [x, y, x] = 1),$$

или

$$\Upsilon_2 = (\forall x) (\forall y) ([x, y, x] = 1 \longrightarrow [x, y, y] = 1).$$

2. Геометрия и анализ

Трубчатые поверхности в евклидовом пространстве

С.А. Быкова

АлтГУ, г. Барнаул

Рассмотрена каналовая поверхность M в евклидовом пространстве E^3 – огибающая однопараметрического семейства сфер. Трубчатая поверхность есть частный случай каналовой поверхности, у которых радиус сфер постоянный.

Пусть k_1, k_2 – главные кривизны поверхности M , X_1, X_2 – орты соответствующих главных направлений. Для трубчатой поверхности одна из главных кривизн постоянная и не равна нулю. Обозначим через r – радиус-вектор текущей точки поверхности, через n – орт нормали. Если $k_1 = \text{const} \neq 0$, тогда центры сфер имеют вид $F_1 = r + \frac{1}{k_1}n$. Они опишут линию (F_1) . Если поверхность M не цилиндр ($k_2 \neq 0$), то точка $F_2 = r + \frac{1}{k_2}n$ опишет линию, либо поверхность. Если $X_2 k_2 = 0$, то (F_2) – линия, а поверхность M – тор. Если $X_2 k_2 \neq 0$, то поверхность (F_2) – развертывающаяся. Для этого случая имеет место следующая теорема.

Теорема. *Любые два из трех утверждений эквивалентны:*

- 1) *поверхность (F_2) – цилиндрическая,*
- 2) *линия центров (F_1) – плоская,*
- 3) *$X_2 \ln \frac{k_2}{b} = 0$, где $b = \frac{X_1 k_2}{k_2 - k_1}$.*

О совместном изменении пределов при движении горизонта в AST

С.В. Дронов

АлтГУ, г. Барнаул

Динамический раздел альтернативной теории множеств (AST) имеет дело сразу с несколькими сегментами (начальными отрезками) класса натуральных чисел. Каждый из них в этом контексте исполняет роль горизонта, при приближении к которому могут определяться пределы последовательностей. Понятие предела последовательности по сегменту определено в [1]. Там же рассмотрен вопрос

о возможности малого изменения сегмента без изменения предела последовательности, а более детально это проблема изучалась в [2]. Далее условимся считать, что все рассматриваемые последовательности имеют пределы.

В сообщении обсуждается вопрос об одновременном сохранении нескольких пределов при движении горизонта. Перейдем к формулировкам. Пусть $*$ – теоретико-множественная операция. Условимся считать $y_n \prec x_n$, если

$$(\forall k)(\exists \gamma \in \mathbf{FN})n_k(y) \leq n_k(x) \tilde{*} \gamma.$$

Здесь $n_k(x), n_k(y)$ – установочные последовательности x_n, y_n [2]. Последовательности x_n и y_n назовем $*$ -однотипными, если $x_n \prec y_n, y_n \prec x_n$.

Теорема. Если $x_n \prec y_n$, то любой $*$ -замкнутый сегмент, сохраняющий предел x_n , сохраняет и предел y_n .

Следствие. Классы установочно эквивалентных сегментов для двух последовательностей совпадают тогда и только тогда, когда эти последовательности $*$ -однотипны.

Литература

1. Дронов С.В. О сегментах, сохраняющих предел последовательности // Известия АГУ, 2001. № 1. С. 13–15.
2. Дронов С.В. Об установочной эквивалентности сегментов \mathbf{N} в \mathbf{AST} // Известия АГУ. 2003. № 1. С. 11–14.

Система дифференциальных уравнений конформно киллингова векторного поля

А.М. Ищук

БГПУ, г. Барнаул

В работах [1–2] изучались локально конформно однородные пространства, была доказана теорема об их строении. При этом существенно использовалось понятие конформно киллингова векторного поля. Все формулировки теорем и определений, доказательства основных утверждений данных работ приведены в координатной форме.

В частности, в работе [2] была получена, в координатной форме, система дифференциальных уравнений, с условиями интегрируемости, эквивалентная условию конформной киллинговости векторного поля

$$V_{ik} + V_{ki} = 2wg_{ik},$$

где v - векторное поле на многообразии M , g_{ik} - метрический тензор, w - функция на многообразии.

Цель данной работы - получить систему дифференциальных уравнений, с условиями интегрируемости, эквивалентную условию конформной киллинговости векторного поля в инвариантной форме. Данные исследования поддержаны грантом РФФИ (02-01-01071).

Литература

1. Родионов Е.Д., Славский В.В. Локально конформно однородные прост ранства // Докл. РАН. 2002. Т. 387. №3. С. 314-317.
2. Rodionov E.D., Slavskii V.V. Conformal deformation of the Riemannian spaces //Comm. Math. Univ. Carolinal 43(2). 271-282(2002).

Шестимерные эйнштейновы разрешимые метрические алгебры Ли ранга 1

Е.В. Никитенко

АлтГУ, г. Барнаул

В работе классифицируются шестимерные эйнштейновы разрешимые метрические алгебры Ли ранга 1. Это задача является составной частью важной проблемы классификации некомпактных однородных эйнштейновых многообразий малой размерности. При доказательстве соответствующего результата используются работы Д.В. Алексеевского, Й. Хебера, В. Морозова.

Литература

1. Алексеевский Д.В. Однородные римановы пространства отрицательной кривизны // Мат. сборник. 1975. Т. 96. С. 93-117.
2. Heber J. Noncompact homogeneous Einstein spaces // Invent. math. 1998. V. 133. P. 279-352.

Кривизна и вариации римановых метрик***Е.Д. Родионов, В.В. Славский****БГПУ, г. Барнаул; ЮГУ, г. Ханты-Мансийск*

В работе исследуются вариации римановых метрик: конформные вариации, деформация ранга 1, непрерывная деформация ранга 1. Изучается изменение различных типов кривизны при данных деформациях римановой метрики. Доказывается серия теорем о вариациях римановых метрик с площадками нулевой кривизны. Кроме того, исследуются киллинговы и конформно киллинговы векторные поля на (псевдо)римановом многообразии. Вводится понятие локально конформно однородного (псевдо)риманова пространства, доказывается теорема о строении этих пространств.

Данные исследования поддержаны грантом РФФИ (02-01-01071), Советом по ведущим научным школам РФ (ВШ 311.2003.1), а также грантовым центром при Санкт-Петербургском университете (грант Е 02-1.0-120).

Об одном свойстве внешних мер***А.Н. Саженок****АлтГУ, г. Барнаул*

Пусть $(P, \vee, \wedge, \setminus)$, $(P, +, \cdot)$, \mathbf{O} – порядково полная булева алгебра, определенное ею булево кольцо, минимальный элемент P ; $(S, +, \cdot)$ – подкольцо $(P, +, \cdot)$; $H, \mathbf{O}, \mathbf{U}_0$ – равномерное пространство, его точка, фильтр ее окрестностей; ν – отображение S в H такое, что $\nu(\mathbf{O}) = 0$; $B(\nu, U) = \{x \in S : \nu(S \cap [0, x]) \subset U\}$.

Определение. Отображение ν назовем внешней мерой, если для любой окрестности $U \in \mathbf{U}_0$ существует $V \in \mathbf{U}_0$ такая, что $B(\nu, V) + B(\nu, V) \subset B(\nu, U)$.

В работе [1] доказано, что внешняя мера ν порождает топологию $J(\nu)$ на P , при которой, в частности, операция $+$ равномерно непрерывна.

Основным результатом работы является

Теорема. Для любой внешней меры $\nu : S \rightarrow H$ существует локально выпуклое пространство X и аддитивное отображение $\pi : S \rightarrow X$ такое, что $J(\nu) = J(\pi)$.

Литература

1. Савельев Л.Я. Порождение внешних мер. Докл. АН СССР, 257, № 4. 1981. С. 830-833.
2. Саженков А.Н. Топологический аналог счетной полуаддитивности мер. Сибирский математический журнал, XXVIII. № 5. 1987. С. 220.

Конхоида в E^n М.А. Чешкова

АлтГУ, г. Барнаул

Конхоида кривой – плоская кривая, получающаяся при увеличении или уменьшении полярного радиуса каждой точки данной плоской кривой на постоянный отрезок. Обобщим это понятие для гиперповерхностей.

Пусть M, \bar{M} – две гладкие гиперповерхности в евклидовом пространстве E^n , $f : M \rightarrow \bar{M}$ – диффеоморфизм. Дадим следующие определения.

Определение 1.

Диффеоморфизм $f : M \rightarrow \bar{M}$ называется конхоидным отображением, если f – центральная проекция и расстояние между соответствующими точками $p \in M, f(p) \in \bar{M}$ постоянное, не равное нулю.

Определение 2. Гиперповерхность \bar{M} называется конхоидой гиперповерхности M .

Поместим начало координат в центр проекции. Тогда отображение $f : M \rightarrow \bar{M}$ запишется в виде $\bar{r} = lr, l \in F(M), l \neq 0$. Положим $r = U + \epsilon n, \bar{r} = V + \mu n, U, V \in TM. \langle r, r \rangle = 2\rho, \langle \bar{r} - r, \bar{r} - r \rangle = 2c^2, c = \text{const} \neq 0$.

Теорема 1. Если отображение $f : M \rightarrow \bar{M}$ конхоидное, то метрика \bar{g} имеет вид $\bar{g}(X, Y) = l^2 g(X, Y) + a(l)(Xl)(Yl)$, где $a(l) = -2c^2(l+1)/(l-1)^3$.

Определение 3. Точки, для которых $a\epsilon(2\rho - \epsilon^2) = 0$, называются *особыми*

Если $a = 0$, то $M = \bar{M}$ - гиперсфера, а отображение f есть симметрии относительно центра гиперсферы. Если $\epsilon = 0$, то $M = \bar{M}$ - гиперконус (без вершины). Если $2\rho - \epsilon^2 = 0$, то $f : M \rightarrow \bar{M}$ - гомотетия, M, \bar{M} - гиперсферы, центры которых совпадают с центром проектирования,

Теорема 2. Если отображение $f : M \rightarrow \bar{M}$ конхoidalное, то в окрестности неособой точки фундаментальные формы g, \bar{g}, b, \bar{b} гиперповерхностей M, \bar{M} связаны соотношением $p_1\bar{b}(X, Y) + p_2\bar{g}(X, Y) = q_1b(X, Y) + q_2g(X, Y)$, где $p_1 = \mu/(l\epsilon) + t_1, p_2 = t_2a'/2a, q_1 = 1/\epsilon, q_2 = l\cdot l(1 + la'/2a), t_1 = (1 - \mu^2)/(2\rho - \epsilon^2), t_2 = -(l - 1)/(2l\rho)$.

Теорема 3.

Если конхоида гиперповерхности M есть гиперплоскость или гиперсфера, то в окрестности неособой точки M локально есть гиперповерхность вращения.

Пример.

Пусть \bar{M} - плоскость, а начало координат - центр проектирования. Пусть ось x направлена перпендикулярно к \bar{M} , a - расстояние от O до M , (x, y, z) - координаты точки M . Тогда (xl, yl, zl) - координаты соответствующей точки \bar{M} . Имеем $(xl - x)^2 + (yl - y)^2 + (zl - z)^2 = c^2, a, c = const, (x^2 + y^2 + z^2)(l - 1)^2 = c^2$. С другой стороны, $xl = a, l = \frac{a}{x}$. Уравнение поверхности M имеет вид:

$$(x^2 + y^2 + z^2)(a - x)^2 - c^2x^2 = 0, a, c = const. (*)$$

Докажем, что рассмотренная поверхность M локально есть поверхность вращения конхоиды Никомеда вокруг оси Ox . Конхоида Никомеда есть конхоида прямой. В плоскости (x, w) прямую $x = a$ заддим в полярных координатах. Имеем $\rho^* = \frac{a}{\sin\varphi}, \varphi \neq 0$. Конхоида Никомеда задается уравнением $\rho = \frac{a}{\sin\varphi} + c, \varphi \neq 0$. Параметрическое уравнение поверхности M имеет вид: $x = \rho\sin\varphi, y = \rho\cos\varphi\cos u, z = \rho\cos\varphi\sin u$. Так как $x - a = c\sin\varphi \neq 0$, получим

$$x^2 + y^2 + z^2 = \rho^2 = \left(\frac{a}{\sin\varphi} + c\right)^2 = \frac{c^2x^2}{(x - a)^2},$$

или (*).

Об одном свойстве эволют в E^4
М.А. Чешкова, О.Е. Шапошникова

АлтГУ, г. Барнаул

Изучается 2-поверхность переноса $M : r = r(s_1, s_2) = \rho(s_1) + \rho(s_2)$ в E^4 , линии переноса $\gamma_i : \rho_i = \rho_i(s_i), i = 1, 2$ которой есть плоские кривые, расположенные во взаимно ортогональных 2-плоскостях.

Пусть M^* – эволюта поверхности M (огibaющая нормальных 2-плоскостей поверхности M), а \bar{M} – эволюта 2-поверхности M^* . Тогда касательные 2-плоскости в соответствующих точках 2-поверхностей M, \bar{M} параллельны и соответствие $f : M \rightarrow \bar{M}$ есть соответствие Петерсона.

Теорема. *Если соответствие Петерсона $f : M \rightarrow \bar{M}$ есть сдвиг на постоянный вектор, то кривые переноса γ_i есть циклоиды.*

Литература

1. Шуликовский В.И. Классическая дифференциальная геометрия в тензорном изложении. М.: ГИФМЛ, 1963. 540 с.

**Левоинвариантные лоренцевы метрики на
 трехмерных неунимодулярных группах Ли**
Л.Н. Чибрикова

АлтГУ, г. Барнаул

В работе [1] изучались локально конформно однородные римановы пространства и было доказано, что в случае трехмерных многообразий равенство нулю квадрата длины тензора Схоутена-Вейля влечет равенство нулю и самого тензора. В результате возник вопрос "Верно ли данное утверждение в псевдоримановом случае?" В статье [2] построены примеры левоинвариантных лоренцевых метрик на трехмерных унимодулярных группах Ли, для которых квадрат длины тензора Схоутена-Вейля равен нулю, а сам тензор нетривиален. В

В этой работе рассматриваются левоинвариантные лоренцевы метрики на трехмерных унимодулярных группах Ли с вышеуказанным свойством. Данные исследования поддержаны грантом РФФИ (02-01-01071).

Литература

1. Родионов Е.Д., Славский В.В. Локально конформно однородные пространства // Доклады академии наук. 2002. Т. 387. № 3.
2. Чибрикова Л.Н. Левоинвариантные лоренцевы метрики на трехмерных унимодулярных группах Ли // Вестник БГПУ: Естественные и точные науки. Вып. 3. 2003.

3. Дифференциальные уравнения и математические модели

**Особенности минимизации функционала
свободной энергии одноосного магнетика
с гетерогенным выделением второй фазы
трехмерных течениях жидких сред
в мембранных каналах**

А. М. Еремин

БПГУ, г. Бийск

Теоретическое исследование процессов перемагничивания магнетиков опирается на микромагнитный подход. В целом он был сформулирован в работе У.Ф. Брауна [1], где в наиболее общем виде были выписаны основные дифференциальные уравнения, получаемые при варьировании функционала свободной энергии, вместе с граничными условиями. Однако непосредственное интегрирование этих уравнений без каких-либо упрощающих предположений не представляется возможным в силу их нелинейности. Решению этой задачи для одноосного магнетика с единичным магнитным выделением и посвящена данная работа. Равновесное состояние магнетика во внешнем магнитном поле можно рассматривать, как некоторый локальный минимум функционала свободной энергии, определённого на пространстве функций состояния в непрерывном случае (микромагнитный подход) или в N -мерном пространстве обобщенных координат в дискретном случае (гамильтониан Гейзенберга).

Нахождение равновесного состояния магнетика производилось нами путем численной минимизации энергии системы E в N -мерном пространстве обобщенных координат с помощью метода градиентного спуска и метода сопряженных градиентов. При этом выражение для энергии численно интегрировалось по формуле Симпсона и по обобщенной формуле прямоугольников. Наблюдалась зависимость получаемого решения от размерности пространства N . Поэтому путём сравнительного анализа была проведена оптимизация значения N , отвечающая необходимой точности расчётов, специфике формул, ап-

проксимирующих функционал и возможностям вычислительной техники. Дифференциальное уравнение для магнитоэлектростатического потенциала с соответствующими граничными условиями решалось методом конечных разностей. Использовался второй порядок аппроксимации уравнения и граничных условий. Полученное сеточное уравнение решалось методом последовательной верхней релаксации [2].

Литература

1. Браун У.Ф. Микромагнетизм. М.: Наука, 1979. 159 с.
2. Роуч П. Вычислительная гидродинамика. М.: Мир, 1976. 616 с.

Об одной задаче колебания электропроводной струны в магнитном поле

С.А. Кантор

АлтГТУ, г. Барнаул

Рассматривается задача Коши, описывающая колебания периодической электропроводной струны в магнитном поле [1]:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + b \frac{\partial u}{\partial t} + c \int_0^l \frac{\partial u}{\partial t} dx = 0, \quad t \in [0, T], \quad (1)$$

$$u(0, x) = f_1(x), \quad \frac{\partial u(0, x)}{\partial t} = f_2(x), \quad (2)$$

где a, b, c – константы, f_1, f_2 – периодические функции с периодом l .

Задача (1),(2) слабо аппроксимируется [2] задачей

$$\frac{1}{2} \frac{\partial^2 u_\tau}{\partial t^2} - a^2 \frac{\partial^2 u_\tau}{\partial x^2} = 0, \quad t \in [n\tau, (n+1/2)\tau], \quad N\tau = T, \quad n = 0, 1, \dots, N-1, \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \frac{\partial^2 u_\tau}{\partial t^2} + b \frac{\partial u_\tau}{\partial t} + c \int_0^l \frac{\partial u_\tau}{\partial t} dx = 0, \quad t \in [(n+1/2)\tau, (n+1)\tau], \quad (4)$$

$$u_\tau(0, x) = f_1(x), \quad \text{quad} \frac{\partial u_\tau(0, x)}{\partial t} = f_2(x), \quad (5)$$

причем значение решения и его производной по t на концах предыдущего промежутка выбираются в качестве начальных данных для решения на следующем промежутке. Очевидно, что задача (3)–(5) разрешима, ее решение u_τ – периодическая по x функция с периодом l и при любом фиксированном t гладкость этой функции совпадает с гладкостью начальных данных. Основываясь на подходе, изложенном в параграфах 7.3, 7.4 из [2] доказана

Теорема. Пусть функции $f_1, f_2 \in W_2^4$ на любом промежутке длины l . Тогда решение задачи (3)–(5) сходится при $\tau \rightarrow 0$ в пространстве $C_1(0, T; W_2^2)$ к некоторой функции $u(t, x)$, которая при каждом фиксированном значении t принадлежит пространству W_2^2 и является единственным решением задачи (1), (2).

Литература

1. Tomilin A.K. Nonlinear vibrations of electroconductive string in magnetic field // Proceedings of XXIX Summer School Advanced Problems in Mechanics. Т 1, S.Petersburg, 2001. P. 334–341.
2. Белов Ю.Я., Кантор С.А. Метод слабой аппроксимации. Красноярск, Из-во Красноярского ун-та, 1999.

Оптимизация итерационных параметров при решении уравнений Навье-Стокса в естественных переменных *А.С. Кузиков, С.С. Кузиков*

АлтГУ, г. Барнаул

При численном решении краевых задач для уравнений Навье-Стокса, как правило, возникают трудности с расчетом поля давления. Широкое распространение получил итерационный $(\tau - \beta)$ метод, для которого получен ряд результатов по обоснованию его сходимости.

В данной работе предложен метод нахождения параметров численного алгоритма ускоряющего сходимостью. Краевая задача для уравнений Навье-Стокса формулируется как задача оптимального управления, в которой давление рассматривается как управление, посредством выбора которого минимизируется функционал представляющий собой квадрат нормы дивергенции скорости.

Работа выполнена при поддержке "Гранта Президента РФ для поддержки научных школ РФ № НШ -22.2003.5"

Кинематическая структура 2-фазного течения в круглом канале с проницаемыми стенками *В.Д. Лисица*

БТИ АлтГТУ, г. Бийск

Рассматриваются стационарные 2-фазные течения "газ · конденсированные частицы" в круглом канале. Предполагается, что течение формируется путем вдува 2-фазной смеси с заданными параметрами со стенок канала. В результате значительных физических упрощений процесса строится соответствующая математическая модель, из которой выделяется система обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающих движение одиночных частиц в радиальном направлении канала. В безразмерной форме они имеют вид

$$Stk \frac{dv_p}{dt} = v_p - v; \quad \frac{dr_p}{dt} = v_p; \quad t = 0, \quad r_p = 1; \quad v_p = v_p^0 \quad (1)$$

Здесь v_p, r_p – скорость и координата частицы, t – время. Радиальная скорость газа задается соотношением

$$v = -\frac{\sin(\frac{\pi}{2}r^2)}{r}. \quad (2)$$

Задача содержит два безразмерных параметра: критерий подобия Стокса Stk и безразмерную скорость частицы на поверхности вдува v_p^0 .

Предварительно рассматривается более простая вспомогательная модель, в которой полагается, что $v = -r$. В этом случае задача (1) – линейна и легко получить ее аналитическое решение. Проводится качественный анализ этого решения на фазовой плоскости и исследуется кинематическая структура течения в зависимости от параметров v_p^0 и Stk . Вводятся понятия степени скоростной неравновесности фаз и зоны скоростной релаксации частиц, предлагаются и анализируются методы оценки протяженности этой зоны.

Далее эти понятия переносятся на случай, когда скорость газа задается нелинейной функцией (2). Предлагаются и проверяются методы нахождения динамически равновесной скорости частиц, играющей центральную роль в проводимом анализе. Путем численного интегрирования уравнений (1), (2) исследуется кинематическая структура течения и проводится оценка ширины зоны скоростной релаксации в зависимости от параметров задачи.

Литература

1. Лисица В.Д. Движение конденсированных частиц в градиентном потоке газа. *Качественный анализ // Измерения, автоматизация и моделирование в промышленности и научных исследованиях: Межвузовский сборник. Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2001. С. 5–9.*
2. Лисица В.Д. Скоростная релаксация конденсированных частиц в круглом канале // *Фундаментальные и прикладные проблемы современной механики: Доклады конференции. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002. С. 239–240.*

Метод решения нелинейных систем дифференциальных уравнений с кусочно-гладкими правыми частями А.В. Налимов

БТИ АлтГТУ, г. Бийск

К настоящему времени для нелинейных систем дифференциальных уравнений разработан ряд численных методов интегрирования [1]. Для численного решения задач Коши разработаны явные и неявные методы Рунге-Кутты, Гирра и Адамса, а для решения краевых задач разработаны и реализованы несколько "надежных" методов. Дифференциально-алгебраические системы, как правило, сводят к системам обыкновенных дифференциальных уравнений [2]. Другую группу образуют задачи со свободными границами. Подмножество этих задач, где связи, уравнения состояния, физические законы меняются при достижении определенными величинами некоторого порога, формулируются с помощью вариационных неравенств, например задачи типа Стефана (эволюционного типа) и задачи типа Синьорини [3].

В практике особое значение имеют задачи, когда во всей области связи, уравнения состояния, физические законы достигают предельное значение. Такие задачи часто обладает особенностями, а неизвестные функции разрывные, поэтому численное их решение "традиционными" методами не всегда возможно. В некоторых случаях, например [4], для таких задач удается доказать экстремальные теоремы, а решения строить последовательными приближениями.

Например, в задачах жесткопластического анализа [4] множество возможных состояний определяется пластическим потенциалом, который в общем случае является кусочно-гладким и представляется совокупностью гиперповерхностей. Предельное состояние характеризуется условием выполнения в каждой точке тела пластического потенциала. Эта задача сводится к системе нелинейных дифференциальных уравнений с кусочно-гладкими правыми частями и кусочно-непрерывными переменными.

В соответствии с теоремами предельного анализа [4] параметр нагрузки, определенный для любого вписанного множества возможных состояний, не превосходит истинное значение. Используя это свойство можно построить последовательность кусочно-линейных потенциалов, как функции параметра, которая сходится к точному потенциалу. Каждая из гиперплоскостей кусочно-линейной аппроксимации определяется набором констант. В случае осесимметрических оболочек число этих констант равно пяти, а число гиперплоскостей должно определяться в ходе решения, например, аналогично [5].

Другими словами, если при решении систем дифференциальных уравнений производные, обычно [1], аппроксимируются конечными разностями формальными методами, то в данной работе "конечные разности" строятся с учетом особенностей задачи. При этом под "конечными разностями" понимаются аналитические решения [6], зависящие от набора параметров. Последние определяются из условия, что на границах каждого из интервалов интегрирования выполняется пластический потенциал и отличие потенциала и гиперплоскости минимально. Кроме этого, шаг интегрирования при необходимости варьируется так, чтобы ребра, образованные пересечением гиперповерхностей выполнялись в точках дискретизации.

В принципе решение задачи Коши на каждом "шаге" можно проводить численно методами [1], но при этом аппроксимации пластического потенциала должны строиться итерационно, например методом Ньютона [1]. Доказано, что если численный метод решения

задачи на каждом шаге в пределах гладких правых частей проводится при помощи устойчивого метода (или строится аналитически), то метод интегрирования системы дифференциальных уравнений с кусочно-гладкими правыми частями и разрывными решениями является устойчивым.

Использование такой разностной схемы позволяет строить решения краевых задач для жесткопластических оболочек методом стрельбы. Устойчивость метода обеспечивает непрерывную зависимость решений от начальных данных, а следовательно и сходимость метода стрельбы.

Предложенная схема апробирована при расчете жесткопластических оболочек различных геометрических форм.

Литература

1. Холл Дж., Уатт Дж. Современные численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: Мир, 1979. 312 с.
2. Gear C.W., Petzold L. ODE methode for the solution differential-algebraic systems // SIAM J. Num. Anal. 1984. Vol. 21, № 4. P. 716–728.
3. Дюво Г., Лионс Ж.-Л. Неравенства в механике и физике. М: Наука, 1980. 384 с.
4. Койтер В.Т. Общие теоремы упруго-пластических сред / Сер. Механика. М.: Высшая школа, 1987. 256 с.
5. Hodge P.G. Automatic piecewise linearization in ideal plasticity // Comp. Meth. In Appl. Eng. 1977. V. 10, № 3. P. 249–272.
6. Немировский Ю.В., Налимов А.В. Полные решения задач предельного равновесия армированных осесимметрических оболочек // Известия ВУЗов: Строительство и архитектура. 2004. № 1.

Исследование течения жидкости в роторе осадительной центрифуги Н.В. Павлова, И.Н. Павлов

БТИ АлтГТУ, г. Барнаул

В данной работе рассматривается установившееся течение вязкой несжимаемой жидкости в поле центробежной силы. Исследуется влияние на кинематику течения конструктивных и технологических

параметров. К их числу относятся диаметр и высота ротора центрифуги; массовый расход, частота вращения ротора.

Численное исследование, проведенное с использованием модифицированного метода Сполдинга на неравномерных сетках, показало, что течение в роторе центрифуги в общем случае состоит из нескольких зон – регулярного и вихревого течений. Обнаружено, что наибольшее влияние на поток оказывает величина расхода жидкости. Так, при ее увеличении уменьшается размер рециркуляционных областей, существующих вблизи углов аппарата. Существенное влияние на распределение полей гидродинамических переменных оказывают и геометрические параметры, определяющие форму ротора.

Исследования течений проводились для роторов двух типов: цилиндрических и биконических. Установлено, что при одинаковых рабочих характеристиках размеры вихревых зон в биконическом роторе существенно меньше, чем в цилиндрическом. Это позволяет рекомендовать биконическую форму при проектировании промышленной центрифуги с целью уменьшения нежелательного влияния жидкой фазы на дисперсную.

**Корректность математической модели
теплопереноса
в парафинонефтяной смеси
М.А. Потапенко, А.Г. Петрова**

АлтГУ, г. Барнаул

Отложение парафина на стенках нефтепровода имеет существенные технические последствия. Одним из важнейших механизмов образования парафиновых отложений является диффузия в неизотермических смесях. В данной работе исследуется модель теплопереноса в неизотермическом частично насыщенном растворе нефть-парафин, предложенная А. Фазано и М. Примичерио [1]. В этой модели учитывается теплоперенос в насыщенной и ненасыщенной областях, а также процесс сегрегации (или растворения) парафина и его отложение на границе. Модель приводит к начально-краевой задаче со свободной границей и с нелинейными условиями на известных

границах для системы уравнений, параболической по Петровскому. Изучается вопрос существования и единственности обобщенного решения задачи в области с гладкой границей. Получены результаты для некоторых тепловых режимов на известной границе.

В одномерном случае доказана локальная по времени разрешимость в гильбертовских классах функций. Доказательство основано на применении теоремы Шаудера о неподвижной точке к оператору, построенному по задаче. Исследована также автомодельная постановка.

Литература

1. Fasano A., Primicerio M., Heat and mass transport in non-isothermal partially saturated oil-wax solution. To appear

Разрешимость задачи Дарси–Стефана С. А. Саженов

Институт гидродинамики СО РАН, г. Новосибирск

Рассматривается многомерная задача Коши для модели Дарси–Стефана, описывающей явления таяния и замерзания несжимаемой сплошной среды в пористом грунте с учётом конвекции в жидкой фазе. В постановке задачи учитывается, что распределение температуры в обеих (твёрдой и жидкой) фазах описывается уравнением теплопроводности; твёрдая фаза неподвижна; поле скоростей и распределение давления в жидкой фазе связаны по закону Дарси; на динамику оказывают влияние силы плавучести, нелинейно зависящие (вообще говоря) от температуры; на границе раздела фаз выполняется условие Стефана.

Основными в работе являются два следующих результата. Во-первых, выводится корректная кинетическая формулировка задачи, в которой уравнение теплопроводности линейно, зависит от дополнительной кинетической переменной и имеет вид, аналогичный виду уравнения Больцмана из кинетической теории газов. Во-вторых, доказывается теорема существования энтропийного решения задачи. Доказательство проводится посредством изучения структуры решений кинетической формулировки.

Указанные результаты и их доказательства подробно изложены в [1, 2].

Литература

1. Саженов С.А. Метод кинетического уравнения для задачи Дарси–Стефана о фазовых переходах в пористом грунте // Известия Алтайского государственного университета. 2004. (В печати.)

2. Sazhenkov S. Application of the method of kinetic equation to the Darcy–Stefan problem // Preprint 2004-006. Server "Preprints on Conservation Laws". (www.math.ntnu.no/conservation/)

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (код проекта: 03-01-00829) и Центра математики университета "Бейра Интерпор", Кувиля, Португалия.

R/S-анализ ценовых приращений акций на российском фондовом рынке С.П. Семенов, А.В. Жариков

АлтГУ, г. Барнаул

Один из основных подходов в исследовании динамики прибыли финансовых инвестиций, является гипотеза эффективного рынка (EMH). Одно из основных следствий данной гипотезы это то, что прибыли на рынках капитала являются случайными величинами, как правило, нормально распределенными. Данное следствие является основным положением в количественной теории рынка капитала, оправдывая применение вероятностно-статистических подходов к его анализу. Вместе с тем опубликованы работы, в которых показывается несостоятельность гипотезы эффективного рынка. В частности, в книге [1], предлагается принципиально новый подход к исследованию рынка капитала, который интерпретируется как нелинейная динамическая система. Соответственно, временные ряды приращения цен рассматриваются как фрактальные кривые. Одним из методов исследования подобных временных рядов является R/S анализ, основным параметром которого, является показатель Херста. Показатель Херста служит мерой персистентности временного ряда,

т.е. если временной ряд "возрастает" (убывает) в предыдущий период, то, вероятно, он будет сохранять ту же тенденцию и в будущем.

В предлагаемой работе исследовались приращения цен на российском фондовом рынке. Была проведена проверка на принадлежность данных нормальному распределению и установлено, что по ряду показателей, ценовые приращения не следуют нормальному распределению.

Наиболее ликвидные акции российского фондового рынка, были подвергнуты R/S анализу, по методике описанной в [1]. В результате анализа установлена оценка показателя Херста, позволяющая сделать выводы о персистентности и цикличности ценовых приращений.

В работе исследовались дневные цены закрытия акций РАО "ЕЭС России", ОАО "ЛУКОЙЛ", Сбербанк России, ОАО "НК "ЮКОС", ОАО "Сибнефть" за период с февраля 1998 года по февраль 2004 года по данным ММВБ.

Литература

1. Петерс Э. Хаос и порядок на рынках капитала. Новый аналитический взгляд на циклы, цены и изменчивость рынка: Пер. с англ. М.: Мир. 2000. 323 с. ил.

Методы двумерной интерполяции в задачах построения медицинских диагностических систем ***С.П. Семенов, П.Б. Татаринцев***

АлтГУ, г. Барнаул

В работе представлены результаты применения методов интерполяции функции двух переменных для исследования в сфере диагностики заболеваний. Проводился анализ результатов медико-физиологических измерений. Измерения включают в себя данные показателей функции легких и сердца. Среди них: полное легочное сопротивление, жизненная емкость легких, максимальная скорость выдоха, величина давления в легочной артерии (РАР) и др. Задача состояла в построении модели, способной прогнозировать величину РАР в зависимости от состояния показателей функции легких. Методом кросс-энтропии выделены наиболее значимые показатели, влияющие на величину РАР. При помощи факторного анализа выделены

на наиболее значимых фактора. Различными методами построены интерполянты для функции двух переменных, проведен сравнительный анализ. Карта изолиний интерполианта позволяет прогнозировать величину PAP.

Модель построена при помощи вычислительных систем STATISTICAL 6.0 и SURFER 6.0.

Алгоритм моделирования поведения структурно неоднородной среды ***В.В. Смирнов***

БТИ АлтГТУ, г. Барнаул

Предлагается расширение программной реализации [1] алгоритма метода конечных элементов для анализа структурно неоднородных сред. Задача решается переработкой массива данных о сеточном разбиении. Непрерывность функции во всей области обеспечивается равенством интерполирующих функций на границе между элементами. Результатом является возможность анализа неупорядоченных или каким-либо образом упорядоченных структур, а также кластерных образований.

Литература

1. Смирнов В.В. Интерактивное методическое обеспечение метода конечных элементов // Современные средства и системы автоматизации – гарантия высокой эффективности производства: Материалы третьей научно-практической конференции (14-15 ноября 2002 г.). Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. С. 350-352.

Решение модельной задачи о течении в канале со вдувом ***Ф.Ф. Спиридонов, Т.А. Воронина***

БТИ АлтГТУ, г. Барнаул

В данной работе построена потенциальная модель течения в канале с проницаемыми стенками, поперечное сечение канала представляет собой прямоугольник. Принята модель несжимаемой жидкости

с исчезающей вязкостью, предполагается, что скорость вдува постоянна.

В рамках указанных допущений получены выражения для компонент вектора скорости. Показано, что потенциальная модель приводит к поверхностям тока – плоскостям, которые не ортогональны границам канала. Установлено, что линии тока искривляются вблизи границ поперечного сечения канала. Если в поперечное сечение канала вписать эллипс, то максимальное искривление линий тока происходит в зоне между эллипсом и стенками канала.

О численном моделировании истечения газа из сосуда высокого давления

Ф.Ф. Спиридонов, Ю.А. Галенко, Ю.В. Мельников

БТИ АлтГТУ, г. Барнаул

В настоящей работе проведено моделирование горячей струи входящей в холодный свободный поток, с целью определения основных параметров и характеристик струи.

Исходные данные

Переменная	Выходной поток	Свободный поток
Осевая скорость, мс-1, W	2000.0	200
Радиальная скорость, мс-1, V	0.0	0.0
Давление, кПа, P	200	100
Температура, К, T	900.0	217.0
Число Маха	3.3	0.68
Плотность, кгм-3, ρ_0	0.77	1.6
Радиус вых. отв., м, гвых	0.1	
Радиус сопла, м, гс	0.4	

Частные дифференциальные уравнения, объясняющие динамику жидкости и передачу тепла, записываются в следующей усредненной по времени двумерной форме.

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho u \Phi) + \frac{1}{r} \frac{d}{dr}(r \rho v \Phi) - \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\mu}{\sigma_{\Phi}} \frac{\partial \Phi}{\partial x} \right) - \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{r \mu}{\sigma_{\Phi}} \frac{\partial \Phi}{\partial r} \right) = S_{\Phi}, \quad (1)$$

где переменные u и v осевая и радиальная составляющие скорости, ρ – плотность, μ – вязкость, σ_{Φ} – отношение коэффициента передачи Φ к коэффициенту передачи импульсов, S_{Φ} – переменная передачи энергии.

Для решения данного уравнения выбран метод контрольного объема. Уравнение (1) может быть представлено в форме конечных объемов умножением на r и интегрированием по элементарной ячейке вокруг определенной точки P .

$$\sum (A_n^{\Phi}) - \sum (S_p^{\Phi}) = \sum A_n^{\Phi} \Phi_n + S_U^{\Phi}, \quad (2)$$

где суммирование по n производится по смежным ячейкам с P .

Коэффициенты A_n^{Φ} считаются для конвективных и диффузионных потоков поперек элементарной ячейки.

$$A_n^{\Phi} = \left(\frac{\mu}{\sigma_{\Phi}} \right) \frac{a_n}{\delta_n}, \quad u_n < 0; \quad A_n^{\Phi} = \rho_n u_n a_n \left(\frac{\mu}{\sigma_{\Phi}} \right) \frac{a_n}{\delta_n}, \quad u_n > 0. \quad (3)$$

Определение вышеописанных коэффициентов с дальнейшим решением полученных уравнений и составляет основу этой задачи.

Для нахождения полученных коэффициентов выбран метод называемый "Схема против потока". Схема с разностями против потока впервые предложена Корантом (Courant).

Вычисления производятся при помощи алгоритма Томаса (TDMA). Вычислительная сетка шириной 0.35 м на 11 ячеек и длиной 0.47 м на 10 ячеек сетки. Распределение линий сетки выбрано достаточно грубым в целях экономии времени выполнения алгоритма. Название TDMA является результатом того, что, когда матрица коэффициентов этих уравнений записана, все ненулевые коэффициенты группируются вдоль трех диагоналей матрицы.

Модель, представленная в данной работе, предназначена для исследования переноса импульса и тепла в сверх- и дозвуковых течениях. Позволяет определить распределение параметров потока и позволила установить характер распределений, а также что численные

ошибки, связанные с ее применением и грубая сетка не оказывают большого воздействия на конечный результат и не более существенны, чем ошибки, вводимые погрешностями самих моделей.

Литература

1. Schadow, K.C., Wilson, K. J., Lee, M. J., and Gutmark, E. "Enhancement of Mixing in Reacting Fuel-Rich Plumes Issued from Elliptical Nozzles," *Journal of Propulsion and Power*, Vol. 3, March-April 1987. P. 145-149.

2. Э. Гутмарк, К.К. Шэдоу, К. Дж. Уилсон, "Динамика Струй Некруглой Формы при Сверхзвуковом Горении", *Аэрокосмическая техника* №4, апрель, 1990.

3. A.C.H.Mace, N.C.Markatos, D.B.Spalding and D.G.Tatchell. Analysis of combustion in recirculating flow for rocket exhausts in supersonic streams, AIAA, 81-1386R, *J.Spacecraft Rockets* 19(6), P 557-563 (1982).

Моделирование проточной баромембранной фильтрации в каналах сложной формы

Т.М. Тушкина

БТИ АлтГТУ, г. Барнаул

Для того чтобы получить надежные сведения о протекании процесса разделения с использованием полупроницаемых мембран, необходимо исследовать движение жидкой и твердой фазы в каналах мембранных аппаратов. Это возможно посредством физико-математического моделирования на основе вычислительного эксперимента.

В данной работе представлены численный метод решения уравнений Навье-Стокса для описания движения жидкой фазы и численное решение задачи Коши для описания движения частиц твердой фазы в рабочих каналах с волнистой формой проницаемой границы.

Допущения, принятые в ходе исследования таковы: жидкость имеет постоянную вязкость и плотность, действием массовых сил для жидкости пренебрегаем, частицы имеют сферическую форму.

их движение описывается законом сопротивления среды Стокса. Полагается, что концентрация крупных частиц примеси мала, что позволяет пренебречь обратным влиянием дисперсной фазы на жидкую и рассматривать движение фаз независимо друг от друга.

Выявлена чувствительность течения жидкости вблизи мембраны полнистой формы к изменению числа Рейнольдса отсоса. Здесь силы трения по величине сравнимы с силами инерции. Заметное влияние на распределение полей гидродинамических переменных оказывают параметры, определяющие форму проницаемой границы.

Установлено, что наибольшее влияние на движение частиц твердой фазы оказывает число Стокса, а также разность плотностей жидкой и дисперсной фаз. При этом форма проницаемой границы (прямолинейная или волнистая) незначительно влияет на степень динамической неравновесности фаз. При различных значениях параметров, определяющих геометрию проницаемой границы, найдены зоны максимального осаждения частиц примеси. В указанных зонах возрастает действие концентрационной поляризации. По результатам исследований даны рекомендации для проектирования промышленных баромембранных установок.

Рождение фотона в процессе аннигиляции скалярной пары в радиационно-доминированной Вселенной Л.И. Царегородцев, В.В. Царегородцева

БТИ АлтГТУ, г. Барнаул

Рассматривается эффект превращения пары заряженных скалярных массивных частиц в один фотон в квазиевклидовой модели радиационно-доминированной Вселенной, метрика которой в сопутствующей системе отсчета описывается пространственно-плоским элементом длины Робертсона-Уокера

$$ds^2 = x^2(\eta)d\bar{s}^2, \quad d\bar{s}^2 = d\eta^2 - dx^1{}^2 - dx^2{}^2 - dx^3{}^2, \quad a(\eta) = b\eta, \quad b = const \quad (1)$$

Здесь $d\tilde{s}^2$ – метрика пространства Минковского, конформно-соответствующего пространству Робертсона-Уокера, η – синхронное конформное время сопутствующих наблюдателей, x^1, x^2, x^3 – прямоугольные декартовы координаты.

Расчет суммарной вероятности процесса проводится в рамках скалярной КЭД, конформно-связанной с метрикой искривленного пространства-времени [1]. Вычисления показывают, что в низшем порядке теории возмущений по радиационному взаимодействию полная вероятность процесса в координатном объеме V за все время равна

$$W_{ann}(\mathbf{p}\mathbf{q}) = \frac{4\pi e^2}{V p_0^3 k_0^3} |[\mathbf{p}, \mathbf{q}]|^2 e^{-3\pi p^2} |\Psi(1/2 + ip^2, 1 + i(p^2 - q^2); -ik_0^2 e^{2i\pi})|^2 \quad (2)$$

Здесь Ψ – вырожденная гипергеометрическая функция [2], k_0 – энергия рожденного фотона, p и q – импульсы начальной частицы и античастицы соответственно. Все импульсы выражены в безразмерных единицах и представляют собой отношения соответствующих конформных импульсов к классическому параметру $p_0 = \sqrt{2bm}$

$$k_0 = \frac{|\mathbf{k}|}{p_0}, \quad p = \frac{|\mathbf{p}|}{p_0}, \quad q = \frac{|\mathbf{q}|}{p_0}, \quad \mathbf{p} + \mathbf{q} = \mathbf{k} \quad (3)$$

Безразмерные параметры (3) связаны с энергией фотона \tilde{k}_0 и физическими импульсами частиц \tilde{p} и \tilde{q} соотношениями

$$k_0 = \frac{\tilde{k}_0 x}{m}, \quad p = \frac{\tilde{p} x}{m}, \quad q = \frac{\tilde{q} x}{m}, \quad x = \sqrt{\frac{H_c}{H}} = \frac{T_c}{T} \quad (4)$$

Здесь $H = 1/(2t)$ и T – значение постоянной Хаббла и температуры в момент времени t ; H_c и T_c – постоянная Хаббла и температура в момент времени t_c , где $t_c = m^{-1}$ – комптоновское время частиц с массой m .

Литература

1. Buchbinder I.L., Fradkin E.S., Gitman D.M. Quantum Electrodynamics in Curved Space-Time // Fortschr. Phys. 1981. Vol. 29. P. 187–218.
2. Бейтмен Г., Эрдейи А. Высшие трансцендентные функции, Т. 1. М.: Наука, 1973.

4. Информационные системы

Информационное обеспечение системы менеджмента качества ВУЗа

И.С. Атрощенко, С.В. Рыжкова

БТИ (филиал) АлтГТУ, г. Рубцовск

Проблема менеджмента качества образовательных услуг приобретает в последнее время все большую актуальность. Построение СМК в ВУЗе сопровождается документированием всех бизнес-процессов его деятельности. Проблема состоит в том, что детальное описание всех аспектов порождает сложную иерархию документов, требующую систематизации.

На практике знание процессов и их структуры важно прежде всего в двух аспектах. С одной стороны, персоналу требуется ясное представление и общее видение процессов, в которых они участвуют, с другой стороны, сотрудники, проектирующие и планирующие процессы, хотят иметь о них ясное представление.

Руководству ВУЗа требуется информация о процессах уже на нашем уровне для принятия решений о том, могут ли эти процессы выполнить требования планируемой стратегии развития или требуется их изменение.

Таким образом, возникает необходимость в разработке информационной системы, способной решить проблему систематизации документооборота в системе менеджмента качества образования. Одним из этапов разработки подобной ИС можно рассматривать создание подсистемы нормативных документов, таких как образовательные стандарты и документов, регламентирующих учебный процесс и поступающих из Министерства образования.

В предлагаемом докладе рассматриваются основные принципы разработки подсистемы нормативных документов Бийского технологического института как модуля СМК ВУЗа.

В современных условиях эффективность управления медицинским учреждением во многом зависит от качества информационного обеспечения. В этой связи актуальной является проблема информатизации административно-хозяйственной и лечебно-диагностической деятельности учреждения, что позволит рассматривать процессы медицинского обслуживания и управления качест-

вом медицинской помощи (КМП) в рамках единого процесса на основе создания систем управления информационными потоками, основанных на использовании информационно-вычислительной сети учреждения, систем баз данных. Поэтому, подход к созданию информационной системы (ИС) учреждения, объединяющей все подразделения учреждения – от регистратуры до лечебного отделения в рамках единого информационного процесса должен быть комплексным.

В общем случае ИС учреждения может состоять из подсистем нормативно-справочной информации, медицинской статистики, оценки КМП, административно-финансового управления, клинического учета пациентов и автоматизированных рабочих мест регистратуры, администрации, врачей.

В соответствии с этим в Бийском диагностическом центре разработана ИС, позволяющая решать задачи накопления текущей и статистической информации, оперативного проведения анализа полученных результатов, повышения точности и оперативности передачи информации по всем звеньям лечебно-диагностического процесса, обеспечения автоматизации документооборота. При этом функционирование ИС осуществляется в рамках информационно-вычислительной сети центра, обработка информации при этом обеспечивается системой управления базами данных.

Разработка методических подходов и программного обеспечения проведения проблемно-ориентированного кадрового аудита в условиях промышленного предприятия

И.А. Бушмин

ОАО "Алтайэнерго", г. Барнаул

Основными проблемами данной работы являются разработка методики и математических моделей, а так же программных средств для осуществления функций внутреннего кадрового.

Для решения данных проблем мы предлагаем следующие этапы: провести системный анализ задач кадрового аудита; исследовать методические подходы и методы проведения кадрового аудита и проектирование организации выполнения работ по кадровому аудиту;

разработать методiku выполнения кадрового аудита на предприятиях региональной энергетики в условиях реформирования; разработать информационные технологии поддержки работ кадрового аудита; разработать математические модели и программные средства организационного проектирования процедур кадрового аудита с использованием процессного описания.

Доклад посвящен подробному рассмотрению данных этапов.

**Архитектура каскадных распределенных
интеллектуальных комплексов**
***С.В. Глушкова, С.В. Колосов, Е.Н. Крючкова,
Е.В. Щуревич***

АлтГТУ, г. Барнаул

В рамках системы строится модель знаний и базы знаний, рассматриваются алгоритмы синтаксического анализа текстов на естественном языке и автоматического формирования базы знаний на их основе, кластеризации знаний и обучения по аналогии, а также строится модель и разрабатываются алгоритмы визуализации знаний и семантических процессов на знаниях.

Рассматриваемая система реализована под платформу .NET с применением технологий XML и Web Services, что делает её легко масштабируемой и открытой для внешнего использования и построения на её основе различных поисковых и интеллектуальных систем любой сложности, призванных функционировать в рамках глобальной сети. Web-служба строится, как и любая сборка .NET, из классов, интерфейсов, перечислений и структур, которые играют для клиента роль "черного ящика", отвечающего на запросы. Система предоставляет внешним приложениям четыре Web-сервиса:

WebService1 – через эту службу происходит передача текстового документа в интеллектуальную систему с последующим наложением/занесением в базу знаний. Текст сначала попадает в блок синтаксически-ориентированного перевода, где преобразуется в форму суперпозиции, и в таком виде поступает в семантическую подсистему, где на его основе происходит доформирование базы знаний.

WebService2 – через данную службу внешние приложения могут получать ответы на вопросы о структуре и составе базы знаний, о

функциях, понятиях, кластерах. Именно при использовании данной Web-службы написана система визуализации знаний.

WebService3 – данная служба предоставляет ”логи” системы, ”снятые” с менеджера событий семантической подсистемы. Дело в том, что при обработке очередного фрагмента текста, изменения не вносятся в базу знаний непосредственно, а в качестве событий поступают в менеджер событий. Менеджер событий вносит необходимые изменения в базу знаний и иницирует ряд потоков, отвечающих за семантические процессы более высокого уровня, которые в свою очередь могут иницировать ещё ряд потоков. События, поступающие на менеджер событий отражают всю динамику обучения интеллектуальной системы, и поэтому, если сторонний разработчик желает создать свою систему, работающую на основе данной, но с дополнительным слоем знаний, то ”логи” менеджера событий являются необходимой информацией.

WebService4 – данная служба предоставляет возможность обработки поисковых запросов по знаниям системы и по тем источникам (документам), на основе которых они формировались.

Программно-аппаратная реализация научно-образовательного портала Алтайского края *А.А. Горте*

АлтГУ, г. Барнаул

Программно-аппаратный комплекс ”Научно-образовательный портал Алтайского края” разработан в рамках проекта ”Создание сетевой инфраструктуры информационной поддержки вузовской науки в Алтайском крае” программы ”Федерально-региональная политика в науке и образовании”. Основной целью данного проекта является создание сетевой инфраструктуры информационной поддержки вузовской науки в Алтайском крае согласованной с отраслевой политикой в сфере информатизации. В качестве конечно результата работы над проектом предполагалась создание и ввод в эксплуатацию научно-образовательного портала Алтайского края, который будет аккумулировать информационные ресурсы вузовской науки края и обеспечит удобный доступ к ним.

К достоинствам порталов можно отнести гибкое представление информации, удобный и быстрый доступ к большому объему данных, возможность оперативного обновления и т.д. Таким образом, появляются необходимые механизмы информационной поддержки, благодаря которым, ученые и другие заинтересованные лица могут иметь постоянный доступ к оперативной и актуальной информации, такой как, например, сообщения о конференциях, научных разработках, статьях и т.п.

Работа над проектом включала в себя следующие этапы: - разработку структуры баз данных, информационного наполнения научно-образовательного портала;

реализацию пользовательских интерфейсов и интерфейсов для сопровождения;

реализацию научно-образовательного web-портала Алтайского края в составе Алтайской региональной научно-образовательной сети как элемента и регионального информационного ядра информационной поддержки вузовской науки.

В результате был создан системный проект научно-образовательного портала Алтайского края и его программно-аппаратная реализация, включающая в себя базу данных, систему управления контентом и интерфейс пользователя.

Создание имитационных моделей сетевого программного обеспечения

Ю.С. Данилюк

АлтГУ, г. Барнаул

Имитационные модели вычислительных сетей позволяют детально исследовать процессы, протекающие в моделируемых сетях, что позволяет использовать их для решения широкого круга задач, связанных с проектированием, модернизацией, оптимизацией и управлением вычислительными сетями. Адекватность имитационных моделей, создаваемых в соответствии с предложенным в [1] подходом, непосредственно зависит от степени адекватности компонентов, из которых синтезируется модель. Предметом доклада является рассмотрение вопросов, связанных с созданием адекватных моделей, воспроизводящих работу сетевого программного обеспечения.

В докладе предлагаются классификация сетевого программного обеспечения и подходы к созданию моделей, воспроизводящих работу программного обеспечения, относящегося к тому или иному классу. Один из предлагаемых подходов основывается на наблюдении за работой моделируемого программного обеспечения в вычислительной сети. Такой подход позволяет создавать адекватные модели сетевого программного обеспечения, непосредственное изучение работы которых затруднено или невозможно, что является характерным для коммерческого программного обеспечения. Также рассматриваются вопросы, связанные с проведением наблюдений (инструментарий, специальные условия) и обработкой полученных данных.

Литература

1. Данилюк Ю.С., Попов Ф.А., Максимов А.В. Моделирование локальных вычислительных сетей // Известия Алтайского Государственного Университета. 2002. С. 56-59.

Системы информационного моделирования в начальной школе Е.В. Дудышева

БПГУ, г. Бийск

Для поддержки обучения младших школьников основам информатики предлагается концепция применения политехнологических учебных сред (ПУС), сочетающих элементы технологий информационного моделирования и решения неформализованных алгоритмических учебных задач.

Построение задач опирается на класс дискретных управляющих систем с дополнительно определенной функцией "сюжетной интерпретации". Для набора базовых учебных понятий может быть задана также частичная функция "учебной интерпретации". Категорию задач, порождаемую отображением класса таких систем, назовем формализованными алгоритмическими учебными задачами; а в случае неопределенной "учебной интерпретации" – неформализованными.

В основу ПУС положены модифицированные среды алгоритмических исполнителей с двумя состояниями: в первом – анализируется

модель задачи, происходит ее формализация; во втором – исследуется алгоритмическое решение.

Для построения соответствующих компьютерных сред значимым условием является нефиксированный набор команд управления состоянием среды. В целях сокращения визуальных управляющих элементов вводится унифицированное семейство ограниченно-параллельных визуально-вербальных языков, предназначенных и для управления исходными моделями задач, и для построения решений. Функциональность языков и отказ от синтаксической формы предложений позволяет избежать визуального обозначения действий. Вербальность используется для фиксации значений "учебной интерпретации".

В случае использования инструментальных средств для автоматизации построения данных трансляторов и сред применимы формализмы сетевых моделей и алгебры процессов.

Поисковая система для приложений энциклопедического характера *В.В. Завертайлов, Е.Н. Крюкова*

АлтГТУ, г. Барнаул

В условиях постоянного увеличения количества документов все большую актуальность приобретает вопрос, как быстро и с необходимым уровнем точности найти требуемую информацию на электронных носителях большого объема. Большим спросом на рынке пользуются различные электронные энциклопедии. Хотя, как правило, информация на таких электронных носителях структурирована, возникает необходимость организации автоматизированного поиска по запросу.

Использование естественного языка в той или иной форме приводит к использованию математической модели. Если организация больших и сложных систем требует реализации сложной модели языка, то организация поисковых систем для простых приложений не может поддерживать сложную модель по причинам технического характера. Формулируя запрос к поисковой системе, пользователь вправе ожидать от нее не только поиска по полному или частичному

совпадению, но и по семантике. При этом система обязана выполнять поиск по всевозможным словоформам, чтобы пользователь не заботился об "изменчивости" слов, и сортировку статей по релевантности.

В работе рассматриваются принципы создания простых и компактных поисковых систем, поддерживающих запросы на естественном языке. Система построена на предположении, что простейшая семантика текста определяется в основном именами существительными, содержащимися в нем. Система выполняет поиск с учетом всевозможных словоформ, более того, анализ словаря основ показал, что если поиск морфем сводить к поиску основ, то в силу неоднозначности морфологического разбора вместе с существительными в сферу анализа попадают и некоторые другие части речи. Этот факт существенно улучшает качество поиска.

Вышеперечисленные принципы построения простейших поисковых систем были опробованы на мультимедийном проекте "Исследователи Алтая", разработанного по заказу администрации города в июле 2003 года. Реализация показала высокую адекватность и скорость работы.

Геоинформационная система территориального зонирования на примере города Бийска *Г.Ф. Камышева, В.А. Лямкин, С.Ю. Матукевич, Ю.А. Поляков*

АлтГУ, ФГУ "Земельная кадастровая палата", г. Барнаул

Рассмотрены подходы к созданию муниципальной геоинформационной системы регулирования землепользования и градостроительной деятельности, основанной на правовом зонировании территории. Актуальность создания таких систем обусловлена нехваткой автоматизированных методов решения проблем связанных с земельно-имущественными отношениями.

Территориальное зонирование это деление всей территории поселения на зоны с учетом функциональных особенностей их расположения и развития, а также установление градостроительных регламентов и ограничений земельно-имущественных прав для каждой территориальной зоны.

После проведения системного анализа и выделения информационных потоков для разработки системы был выбран стандартный геоинформационный пакет с использованием встроенного языка программирования. Информация в системе сформирована на основе сведений земельного и градостроительного кадастров, представлена в виде векторных слоев с семантической нагрузкой. Входные данные могут быть представлены в различных форматах, что обеспечивает совместимость со многими программными продуктами. В ГИС представлена информация о функциональных и территориальных зонах, инфраструктуре города и расположении объектов вызывающих ограничения прав. Система опробована на реальных данных города Бийск.

В результате внедрения системы в муниципальных органах управления, собственники земельных участков получают возможность уже при отводе земельного участка, узнать по какому назначению земельный участок города можно использовать, что конкретно на нем можно строить и какие ограничения прав по нему существуют.

Система интересна своей новизной, принята в эксплуатацию решением городской думы г. Бийск.

Литература

1. Земельный кодекс Российской Федерации.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации.
3. Трутнев Э.К. Зонирование является обязательным действием при планировании развития территории. Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации. № 1-2. 2003.

Разработка информационного обеспечения в Internet и создание баз данных для задачи прогнозирования урожая

Ю.Б. Лямкина

АлтГУ, г. Барнаул

В данной работе рассматривается проблема создания информационного сайта, в котором будет представлена систематизированная и

обработанная агрометеоинформация для широкого круга пользователей: новости рынка зерна, прогноз урожайности зерновых культур, агрометеоданные за прошедшие годы, представленные в виде графиков и таблиц. Агрометеоданные хранятся в базах данных Oracle. Сайт создается на языке PL/SQL. Будут рассмотрены проблемы защиты информации.

Прогноз урожайности зерновых культур вычисляется на основе следующей информации: суммы эффективных температур, суммы осадков, числа дней с осадками за вегетационный период, урожайности предыдущих лет. Модель прогноза предполагает прогноз урожайности по двум сценариям. По первому сценарию прогнозируемая урожайность рассчитывается в конце вегетационного периода на основе метеорологических данных прошедшего периода. Второй сценарий прогноза урожайности предполагает расчет урожайности на следующий год, когда метеоусловия вегетационного периода неизвестны. Для получения прогноза урожайности по второму сценарию нужен прогноз суммы эффективных температур, суммы осадков, числа дней с осадками за вегетационный период на следующий год.

Данные предоставлены Алтайским центром по гидрометеорологии.

Вопросы создания геоинформационной системы состояния почв Алтайского края

В. А. Лямкин

АлтГУ, г. Барнаул

Рассмотрены некоторые аспекты создания геоинформационной системы отражающей состояние почвенного покрова. Актуальность проблемы обусловлена большим значением таких систем при осуществлении государственного мониторинга земель. Геоинформационная система предназначена для решения следующих задач: своевременное выявление изменений состояния земель, оценка этих изменений, прогноз и выработка рекомендаций по предупреждению и устранению последствий негативных процессов; информационное

обеспечение деятельности по ведению государственного земельного кадастра, осуществлению государственного земельного контроля за использованием и охраной земель; обеспечение граждан информацией о состоянии земель.

В качестве основного источника информации для ГИС используются данные регионального мониторинга земель. Предложена четырехуровневая структура ГИС: координатно-привязанные точки наблюдения, отдельные хозяйства, районы края и весь край в целом. Большое внимание уделяется вопросам работы с картой структуры почвенного покрова, на основе которой производятся расчеты и создаются тематические карты, характеризующие состояние почв. Подготовленный картографический материал оформляется в виде электронных атласов. Разработанная ГИС способна удовлетворять информационные потребности лиц принимающих решения в области рационального использования земель, планирования и управления сельскохозяйственным производством, оценки стоимости земель.

Литература

1. Кошкарёв А.В. Картография и геоинформатика: пути взаимодействия // Изв. АН СССР. Сер. Геогр. 1990. № 1. С. 32.
2. Научные основы мониторинга земель / Комитет Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству, Российский центр по научному обеспечению земельной реформы, Российская академия сельскохозяйственных наук. Составители Л.Н. Кулешов, А.С. Литвак. М.: "АПЭК", 1992.
3. Лямкин В.А. Реализация алгоритмов обработки легенды почвенной карты // Историческая и современная картография в развитии Алтайского региона. Барнаул, 1997.

Разработка интерфейсов к Алтайскому сегменту ОИСС "АБИТУРИЕНТ"

А.А. Максимов, О.В. Русакова

АлтГУ, г. Барнаул

В докладе рассматривается подход к созданию регионального сегмента общероссийской информационно-справочной системы ОИСС

”Абитуриент”, головной сайт системы – <http://abiturient.informika.ru>, головная организация – ГНИИ ИТТ ”Информика”, разработка которой в рамках отраслевого проекта началась в 1999 году. Данная система позволяет абитуриентам получить актуальную информацию о вузах города и края и их специальностях через web-сайт системы, а вузам, в свою очередь, предоставляется возможность размещать в системе информацию о комплексе своих образовательных услуг.

Доступ к информации осуществляется через web-интерфейс по адресу <http://abit.asu.ru> с использованием стандартного web-браузера. Серверная часть построена на базе Oracle.

В ходе работы над созданием системы были пройдены следующие этапы:

1. Произведен анализ прецедентов.
2. Проведен анализ имеющихся данных по вузам Алтайского края и материалов для поступающих.
3. Разработана и создана структура базы данных на основе СУБД Oracle.
4. Разработаны и реализованы web-интерфейсы.

В настоящее время в рамках развития системы создается механизм доступа пользователей к редактированию информации на уровне вузов. Доступ будет осуществляться через стандартный web-браузер. Планируется внедрение разработанной ИС в тестовом варианте с последующим сопровождением системы.

Информационная система ”Вузы Алтай”

А.С. Мотин

АлтГУ, г. Барнаул

Эффективные управленческие решения могут быть выработаны только на основе качественной служебной информации. Качественные требования к служебной информации:

- объективность;
- достоверность;
- точность;
- своевременность;

– полнота.

Для решения данной проблемы в рамках Федеральной программы "Федерально-региональная политика в науке и образовании" на 2003 год был разработан проект "Развитие информационной системы "Вузы Алтая". Целью данного проекта являлось обеспечение эффективного взаимодействия органов государственного управления (федерального и краевого уровня) по координации деятельности высших учебных заведений субъекта Федерации на базе использования информационных и телекоммуникационных технологий.

Работа над проектом была разбита на несколько этапов:

- систематизация и определение перечня исходных показателей, характеризующих деятельность вузов;
- установление выходных параметров системы и формы их представления для анализа деятельности вузов региона;
- постановка задачи и проектирование программной оболочки информационной системы в целом и входящих в нее подсистем;
- разработка структуры баз данных, входящих в информационную систему "Вузы Алтая";
- разработка информационной структура Web-сайта "Вузы Алтая" и создание программно-информационного комплекса Web-сайта "Вузы Алтая".

В ходе реализации проекта было разработано следующее:

- информационная система (ИС) "Вузы Алтая" в составе взаимозависимых баз данных, каждая из которых характеризует определенный вуз региона;
- методика оценки деятельности отрасли высшего образования в регионе в целом, по отдельным направлениям деятельности вузов или показателям отдельно взятого вуза (образовательная деятельность, кадры, наука, информационное обеспечение и т.д.);
- технология сбора информации от вузов региона;
- Web-сайт "Вузы Алтая" для регионального органа управления образованием (комитета администрации Алтайского края по образованию);
- программный модуль сбора информации от вузов, созданный на Web-сайте регионального органа управления образованием и работающий в интерактивном режиме;
- проект правил пользования информационной системой "Вузы Алтая", нормативного документа, регламентирующего порядок сбора

и представления информации о вузах региона в региональный орган управления образованием.

В докладе обсуждаются особенности реализации системы "Вузы Алтая". Проводится обоснование выбора программных средств, рассматриваются применяемые технические решения.

Развитие системы дистанционного обучения в БТИ АлтГТУ

***Ю.В. Мороженко, Н.В. Степанова, Ф.А. Попов,
Е.А. Гук, Н.Ю. Ануфриева***

БТИ АлтГТУ, г. Бийск

В течение 1997–2002 гг. проводился Всероссийский эксперимент в области дистанционного обучения. Его итоги были подведены коллегией Минобразования России в результате чего были апробированы различные дистанционные технологии обучения, специфические учебные материалы, методики и дидактика.

Бийский технологический институт, планирующий в ближайшие годы внедрить дистанционное обучение на основе кейс- и Интернет-технологий, разработал собственную программу развития дистанционного обучения на 2000–2005 годы. Согласно этой программе, организация дистанционного обучения как формы учебной деятельности института связана с общим процессом информатизации общества и направлена на достижение следующих целей: расширение образовательных возможностей; увеличение контингента обучаемых и углубление процесса информатизации системы образования; развитие возможностей внедрения информационных технологий; снижение стоимости обучения.

В течение 2003–2004 учебного года в БТИ проводится конкурс на разработку учебнометодических комплексов, являющихся основой кейс- и Интернет-технологий дистанционной формы обучения.

Для развития дистанционной формы обучения с использованием сетевых технологий, объединения информационных ресурсов различных учебных заведений, создания возможностей профессионального общения научных и педагогических кадров в 2003 г. в Российском

Интернет-портале открытого образования было создано виртуальное представительство Бийского технологического института (ВТ).

Разработка системы контентного поиска изображений в базе данных

И. Н. Паршуков

АлтГУ, г. Барнаул

Рассматривается подход к созданию систем поиска изображений в базе данных по их содержанию, а так же основные подходы к его реализации.

Работа содержит обзор современных направлений в исследованиях в области поиска мультимедийных данных

Актуальность создания таких систем обусловлена возросшей потребностью в поиске базах мультимедиа данных по их содержательной составляющей, используя критерии схожести.

В данной работе решаются две основных задачи. Первая заключается в нахождении эффективного метода сравнения пары изображений, позволяющего сделать заключение о мере подобия сравниваемых изображений. Вторая задача заключается в построении эффективного алгоритма поиска в БД определенных записей.

Новизна данного исследования заключается в применении многомасштабного анализа изображений в процессе поиска в БД путем применения технологий вейвлет-анализа.

В ходе работы над созданием системы были пройдены следующие этапы:

- Проведен анализ существующих реально действующих систем контентного поиска среди изображений.

- Изучен вопрос применения многомасштабного анализа изображений в процессе сравнения изображений.

- Экспериментально выявлены закономерности влияния параметров вейвлет- преобразования на результат сравнения изображений.

- Построен и реализован собственный алгоритм поиска изображений в БД. Создана программа, позволяющая совершать поиск по заданному образцу в БД изображений похожих записей.

Информационная система администрирования пользователей Центра Интернет АГУ

О.Н. Половикова

АлтГУ, г. Барнаул

Первая версия системы администрирования пользователей Центра Интернет АГУ появилась в 1997 году, когда был открыт Центр Интернет. После завершения гранта, статус и принципы работы Центра изменились. Понадобилось кардинально менять систему позволяющую администрировать услуги предоставляемые центром, модифицировать сервисы и правила работы.

Новая (вторая) версия системы появилась в 2001 году на базе сервера, баз данных Oracle 8.i и web-сервера Apache 3.1. Единая система аутентификации пользователей предоставлять любому пользователю набор различных сервисов, единожды зарегистрировав его в системе.

Основные сервисы, предоставляемые Центром Интернет, следующие:

1. Работа в классах открытого доступа (прикладные программы, выход в глобальную сеть Интернет).
2. Выход в сеть Интернет с любого компьютера в рамках университетской локальной сети (два способа).
3. Модемное подключение с глобальной сети сотрудников и профессорско-преподавательский состав университета (в том числе и школы);
4. FTP-сервис.
5. Предоставление дискового пространства до 6 Мб (на сеанс до 800 Мб).
6. Электронная почта.

Работа в классах открытого доступа

Для каждого зарегистрированного в системе администрирования пользователя определяется его виртуальный счёт. Администратор классов открытого доступа может добавлять необходимую сумму на виртуальный счёт. После успешной идентификации и аутентификации для пользователя открывается новый сеанс работы с личными настройками данного пользователя (настройки считываются

из профайла, который хранится в личной папке). При открытии сеанса для локальной файловой системы автоматически монтируется личная папка пользователя.

Каждые пять минут во время работы в дисплейном классе с виртуального счёта пользователя снимается соответствующая сумма. Как только значение виртуального счета станет близким к нулю, пользователь получает сообщение о необходимости пополнить счёт, и, если счёт в течение пяти минут не будет пополнен, сеанс автоматически завершится.

Создание и обновление виртуального счета, а также управление сессиями пользователей, выполняют скрипты, расположенные локально на каждой рабочей машине в дисплейном классе и на серверах. По каждой сессии пользователя в СУБД Oracle хранится следующая информация:

- время входа и интервал работы пользователя;
- адрес хоста;
- трафик работы в локальной, глобальной и региональных сетях (тип протокол, посещаемые сайты, количество скаченной информации, время обращения по указанным адресам).

Для администрирования пользователей Центра Интернет и для просмотра статистической информации по их работе создан динамический web-сайт (radmin.asu.ru), на котором пользователи Центра могут получить обобщенную информацию о своей работе, а администратор системы – любую расширенную информацию по работе пользователей.

Автоматизированная информационная система для управления производством продукции растениеводства на региональном уровне *Е.В. Понькина, С.В. Фарамян*

АлтГУ, г. Барнаул

Одним из важных направлений для органов государственного управления и предметом научных исследований в настоящее время является разработка и использование информационных технологий

для поддержки принятия решений по управлению сельскохозяйственным производством.

Применение информационных технологий в этой области позволит проводить эффективный анализ, оценку и прогноз большинства технико-экономических параметров на всех уровнях территориального управления.

В связи с этим авторами поставлена задача разработки автоматизированной информационной системы (АИС) "Растениеводство Алтайского края", которая разрабатывается в качестве средства поддержки и принятия решений по управлению производством растениеводческой продукции на уровне региона.

Целью разработки АИС "Растениеводство Алтайского края" является построение целостной системы анализа и мониторинга состояния производства продукции растениеводства на уровне хозяйств, районов, почвенно-климатических зон и края в целом.

Автоматизированная информационная система для управления производством продукции растениеводства на региональном уровне включает специализированную базу данных, технологии сбора, обработки, хранения и обновления соответствующей информации, учетно-статистических данных, правовых, методических и иных тематических документов. В качестве инструментальных средств разработки рассматриваются средства Microsoft Visual Studio.NET Enterprise.

Использование АИС позволит вывести процесс принятия управленческих решений на более качественный уровень, увеличить детальность анализа состояния производства продукции растениеводства, повысить оперативность и качество обработки информации.

Проблемы проектирования WEB-сайтов

Ф. А. Попов

АлтГТУ, г. Бийск

Для пояснения проблем, возникающих при создании Web-сайтов, укажем на те задачи, которые должен решать их разработчик: выбор информационного содержания сайта; проектирование структуры

сайта; проектирование графического представления сайта; разработка компонентов сайта; сборка компонентов и верификация структуры сайта; обеспечение идентификации сайта; обеспечение адаптируемости сайта к уровню подготовки и разрешенным видам доступа к информации пользователей.

Все задачи могут быть решены с применением концепций баз данных к WWW, а также с помощью построения и исследований моделей Web, основанных на использовании конечных ориентированных графов, узлы которых соответствуют информационным страницам, а дуги – связям между страницами. Данные модели могут быть построены в автоматизированном режиме как в процессе тестирования структур разработанных сайтов, так и в процессе их проектирования для автоматизации процедур последующей сборки. При этом обеспечивается решение таких задач, как нахождение неопределенных ссылок и др. особых ситуаций, кратчайших путей по ссылкам между документами сайта. Расширение графовых моделей до уровня фреймовых сетей позволяет создавать средства настройки гипермедиа-систем на особенности пользователей, обеспечивая как возможность адаптации к уровню их профессиональной подготовки, так и предоставляя администратору системы дополнительные средства ограничения доступа к информации.

Проблема интеграции пользовательских представлений при проектировании баз данных ***С.В. Рыжкова***

АлтГТУ, г. Бийск

Современная методология проектирования баз данных предусматривает три основных фазы: концептуальное, логическое и физическое проектирование. На фазе логического проектирования строится глобальная логическая модель данных, создаваемая посредством слияния отдельных логических моделей данных, отражающих представления каждого пользователя. Однако любая из этих моделей является неполной. По этой причине между отдельными моделями в полном наборе представлений могут существовать несовместимость и взаимное перекрытие. Следовательно, при слиянии локальных моделей данных в единую глобальную модель основная задача разра-

ботчиков будет состоять в устранении конфликтов между отдельными представлениями с учетом их возможного перекрытия.

В настоящее время существует ряд формальных методов, позволяющих выполнить слияние не перекрывающихся локальных моделей в глобальную. Проблема же слияния перекрывающихся локальных представлений в глобальную модель на сегодняшний день окончательно не решена. Представляемый доклад предлагает один из возможных методов решения данной проблемы.

Применение экспертных систем для распределения потока управленческих работ в условиях промышленного предприятия

М.А. Рязанов

АлтГУ, г. Барнаул

В работе рассматривается возможность создания экспертных систем в условиях управленческой деятельности на промышленном предприятии. Основной проблемой создания подобных программных продуктов является слабая формализация области управленческой деятельности и как следствие, рекомендации экспертных систем не находят должного применения в управленческой деятельности.

Предлагается разработать методические подходы выделения потока управленческих работ, с разбиением каждой работы на подмножество операций, которые возможно более полно описать, включая структуру каждой операции, время выполнения и ответственного за каждую операцию.

Проект АСУ "Контингент Студентов АлтГУ"

Д.В. Тушов

АлтГУ, г. Барнаул

В докладе рассматривается проблема создания единой информационной системы по управлению контингентом студентов внутри университета. Предложенная система позволяет всем факультетам

и заинтересованным службам университета работать в едином пространстве данных о контингенте студентов, устраняя тем самым их избыточность и противоречивость. Система реализован в технологии клиент-сервер. База данных спроектирована и создана на сервере под управлением СУБД Oracle 9i, клиентская часть реализована в виде windows-приложений, написанных с помощью Delphi 6. База Данных позволяет хранить следующую информацию по контингенту студентов: информацию персонального характера по каждому студенту, учебную информацию и информацию по приказам и движению студента внутри университета входе обучения. Вся работа с БД из клиентских приложений происходит через пакеты процедур и функций, хранящихся также на сервере Oracle. Посредством представлений реализовано разграничение прав на работу с данными на уровне пользователей.

В ходе работы проведены следующие этапы:

1. Изучение предметной области, технологии работы факультетов и других служб университета по работе с информацией о КС.
2. Критический анализ исследований по сходной тематике, проводившихся внутри. нашего ВУЗа, чтобы принять накопленный опыт и избежать сделанных ранее ошибок.
3. Анализ аналогичных исследований в других университетах, в том числе зарубежных, с тем, что бы понять общие тенденции в данной области.
4. Формирование требований к создаваемой системе, задач, которые с помощью нее возможно решить.
5. Создание проекта БД и моделирование процессов.
6. Реализовано ПО для доступа и управления информацией БД.

Реализация независимых от платформы приложений под .NET

А.А. Шальнев

АлтГТУ, г. Барнаул

Платформа .NET и программирование на С# представляют заметное явление в мире программирования, это совершенно новая модель для создания приложений под Windows. Желание воспользоваться преимуществами .NET при создании приложений для других опе-

рациональных систем привело к тому, что в настоящее время несколько групп разработчиков очень активно начали разрабатывать .net runtime для операционных систем, отличных от Windows. На данный момент существуют бета версии .net runtime: Mono, Portable.NET, DotGNU. Стоит отметить, что многие разработчики добились очень неплохих результатов. Однако все они имеют один недостаток: не понятно как в них будет работать System.Windows.Forms namespace. Известные решения, как правило, зависят от ОС, на которой они реализованы. В результате платформенная независимость реализована не в полном объеме.

В данной работе предлагается другой способ реализации System.Windows.Forms namespace. Предлагается использовать уже существующий платформо-независимый пользовательский интерфейс и написать к нему классы-обертки на C# с интерфейсом, повторяющим интерфейс System.Windows.Forms namespace. На данном этапе автором частично рассмотрены платформо-независимые пользовательские интерфейсы: GTK#, QT#, SWT (порт SWT от IBM для Java), реализованы две тестовые библиотеки (с использованием SWT, GTK#), в которых частично реализованы классы: Button, EditBox, Label. Эти библиотеки подтверждают принципиальную возможность предлагаемого способа решения проблемы System.Windows.Forms namespace.

5. Математическое моделирование производственных, экономических и экологических систем

Модели общего экономического равновесия с посредниками

Г.И. Алгазин

АлтГУ, г. Барнаул

Важная особенность предложенных моделей общего равновесия, отличающая их от традиционных, заключается в возможности изучения поведения экономических систем с новыми участниками – торговыми посредниками. В математических моделях наряду с интересами производителей и потребителей фигурируют индивидуальные интересы посредников, находящие свое выражение в максимизации собственных доходов, формируемых за счет различия цен спроса и предложения.

В докладе на формальном уровне представлены модели экономических систем с посредниками, являющиеся модификациями моделей общего равновесия Л. Вальраса, равновесия с фиксированными доходами В.М. Полтеровича и модели В.Л. Макарова.

С использованием соответствующих интерпретаций итерационного процесса ЭрроуГурвица, моделей П. Самуэльсона и М. Эванса предложено ряд конкурентных рыночных механизмов взаимодействия экономических агентов (производителей, потребителей и посредников) для поиска состояний равновесия. В данных механизмах, основанных на регулирующем действии системы цен спроса и предложения, посреднические звенья выполняют основную роль по координации товарных потоков.

Освещаются нерешенные вопросы, относящиеся к математическому исследованию существования и единственности состояния равновесия по приведенным моделям, сходимости и устойчивости процессов поиска равновесия. Работа поддержана грантом РФФИ, проект 03-06-80247.

**Моделирование процесса выделения
информационных параметров сигнала
в микроконтроллерных координаторах
растрового типа**
А.А. Аль-Кайси

АлтГУ, г. Барнаул

В настоящее время в программно-аппаратных комплексах традиционная аналоговая обработка сигналов с датчиков замещается цифровой обработкой дискретных значений отсчетов сигналов, полученных с помощью АЦП путем квантования сигнала по времени и амплитуде. Для выделения информационных параметров сигнала целесообразно использовать программные методы, в основе которых лежат алгоритмы обработки отсчетов сигналов.

Данный подход может быть применен для координаторов растрового типа. Принцип их работы основан на измерении координат объекта или величины его перемещения путем анализа соотношения амплитуд сигналов фотодиодов, образующих неподвижный растр, при перемещении подвижного растра, закрепленного на объекте. Аналоговые сигналы с фотодиодов, различающиеся по фазе, поступают на вход АЦП, где осуществляется их преобразование в цифровую форму и передача в компьютер через последовательный порт.

Целью данной работы является применение математического моделирования для оценки влияния на амплитуду сигналов фотодиодов параметров растров и условий измерения с целью разработки алгоритмов обработки сигналов, которые позволяют уменьшить погрешность измерения координат объекта. В качестве базового метода, используемого при формировании математической модели сигнала фотодиода и расчета координат объекта применялся интерполяционный метод контроля линейных перемещений [1, 2]. При моделировании расчета перемещений и координат установлено, что перспективными методами снижения методической погрешности их измерения являются дополнительный алгоритмический анализ координат и перемещения, полученных на предыдущих этапах измерения, а также анализ амплитуды сигнала с дополнительного фотодиода.

Таким образом, применение математического моделирования для сигналов с растровых координаторов позволяет повысить достоверность оценки координат объекта и оптимизировать обработку сигналов с фотодатчиков.

Литература

1. Сучкова Л.И. Интерполяционный метод контроля линейных перемещений для растровых фотоэлектрических преобразователей // Дисс. ... канд. техн. наук. Барнаул, 2002. 141 с.

2. Якунин А.Г., Сучкова Л.И., Тушев А.Н. Способ измерения и измеритель линейных перемещений. Патент № 2219491. Оpubл. в Бюллетене изобретений, № 35 от 20.12.2003 г.

Особенности методики формирования моделей бизнес-процессов при реинжиниринге бизнеса

Н.А. Банушкина

ОАО "Алтайэнерго", г. Барнаул

Существуют различные подходы к реинжинирингу бизнес-процессов:

- 1) радикально новый инжиниринг процессов безотносительно к существующим структурам;
- 2) поэтапное и непрерывное совершенствование процессов.

В докладе обосновывается неприемлемость первого подхода для крупных предприятий со сложной структурой взаимодействия между объектами. Предлагается методика построения моделей существующих бизнес-процессов. Реинжиниринг происходит на основании анализа полученных моделей. Для проведения анализа используются модели различных уровней и типов. В результате определяются направления реинжиниринга. Статические и динамические модели бизнес-процесса перепроектируются по выбранным направлениям.

Особенностью предложенного подхода являются:

- 1) ориентация на моделирование с высокой степенью детализации;
- 2) разработка и использование инструментальных средств при классификации и структуризации существующих бизнес-процессов,

формировании моделей, определении направлений реинжиниринга и цепочек процессов, перепроектирование которых наиболее эффективно.

Использование современных информационных технологий во многом определяет успех работ по реинжинирингу. В настоящее время разработано много мощных программных средств визуального проектирования моделей бизнес-процессов, управления потоками работ, имитационного моделирования. В предлагаемой методике этим средствам отводится второстепенная роль.

Свойства решения задачи распределения согласованной оценки прибыли

А.А. Байкин

АлтГУ, г. Барнаул

Изменение объективных условий функционирования организаций, связанное с ростом их размеров и сложности, обуславливает необходимость оптимальной координации структурных элементов, совершенствования структуры систем управления, выдвигает ряд задач, связанных с научно обоснованным построением систем децентрализованного управления в условиях непрерывной адаптации к внешним изменениям. Проблема научно обоснованного построения систем децентрализованного управления, обеспечивающих эффективное и устойчивое функционирование как компании в целом, так и отдельных ее участников, является одной из актуальных задач. Практическим вопросам решения проблемы стратегического управления иерархической организацией в настоящее время уделяется большое внимание. Разработка процедур декомпозиции при неполной и асимметричной информации, а также методологии решения проблемы стратегического управления позволяют на новой основе рассмотреть решение задачи распределения согласованной оценки прибыли.

Особенностью децентрализованных иерархических структур как объединения юридически самостоятельных предприятий является наличие системных эффектов, которые обеспечивают каждому

участнику большую прибыль в сравнении с ее уровнем до объединения. Поэтому формы объединения, механизмы функционирования и систему управления интегрированной бизнес-группы, необходимо выбирать из условия максимальной эффективности системы в целом и высокого уровня реализации системных эффектов.

Побудительные мотивы объединения могут быть усилены за счет учета и согласования интересов всех предприятий бизнес-группы, выражаемых собственниками этих предприятий. Заметим, что при анализе механизмов управления объединением предприятий различных организационно-правовых форм собственности возникает проблема согласования принципов учета и распределения прибыли бизнес-группы, которая усиливается психологически неравным восприятием реальности собственниками предприятий, непредсказуемости их реакций в оценке производственных ситуаций, различной степени причастности и восприятия системной информации, а также разными уровнями дальновидения в оценке своих целей.

Таким образом, одна из главных проблем, которая требует применения математических моделей, может быть сформулирована как проблема согласованной оценки прибыли бизнес-группы и принципов ее распределения. Отметим, что основным требованием ее решения является разработка непротиворечивой схемы распределения – “разумного” дележа, понятного активным собственникам на уровне “здравого смысла”. Рассмотрим решение задачи распределения согласованной оценки прибыли некоторой интегрированной бизнес-группы (ИБГ) на основе теоретико-игрового подхода, позволяющего решить указанную проблему. Прежде всего, заметим, что в рамках теории неантагонистических (кооперативных) игр не существует единого понятия “разумного” принципа распределения (дележа). Более того, используя различные принципы оптимальности распределения выигрыша коалиции, можно получить следующие множества “разумных” дележей: s -ядро, n -ядро, k -ядро, NM -решение, подрешение, решение в конфигурациях, вектор Шепли [1].

Следуя работе [2], в которой кооперативный подход назван принципом справедливого распределения, будем считать, что можно оценить возможность образования коалиций внутри ИБГ, т.е. задать распределение вероятностей $P(S)$ осуществления всех возможных альтернатив (коалиций). Если обозначить x_k , ($k = 1, 2, \dots, n$) – объем общей прибыли S , выделяемый k – участнику ИБГ, то альтернативными вариантами распределения в этом случае являются:

отказ от распределения прибыли; выделение всей прибыли только одной бизнес-единице; распределение всей прибыли только между двумя какими-либо бизнес-единицами и т.д.; и, наконец, распределение всей прибыли между всеми участниками ИБГ. Решая соответствующую оптимизационную задачу

$$f(x^*) = \max f(x),$$

$$\sum x_k \leq C,$$

где $f(x)$ – некоторая функция полезности (прибыли), идентификация которой может быть проведена путем оценок экономического эффекта различных вариантов распределения имеющихся средств, вычислим максимальный доход для каждой такой коалиции. Так же для каждой коалиции бизнес-единиц оцениваем среднюю по коалиции максимальную прибыль

$$\bar{W} = \sum_{S \subseteq I} P(S)W(S)$$

и средний по коалиции максимальный вклад каждой бизнес-единицы

$$\bar{z}_k = \sum_{S \subseteq I} P(S)z_k^S.$$

Будем считать распределение прибыли справедливым, если каждая бизнес-единица получит пропорционально величине

$$\zeta_k = \frac{\bar{z}_k}{\bar{W}}.$$

В работе [2] доказано, что $\sum \zeta_k = 1$ и делёж, определяемый по принципу справедливого распределения, принадлежит s -ядру данной кооперативной игры.

Таким образом, существует такое распределение прибыли между участниками ИБГ, которое выгодно всем. Каждая бизнес-единица за счет системного эффекта получает в итоге не менее, чем могла бы получить вне бизнес-группы, что является экономическим стимулом и определяет устойчивость организационной структуры.

Заметим, что итоговое распределение согласованной оценки прибыли зависит не только от параметризации, но и от идентификации функции полезности (1). В докладе проводится анализ распределений, полученных при использовании наиболее распространенных

типов функций полезности: Леонтьева, Кобба-Дугласа, Стоуна, CES-функций. Выделены случаи, в которых получаются примерно одинаковые распределения, а так же ситуации, при которых они значительно различаются.

Литература

1. Кукушкин Н.Н., Морозов В.В. Теория неантагонистических игр. М.: Изд-во МГУ, 1977.
2. Петросян Л.А. Математико-экологические модели и иерархические игры // Математические модели рационального природопользования / Под ред. В.В. Пененко, Новосибирск: Наука, 1989.

Моделирование механизма регулирования рынка зерна на региональном уровне А.В. Боговиз

АГАУ, г. Барнаул

Практика последних лет показала, что условия производства, система и механизмы государственного регулирования сельского хозяйства оказались недостаточными для формирования эффективного и конкурентоспособного, динамично развивающегося аграрного сектора экономики страны. Сложившиеся на рынке цены на продукцию сельского хозяйства не обеспечивают достаточную рентабельность производства и, соответственно, возможности расширенного воспроизводства основных средств и почвенного плодородия.

В докладе рассматриваются вопросы математического моделирования поведения сельхозтоваропроизводителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции в условиях регулируемого рынка. Механизм регулирования рынка сельхозпродукции заключается в своевременных закупках продукции у сельхозтоваропроизводителей и современных продажах в рамках установленного "коридора" цен. Автором обоснован механизм дифференцированной государственной ресурсной поддержки в условиях регулируемого рынка, предложена методика определения объемов государственной поддержки, базирующаяся на использовании комплекса нормативных показателей.

Анализ условий регулируемого и нерегулируемого зернового рынка показал, что использование рыночных механизмов для регулирования агропромышленного сектора способствует стабилизации доходов сельскохозяйственных товаропроизводителей, развитию конкуренции, стимулированию воспроизводственных процессов в АПК, улучшению социальной ситуации.

Для реализации предложенных механизмов необходимо разработать инфраструктуру регулируемого рынка:

- 1) зерновая биржа с регулируемым ценовым "коридором" за счет средств резервного зернового фонда;
- 2) фонд ипотечного кредитования;
- 3) специализированный аграрный банк; обеспечивающий адресность государственной ресурсной поддержки;
- 4) лизинговый фонд на федеральном и региональном уровнях;
- 5) страховые компании обеспечивающие страхование урожайности сельхозкультур;
- 6) страховой продовольственный фонд.

Совершенствование методов государственной ресурсной поддержки в условиях регулируемого рынка сельскохозяйственной продукции будет способствовать стабилизации доходов сельскохозяйственных предприятий как основы устойчивого экономического развития аграрного сектора.

Оценка урожайности зерновых культур с использованием методов многомерного анализа

В.М. Брыксин, Л.А. Хворова

АлтГУ, г. Барнаул

Задача оценки урожайности зерновых культур относится к кругу тех научных и технологических задач, в которых и проблемы и связанные с ними наборы данных являются многомерными. Так база агрометеорологических данных, необходимых для прогноза и оценки урожайности по всей территории Алтайского края, содержит информацию с 1928 года по 2004 год. Необходимо отметить, что данная

информация и различные сочетания факторов несут в себе "генетически" заложенную закономерность в протекании природных процессов, которую необходимо вскрыть с помощью методов анализа многомерных данных.

Предварительный и надежный прогноз не только ожидаемой урожайности, но и возможного погодного сценария (складывающейся метеорологической ситуации) необходим для формирования заказа закупа и поставок сельскохозяйственной продукции. С практической же точки зрения заблаговременный прогноз позволит предпринять необходимые меры по сохранности урожая несмотря на развитие негативных процессов, разрушающих почвенный слой пахотных земель.

Предварительный прогноз осуществляется в несколько этапов: I – осенью предыдущего года; II – зимой текущего года; III – весной текущего года (март, апрель, на дату сева); IV – в начале вегетационного периода.

Количество этапов прогноза и методика прогноза на основе имитационной модели были определены эмпирическим путем, путем общения со специалистами в данной области и потенциальными пользователями.

Особенности разработанной методики прогноза:

1. Для получения точных результатов желательно иметь достаточно большой временной ряд агрометеорологической информации.

2. С помощью прикладного пакета Statistica и программой Unscrambler должна быть проведена предварительная обработка и анализ данных.

3. Прогноз осуществляется с помощью специально разработанной имитационной модели в среде Delphi.

4. Реализована возможность сценарного задания погодных условий.

5. Прогноз осуществляется в рамках одного хозяйства и всего края в целом.

В докладе приводятся результаты моделирования сценариев погоды на вегетационный период и оценка урожайности.

Реализация модели функционирования сельскохозяйственных предприятий в объектно-ориентированной среде Borland Delphi

В.А. Гриценко, М.А. Суманосова

АлтГУ, г. Барнаул

Рассматривается математическая модель деятельности сельскохозяйственных предприятий с учетом возможных вариантов отступлений от базовой технологии возделывания сельхозкультур.

Модель представляет собой иерархическую игру $(N+1)$ -го лица. Игроком верхнего уровня выступает заказчик (государство), а остальные игроки (исполнители) представляют собой реальных сельхозпроизводителей. На основе данной модели по установленным стратегиям заказчика в ситуации отступления от базовой технологии возделывания сельскохозяйственных культур рассчитываются оптимальные значения величин "отступления" (величины недовнесения минеральных, органических удобрений), а также величина предотвращенного эколого-экономического ущерба и соответствующее значение урожайности по годам рассматриваемого периода. Данная модель исследуется в классе многошаговых игр с учетом параметров дальновиденья игроков.

Решение данной игры состоит в установлении оптимальных значений закупочных цен на сельскохозяйственную продукцию, цен на удобрения, тарифа оплаты работ, связанных с погрузкой, транспортировкой, внесением удобрений, стоимости прочих работ, связанных с проведением почвоохранных мероприятий.

В статье рассматривается подход к получению решения в игре при фиксированных стратегиях центра (цен реализации единицы продукции). При этом проблема численного решения игры сводится к решению некоторой задачи математического программирования.

В настоящее время с развитием информационных технологий появились широкие возможности для решения многошаговых иерархических задач численными методами. Используя современные инструментальные среды, можно создавать программные продукты с удобным пользовательским интерфейсом.

Использование баз данных позволяет хранить в универсальном виде как входные параметры модели, так и полученный результат.

Результаты численного моделирования в дальнейшем могут анализироваться с использованием различных математических (Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica и т.п.) и стандартных программных пакетов (MS Excel, MS Access и т.п.). В качестве программной среды разработки для реализации теоретико-игровой модели был выбран пакет Borland Delphi, который включает в себя полный набор визуальных инструментов для создания приложений (RAD – rapid application development), поддерживающий разработку пользовательского интерфейса и подключение к корпоративным базам данных, в которых хранятся статистические данные почвенных, климатических факторов, используемые для настройки параметров модели исследуемых регионов. Объекты БД в Delphi основаны на SQL и включают в себя широкие возможности Borland Database Engine, что позволяет контактировать с наиболее распространенными типами баз данных. В состав Delphi включен Borland SQL Link, поэтому доступ к СУБД Oracle, Sybase, Informix и InterBase также допустим. Кроме того, Delphi включает в себя локальный сервер Interbase, который позволяет разрабатывать приложения, расширяемые на различные внешние SQL-серверы в офлайновом режиме. Разработанное приложение, реализующее вышеописанную модель, выполняет расчет величины урожайности по естественному плодородию и сделанному отступлению от типовой технологии производства сельскохозяйственных культур, количества недовнесения минеральных и органических удобрений, значений целевой функции центра на заданный период лет. Интерфейс приложения составляют системное меню, диалоговые окна, четыре основные формы:

а) главная форма используется для организации нового расчета, его завершения, записи и т.п.;

б) форма ввода основных параметров модели и расчета служит для ввода названия расчёта, значения параметров дальновидения заказчика и исполнителя, стартовой даты, удельных затрат на покупку и внос удобрений по каждому году, а также других параметров модели функционирования;

в) форма вывода результата служит для визуализации рассчитанных значений: целевой функции центра, величины хозяйственной урожайности, урожайности по естественному плодородию, количества недовнесения минеральных, а также органических удобрений на каждый период расчётного времени;

г) форма просмотра всех проделанных расчётов служит для вы-

вода полной информации (набора всех используемых параметров модели).

Данная программа может быть использована при изучении спецкурса "Введение в исследование операций и теорию игр". Приложение работает под управлением Window 95/98/NT 4.0/2000/XP.

Математическое моделирование и информационные технологии при оценке эффективности использования объектов интеллектуальной собственности

Г.М. Дзюина

*Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН,
г. Бийск*

В настоящее время инновационные фирмы все чаще начинают занимать активную позицию в отношении создания и коммерциализации промышленной собственности, а также в освоении стратегии патентования и приемов конкурентной борьбы на рынке патентов. Владение промышленной собственностью повышает потенциал предприятия на рынке товаров и услуг.

Одной из актуальных задач рассматриваемой области оценка эффективности промышленной собственности, в том числе собственности созданной в результате работы авторов в учебных и научных учреждениях.

Для решения этой задачи могут быть использованы типовые программные продукты, например, *Projekt Expert*. Однако, в них отсутствует оценка стоимости интеллектуальной собственности, права на которую передаются по договору, с целью расчета величины лицензионного вознаграждения.

В докладе рассмотрены подходы к оценке авторского вознаграждения на объекты интеллектуальной собственности и используемые при этом математические модели.

**Процесс обучения
с позиций управления сложным объектом
В.В. Каратаева, Л.А. Хворова**

АлтГУ, г. Барнаул

Как известно успешность процесса обучения зависит от многих факторов: способностей обучаемого, его психологического состояния, здоровья и т.д. Поэтому процесс обучения возможно рассматривать с позиций управления сложным объектом.

Отношения ученик-учитель можно интерпретировать как отношения объект управления - управляющее устройство. Состояние объекта изменяется под воздействием среды, в которой он находится, и под влиянием внутренних процессов в самом объекте.

Под средой будем понимать совокупность следующих факторов: коллектив, в котором обучается ученик; семья; здоровье обучаемого; способности обучаемого; психологические факторы; мотивация обучения.

Для реализации поставленных целей субъект (учитель) вырабатывает каналы управления объектом (пути, методы), с помощью которых субъект может влиять на состояние объекта.

Итак, субъекту (учителю) известны: цели обучения, ресурсы, которыми он располагает для обучения; информация о состоянии ученика и среды. Таким образом, перед учителем встает задача: организовать обучение, изменяющее состояние ученика так, чтобы выполнялись поставленные цели обучения.

Для разработки системы управления были выделены основные этапы управления.

1. Определение целей управления.
2. Определение объекта управления.
3. Структурный синтез модели.
4. Параметрический синтез модели.
5. Синтез управления.
6. Реализация управления.
7. Адаптация.

Ранее авторами была разработана модель процесса обучения, в перспективе намечено разработать программу (систему), которая бы позволяла подбирать алгоритм обучения индивидуально для каждого

обучасмого на основе поэтапно проводимых тестирований. "Управление", осуществляемое такой системой, должно учитывать все описанные выше факторы и быть направленным на достижение максимально лучшего результата.

Применение системы MATLAB в исследованиях оптимизационных задач методом динамического программирования

В.Р. Карымов

АлтГУ, г. Барнаул

Разработано методическое пособие "Применение системы MATLAB для решения задач математического программирования". Пособие предназначено в первую очередь для переподготовки специалистов с высшим образованием, изучающих курсы "Исследование операций" и "Теория оптимизации", а также для факультативных занятий на экономическом, математическом и других факультетах.

Литература

1. Карымов В.Р. Решение задач нахождения кратчайшего пути и оптимального распределения ресурсов методом динамического программирования: Методические указания для студентов III курса экономического факультета. 1984.
2. Документация "MATLAB Optimization Toolbox. V. 6.". 2002.

Применение имитационной модели фирмы Нейлора-Чу для прогнозирования работы производственной фирмы

П.И. Кузьмин

АлтГУ, г. Барнаул

Развитие информационных технологий заставляет по-новому взглянуть на научные работы предшественников, и зачастую переработать их с сегодняшней точки зрения и требований новых информационных средств [3].

Рассмотрим сравнительно простую динамическую модель фирмы, разработанную Чу и Нейлором [2]. Перечислим предположения, на которых основана модель.

1. Фирма осуществляет m -этапный производственный процесс, в котором производится единственный продукт. Все без исключения единицы конечного продукта должны пройти все m стадий в заданном порядке. Ясно, что производственный процесс состоит из более сложной производственной структуры. Есть стадии при проектировании производства [3], где комплектующие просто закупаются со стороны с заданной частотой и решается задача управления запасами.

2. Каждый процесс описывается своей собственной производственной функцией, не зависящей от производственных функций остальных $m-1$ процессов.

Например, производственной функцией Кобба-Дугласа (1929 г.) $Y(K, L) = A * K^\alpha * L^{(1-\alpha)}$, где K – объём основных производственных фондов, а L – количество часов живого труда. Однако, количество факторов, кроме этих двух может изменяться, и иметь разную силу, что изменяет величину дисперсии каждого фактора.

3. Выпуск продукции Q_j ($j=1, 2, \dots, m$) в единицу времени (темп производства) j -м процессом является случайной величиной. Функция плотности вероятностей темпа $f_j(q)$ полностью определяется уровнем использования производственных факторов в этом процессе в течение планового периода T_M . Таким образом, изменяя распределение фактора производства, фирма может менять вероятностное распределение величины Q_j . Если функция $f_j(q)$ определена, то также определены математическое ожидание $E(Q_j)$ и дисперсия $Var(Q_j)$ темпа производства j -го процесса.

4. Для описания выпуска в единицу времени Q_j служит обычно неоклассическая производственная функция. В этой модели, однако, удобнее взять величину $ST_j=1/Q_j$, которая определяет время, необходимое для выпуска единицы продукта, или одного производственного заказа, в j -м процессе ($j=1, 2, \dots, m$). Функция плотности вероятностей величины ST_j и ее параметры полностью определяются уровнем использования производственных факторов в j -м процессе. Таким образом, ST_j – случайная величина с известной функцией плотности вероятностей $f_j(ST)$, математическим ожиданием ET_j и дисперсией VT_j . Другими словами, фирма не может полностью управлять величиной ST_j , но может воздействовать на ET_j и VT_j

или даже на вид функции $f_j(ST)$ изменением количества фактора, используемого в j -м процессе. После распределения фактора величина ST_j становится случайной и больше не контролируется фирмой.

5. Число заказов, получаемых фирмой в единицу времени (или количество продукции, которую можно продать в единицу времени по определенной цене), является случайной величиной D с функцией плотности вероятностей $f(d)$, математическим ожиданием $E(D)$ и дисперсией $Var(D)$. Таким образом, в обычных условиях [$Var(D) \neq 0$] фирма не может предсказать с полной определенностью число единиц продукции, которое она продаст по заданной цене в течение планового периода TM . Однако она может воздействовать на вид функции $f(d)$ и величины $E(D)$, $Var(D)$ изменением стратегии затрат на рекламу и сбыт продукции. Поскольку спрос считается случайным процессом, случайна и последовательность промежутков времени между заказами. Зададим случайную величину AT_i – промежуток времени между $(i-1)$ -м и i -м заказами – функцией плотности вероятностей $f(AT)$ с математическим ожиданием ET и дисперсией VT . Как и функция плотности вероятностей спроса, функция $f(AT)$ также меняется под воздействием стратегий рекламы и сбыта.

Математическая модель [2], описывающая работы фирмы была модифицирована. Теперь зададим конкретные характеристики фирмы. Продолжительность планового периода равна трем месяцам ($TM=90$); этот срок определяется условиями, в которых действует фирма, а не статистическими соображениями. Иначе говоря, руководство фирмы хочет получить план на следующие 90 дней – не больше, не меньше. Возможно, это связано с производственным циклом

Переменной реакции, или зависимой переменной, в рассматриваемом эксперименте считается прибыль. Факторами эксперимента являются затраты на производство (рабочая сила, сырье, оборудование и т. д.) и затраты на рекламу и сбыт. Как уже отмечалось при описании модели, оба эти фактора – количественные. Таким образом, теоретически существует функциональная связь между затратами на производственные нужды, на рекламу и сбыт и прибылью фирмы. Хотя руководство фирмы теоретически может выбирать из бесконечного числа уровней каждого фактора, на практике из-за неделимости фактора, бюрократических ограничений, неполной информации и по другим причинам приходится ограничиваться конечным числом уровней. Будем предполагать, что в нашем упрощенном примере фирма рассматривает только 5 различных вариантов опе-

ративного плана, каждый из которых содержит следующие показатели: 1) стратегию рекламы и сбыта; 2) распределение ресурса по различным этапам производства, причем считается, что всего 4 этапа ($0 < k \leq 4$); 3) полные затраты S . Стратегию рекламы и сбыта и распределение ресурса мы уже обсуждали. Таким образом, количественные управляющие факторы фактически сведены к 5 уровням одного качественного фактора – к 5 вариантам оперативного плана, полные затраты представлены в каждом варианте оперативного плана. В конечном счёте, для каждого варианта заданы теоретические значения математического ожидания спроса $E(D)$ и темпов производства $E(Q_j)$ (в единицах в день), а также полных затрат S (в денежных единицах) для машинной модели фирмы.

Для простоты будем считать распределения $f(d)$ и $f_j(q)$ во всех случаях пуассоновскими. Это означает, что каждый вариант плана определяется значением полных затрат S и параметрами $E(D)$, $E(Q_1)$, $E(Q_2)$, $E(Q_3)$ и $E(Q_4)$. Удобно использовать известную связь между экспоненциальным распределением и распределением Пуассона. Можно показать, что если общее число событий, происходящих в течение любого данного отрезка времени, не зависит от числа событий, реализовавшихся к началу этого отрезка, и вероятность осуществления события на отрезке $[t, t + \Delta t]$ равна примерно $\lambda * \Delta t$ для всех значений t (λ – константа), то функция плотности вероятностей промежутка времени продолжительности t между появлением двух последовательных событий задается экспоненциальным распределением $f(t) = \lambda * \exp(-\lambda * t)$, а функция плотности вероятностей появления x событий в течение времени t – распределением Пуассона

Будем считать, что функции $f(d)$ и $f_j(q)$ являются пуассоновскими, причем $t=1$, а параметр λ принимает значения $E(D)$, $E(Q_1)$, $E(Q_2)$, $E(Q_3)$ и $E(Q_4)$ – промежутки времени между заказами AT и затраты времени на обработку ST_j имеют экспоненциальные распределения, а математические ожидания равны $EAT = 1/E(D)$, $EST_j = 1/E(Q_j)$.

Машинный имитационный эксперимент, проводившийся с этой моделью, состоял из 5 расчетов, по одному на каждый план. Параметры – ожидаемый спрос, ожидаемые темпы производства, полные затраты – требуется оценить для реального имитируемого процесса. В течение всего эксперимента цена единицы конечной продукции предполагалась равной постоянной величине.

Литература

1. Нейлор Т. Машинные имитационные эксперименты с моделями экономических систем. Пер. с англ., М.: Мир, 1975. 502 с.
2. Chu K., Naylor T.H., A dynamic model of the firm, Management Sci., 11 (1965), 736–750.
3. Структурный анализ систем: IDEF-технологии. С.В. Черемных, И.О. Семёнов, В.С Ручкин. М.: Финансы и статистика, 2001. 208 с.

Модели и методы оптимизации надежности систем информатизации банковской деятельности А.П. Курасов, С.П. Пронь

Региональный центр информатизации, ВЗФЭИ, г. Барнаул

Основные задачи и главные направления информатизации в ГУ БР по Алтайскому краю, предъявляют высокие требования к надежности программно-технических комплексов как отдельных учреждений ГУ, так и всей системы единого телекоммуникационного пространства обработки и передачи банковских электронных документов в Алтайском крае. Затраты на обеспечение заданного уровня надежности такой системы чрезвычайно велики, поэтому для их обоснования и оптимизации необходимо использовать методы математического моделирования. Так как информатизация проводится путем модернизации уже существующей системы, то в качестве модели может быть рассмотрена известная задача "О реконструкции", модифицированная с учетом многофункциональности системы и ее сетевой структуры, а так же с учетом стохастичности характеристик компонентов. Т.е. требуется определить минимальный по стоимости комплекс мероприятий по повышению качества отдельных компонентов, так, чтобы общий уровень системы был бы не ниже заданного.

Задачи такого класса не могут быть решены точно, поэтому в качестве метода решения поставленной задачи предлагается модификация метода конкурирующих точек, основанная на регулировании окрестности поиска локального экстремума, числа конкурирующих точек и шагов глобального поиска. Повышение эффективности метода может быть обеспечено за счет актуализации данных о текущем

состоянии компонентов и уровне их "значимости" для системы в ходе решения.

Декомпозиция задач большой размерности

Н.М. Оскорбин

АлтГУ, г. Барнаул

В докладе рассматривается проблема декомпозиции задач оптимизации большой размерности, относящихся к классу композиционно-блочных задач [1, 2].

Проблема численных методов решения таких задач состоит в том, что множества допустимых решений заданы алгоритмически. В связи с этим, предлагаются аппроксимации этих множеств снаружи, изнутри и комбинированным способом.

При исследовании установлены связи рассматриваемого подхода с принципами декомпозиции Данцига-Вулфа и Корнаи-Липтака. Предложены новые методы решения композиционно-блочных задач и ее модификации.

Автор рассматривает данный подход как самостоятельный раздел теории декомпозиции задач большой размерности.

Литература

1. Оскорбин Н.М. О схемах численных методов блочного программирования // Экономика и математические методы. 1981. Т. XVII. Вып. 5.

2. Первозванский А.А., Гайцгори В.Г. Декомпозиция, агрегирование и приближенная оптимизация. М.: Наука, 1979.

Построение модели конкурирующих рисков

О.А. Репина

АлтГУ, г. Барнаул

Модель конкурирующих рисков строится для исследования системы климат-урожай и оценке влияния неблагоприятных условий погоды на урожайность яровой пшеницы на примере Алтайского края.

Исходными данными служат кодированные оценки метеорологических ситуаций, учитывающих следующие факторы: общую и нижнюю облачность, максимальную, среднюю и минимальную температуры воздуха, максимальную, среднюю и минимальную температуры почвы, запасы почвенной влаги, сумму осадков, дефицит насыщения водяного пара, скорость ветра и т.п. по межфазным периодам. Все исходные данные заполнены в виде таблиц в пакете Microsoft Access, и производится дальнейшая их обработка в пакете Microsoft Excel применительно к Алтайскому краю.

Метод вычисления конкурирующих рисков один из частных случаев приложения аппарата цепей Маркова. Его целью является нахождение вероятности перехода системы из начального состояния в одно из возможных состояний в условиях, когда исключены риски появления всех остальных конкурирующих состояний. Для этого вегетационный период разбивается на элементарные интервалы (межфазные периоды).

Практическая значимость данной работы для сельскохозяйственного производства заключается в возможности определения границ зон рискованного земледелия при размещении культур по численным значениям норм риска появления неблагоприятных ситуаций, существенно снижающих урожайность. Актуальность работы. В этом году впервые в Барнауле прошли зерновые торги. Товарно-зерновая площадка, создаваемая в крае, призвана привлечь инвестиции в сферу агропромышленного комплекса для проведения весенне-полевых кампаний. В этой связи актуальными являются вопросы прогноза, связанные с оценкой риска в сельскохозяйственном производстве и оценкой будущего урожая.

Интервальные тесты существования решений для уравнений и систем уравнений С. П. Шарый

Институт вычислительных технологий СО РАН, г. Новосибирск

В математическом анализе широко известна

Теорема Брауэра о неподвижной точке [2] Пусть D – выпуклый компакт в R^n . Если непрерывное отображение $\Phi : R^n \rightarrow R^n$ пере-

водит D в себя, т.е. $\Phi(D) \subseteq D$, то оно имеет на D неподвижную точку: существует такая $x^* \in D$, что $x^* = \Phi(x^*)$.

Любое уравнение или систему уравнений можно привести к эквивалентному рекуррентному виду, и потому теорема Брауэра и её обобщения часто используются для доказательства существования решений уравнений. Тем не менее, до недавних пор эти применения носили, главным образом, теоретический характер, поскольку нахождение образов множеств при действии отображений является делом непростым.

Ситуация коренным образом изменилась в последние десятилетия в связи с развитием интервального анализа – математической дисциплины, позволяющей оперировать с множествами невысокой конструктивной сложности как с самостоятельными целостными объектами путём установления между ними арифметических и аналитических операций, отношений и т.п. [1, 3, 5, 6] С привлечением современных ЭВМ интервальные методы позволяют поставить практически осуществлять проверку условий теоремы Брауэра для областей D , которые являются брусами со сторонами, параллельными координатным осям. Для более точного внешнего оценивания образа $\Phi(D)$ применяют, как правило, специальные формы интервального расширения функций, и на этом пути получают различные тесты существования решений уравнений [3, 5, 6].

В работе представляется обзор современных интервальных тестов существования решений систем нелинейных уравнений в конечномерных пространствах. Для ряда интервальных тестов, базирующихся на теореме Брауэра о неподвижной точке, мы предлагаем модификации, которые основаны, во-первых, на идее бисцентрированного интервального расширения функций (см. [6]), и, во-вторых, на ограничении области тестирования только границей рассматриваемого бруса (см. [4]). Будучи применёнными как по-отдельности, так и в комбинации друг с другом, они позволяют существенно повысить эффективность вычислительных процедур глобального доказательного решения систем уравнений.

Литература

1. Алефельд Г., Херцбергер Ю. Введение в интервальные вычисления. Москва: Мир, 1987.
2. Зорич В.А. Математический анализ. Том 2. Москва: Наука, 1984.

3. Калмыков С.А., Шокин Ю.И., Юлдашев З.Х. Методы интервального анализа. Новосибирск: Наука, 1986.
4. Опойцев В.И. Нелинейная системостатика. Москва: Наука, 1986.
5. Moore R.E. Methods and applications of interval analysis. Philadelphia: SIAM, 1979.
6. Neumaier A. Interval methods for systems of equations. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

6. Теория и методика профессионального образования

Факторы и условия, влияющие на развитие познавательной самостоятельности студентов

И.В. Калашникова

АлтГУ, г. Барнаул

Для развития познавательной самостоятельности студентов в ходе преподавания учебных дисциплин, необходимо учитывать факторы, влияющие на развитие этого качества, а именно побудительные, образовательные, процессуальные, социальные и психологические факторы. Кроме того, для эффективного развития познавательной самостоятельности студентов в процессе обучения в вузе необходимы следующие педагогические условия:

- активность студентов при обучении;
- сочетание репродуктивной и продуктивной познавательной деятельности студентов;
- индивидуально-дифференцированный и личностно-ориентированный подходы;
- системно-модульный подход;
- совершенствование педагогической деятельности преподавателя;
- максимальное использование НИТ.

Перечисленные условия, посредством которых развивается познавательная самостоятельность, надо развивать адекватными средствами. По нашему мнению, одним из таких средств является комбинированная дидактическая система, в которой системообразующим компонентом являются индивидуальные образовательные траектории обучающихся.

**Применение автоматизированной обучающей
системы по курсу "Уравнения математической
физики" для обеспечения комплекса
учебных занятий**

Г.В. Кравченко

АлтГУ, г. Барнаул

В настоящей работе рассматривается применение компонентов мультимедийной автоматизированной обучающей системы (МАОС) при проведении различных видов учебных занятий на примере курса "Уравнения математической физики".

Разрабатываемая нами МАОС состоит из следующих компонентов: электронный учебник (ЭУ), электронная рабочая тетрадь, лабораторный практикум, контролирующая программа, справочник (глоссарий) по курсу. Причем к каждой составляющей МАОС прилагаются методические рекомендации.

В связи с комплексным методическим назначением компоненты МАОС могут быть использованы для организации различных видов учебных занятий: лекционных, лабораторных, практических, контрольных занятий и для организации самостоятельной работы студентов (СРС).

При традиционной технологии обучения в вузе лекционные занятия вполне обоснованно считаются наиболее важным и ответственным видом учебных занятий. Но по своему характеру лекция относится к монологическим методам обучения. Это приводит к пассивности студентов на лекции. Даже самому опытному лектору трудно обеспечить активность студентов на протяжении полутора часов лекционного занятия. Поэтому использование видеолекций (или фрагментов ЭУ на лекции) при наличии специально оснащенной аудитории позволяет сократить затраты времени лектора, связанные с представлением на доске различных формул, иллюстраций, с организацией демонстраций и лекционных экспериментов, что активизирует внимание студентов, повышает мотивацию обучения.

В процессе практических занятий наиболее эффективно реализуются все возможности МАОС. Основной целью практического занятия мы считаем обучение, а не контроль знаний. Поэтому на практическом занятии (если это необходимо) используются все компоненты

МАОС. Рабочая тетрадь содержит краткий теоретический материал, набор заданий для успешного обучения дисциплине и примеры решения типовых задач. Студент, пользуясь рабочей тетрадью, в необходимом для себя темпе решает (или разбирает) рекомендуемые задания и упражнения, получает домашние задания. Пользуясь глоссарием, учащийся может оперативно получить нужную справочную информацию (формулировки теорем, определения, формулы).

Лабораторные занятия могут быть реализованы следующим образом: либо с использованием методических указаний и существующих математических пакетов либо с использованием специально составленных компьютерных программ, позволяющих учащемуся проследить процесс решения задачи, не отвлекаясь на проведение промежуточных расчетов. В итоге процесс выполнения задания ускоряется. Таким образом удается повысить продуктивность учебной деятельности без увеличения нагрузки на учащихся.

Вместо традиционных контрольных работ рекомендуется проведение тестов при помощи контролирующей программы, позволяющей осуществить три вида контроля: входной, текущий и итоговый. На этапе обучения студент может проверять свои знания при помощи пробного тестирования.

Для СРС в первую очередь незаменим ЭУ, предоставляющий возможность изучения учебного материала в удобном для учащегося индивидуальном темпе обучения, в спокойной обстановке. Причем СРС может осуществляться как в дополнительно выделенное время в дисплейных классах, так и с любого компьютера, подключенного к сети Internet, что позволяет использовать МАОС при дистанционном обучении.

Из вышеизложенного следует целесообразность применения МАОС для методического обеспечения всех видов учебных занятий применяющихся в процессе обучения. При этом одновременно достигается повышение качества обучения, его комфортность (студенту не надо искать по отдельности учебник, задачник, методические указания и другие учебные материалы, а нужно только выбрать необходимый компонент МАОС) и сокращение затрат времени на разработку отдельных компьютерных учебных программ.

**Применение пакета "Scientific WorkPlace"
для организации самостоятельной работы
студентов и тестирования их знаний
М.В. Куркина, В.В. Славский**

ЮГУ, г. Ханты-Мансийск

Достаточно типичная ситуация, которая встречается на практических занятиях со студентами, когда около 20% учащихся более или менее активно участвуют в работе, а остальные чисто механически переписывают то, что видят на доске (или вообще занимаются посторонними делами).

Основной прием борьбы с данным явлением это индивидуальные задания. Обычно используются либо уже изданные сборники расчетных заданий (например, хорошо известный "Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты)" Кузнецова Л.А.), либо самостоятельно составляются такие сборники, но при этом неоправданно возрастает нагрузка на преподавателя. К тому же проникновение новых информационных технологий (Интернет) и широкая практика платных услуг по решению контрольных сводят на нет усилия преподавателя.

Другой способ это автоматическая генерация индивидуальных заданий с помощью соответствующих пакетов программ. В данной статье описывается опыт работы с математическим пакетом "Scientific WorkPlace" (SWP), на факультетах Югорского государственного университета. Пакет SWP использовался для создания индивидуальных заданий на практических занятиях со студентами, и для тестирования их знаний.

Пакет "Scientific WorkPlace" создан фирмой MacKichan Software при поддержке фонда SBIR (Small Business Innovation Research, США). SWP – это мощная интегрированная система, предназначенная для подготовки, оформления и верстки научно-технических документов (статей, книг, резюме, диссертаций и т.д.) на базе текстового редактора "Scientific Word" (с применением LATEX2e) и решения широкого круга математических и научно-технических задач на базе математических процессоров Maple и MuPAD.

Одна из составных частей пакета SWP называемая Exam Builder, может быть успешно использована для организации компьютерного

контроля успеваемости и усвоения знаний студентов и для генерации индивидуальных заданий.

Задание готовится в два этапа, на первом этапе составляется специальная программа-шаблон (template), представляющая собой обычный документ SWP в котором использованы ключевые слова – команды, и математические операторы встроенного математического процессора.

На втором этапе этот шаблон обрабатывается с помощью утилиты Exam Builder и в результате получается либо тест готовый к использованию на компьютере, либо серия из произвольного числа индивидуальных заданий в печатном виде. В директории Quizzes папки SWP хранится большое число уже готовых template (на английском языке), которые можно использовать как образцы.

Созданная на кафедре математического анализа ЮГУ библиотека шаблонов позволила организовать индивидуальную работу студентов по курсам "Аналитическая геометрия и алгебра", "Высшая математика". Планируются дальнейшее пополнение данной базы шаблонов и создание их по другим курсам.

В сочетании с рейтинговой (балльной) оценкой, формируемой в ходе изучения дисциплины учебного плана, это обеспечивает объективную оценку знаний студентов, активизирует их работу в течение всего учебного года.

Литература

1. Давыдов Е.Г. Интегрированная система Scientific WorkPlace 4.0 Москва, "Финансы и статистика", 2003.

Уровни познавательной самостоятельности студентов

Г.В. Лаврентьев, И.В. Калашникова

АлтГУ, г. Барнаул

В различных ситуациях степень проявления самостоятельности студентов, ее уровни различны. В реальном учебном процессе познавательная самостоятельность в течение одного занятия может про-

являться на различных уровнях в зависимости от содержания материала, целей, методики преподавания. Репродуктивную и продуктивную деятельность невозможно разделить, но соответствующие уровни самостоятельности теоретически можно рассматривать как полюсные уровни этого качества. При определении уровней познавательной самостоятельности, исходим из того, какое содержание может быть усвоено при обучении. Определяющим при этом будет являться содержательно-операционный компонент. Выделим основные уровни усвоения обучающимися спорных понятий, законов, теорий и разные степени овладения ими логическими операциями и способами познавательной деятельности и т.д., и возьмем их в качестве критериев, характеризующих уровни познавательной самостоятельности. Таким образом, нами выделяются четыре уровня познавательной самостоятельности: воспроизводящий, реконструктивно-вариативный, частично-поисковый и творческий. Каждый из перечисленных уровней имеет свои особенные черты, которые отличают его от предшествующего уровня, но, кроме того, он включает в себя и черты предыдущего уровня. Заметим, что степень участия педагога в совместной деятельности с обучающимся при продвижении последнего по этой "лестнице" уровней постепенно убывает до минимальной на последнем уровне.

Экономическое образование школьников средствами обучения математике *В.Д. Лашкеева, А.В. Рыболов*

АлтГУ, г. Барнаул

За последние годы в стране качественно изменилась экономическая ситуация, а экономические знания стали предпосылкой успешной работы практически в любой сфере деятельности. Это обусловило интерес многих старшеклассников к вопросам, связанным с экономикой. В системе мер, направленных на совершенствование школьного экономического образования одной из важнейших задач является насыщение общеобразовательных предметов экономическим содержанием. В решении этой задачи математике принадлежит особая роль. Широкое применение математики в экономике обусловлено, главным

образом тем, что математические методы и модели являются универсальным инструментальным средством, позволяющим осуществлять высокий уровень формализации и абстрактного описания существенных связей экономических явлений и процессов. Говоря о школьной математике, следует отметить, что многие экономические проблемы поддаются изучению с помощью того математического аппарата, который излагается в курсе алгебры 7–11 классов: задачи с дробями, процентами, пропорциями, прогрессиями; составление и решение уравнений, неравенств и их систем; построение и исследование серии графиков; задачи с использованием элементов математического анализа и т.д.

Включение экономических знаний в программы школьного курса математики преследует главную цель – развитие у обучающихся научного представления о математическом моделировании и приобретение ими опыта самостоятельного построения математических моделей простейших экономических задач. Решение задач с экономическим содержанием способствует: более глубокому и осмысленному изучению абстрактной математической теории, закреплению математических знаний, применению изучаемого математического аппарата для решения прикладных задач, а также повышению интереса школьников к изучению, как математики, так и экономики.

В рамках исследования темы "Экономическое образование школьников средствами обучения математике" нами подготовлены методические разработки по элементарной математике для классов экономического профиля. Представленные задачи отражают следующие темы: проценты по вкладам и проценты за кредит; спрос, предложение, равновесие; прирост, темпы роста и прироста; выручка, издержки, прибыль, рентабельность и др.

Повышение самостоятельности студентов при помощи системы электронного тестирования

Л.А. Линевич

АлтГУ, г. Барнаул

Третье тысячелетие связано с изменениями во многих сферах общественной жизни и, конечно же, в сфере образования. Прежде всего,

это объясняется активным внедрением в сферу образования новых информационных технологий и других средств телекоммуникаций.

Применение новых информационных технологий позволяет построить обучение, учитывая индивидуальные особенности личности каждого студента, таким образом, позволяя реализовать принципы личностно-ориентированного обучения. Такой подход к обучению в настоящее время становится все более актуальным, ввиду смены традиционного идеала образования на новый, заключающийся в максимальном развитии индивидуальных особенностей личности обучаемого.

Использование информационных технологий в образовании привело к появлению различных компьютерных дидактических программ, в частности к появлению программ электронного контроля знаний. Интерес к программам контроля знаний обусловлен тем, что, так как любая проверка знаний сводится в основном к простой схеме: вопрос - ответ - анализ ответа, то это позволяет создавать достаточно простые и универсальные программы контроля знаний.

Одной из распространенных форм электронного контроля знаний является тестирование. При формулировании тестовых вопросов и ответов необходимо ориентироваться на множество базовых понятий. Тесты начинают составлять с понятия нижнего, первого уровня. Для каждого понятия определяется вопрос с несколькими вариантами ответов. После формирования тестов первого уровня переходят ко второму. Таким образом, тесты составляются по схеме "от простого к сложному". Такой принцип составления тестов позволяет определить тот уровень сложности понятий, который известен студенту.

Однако в настоящее время возникает следующая проблема. Недостатком тестов закрытого типа является возможность угадывания ответов. В результате тестирование может превратиться не в проверку знаний, а в обыкновенную лотерею, а, следовательно, не может быть и речи об объективности такой оценки знаний.

Данную проблему могут решить тесты с заданиями открытого типа. В отличие от заданий закрытого типа, студент при ответе на задание открытого типа не выбирает ответ, а вводит в качестве ответа полученное им число. Следовательно, возможность угадывания ответа автоматически убирается.

Наша система контроля знаний подразделяется на три части. Первая часть - это входной контроль, Предназначенный для выявления знаний студента перед изучением какой-либо дисциплины, позволя-

ет сразу выявить упущения студента и выделить те области знаний, которые студенту необходимо повторить перед изучением дисциплины. Вторая часть – это текущий контроль, который позволяет как можно раньше определить какая из пройденных тем не усвоена студентом вообще или усвоена в недостаточном объеме. Является мощным стимулом постоянной работы студента в процессе изучения дисциплины. Третья часть – это итоговый контроль. Проводится в конце изучения каждой дисциплины и позволяет систематизировать полученные знания.

Можно выделить следующие основные преимущества электронных систем контроля знаний: они не требуют непосредственного присутствия преподавателя, низкая стоимость тиражирования материала, обширный географический охват. На наш взгляд самое главное достоинство электронных систем контроля знаний – это то, что они помогают реализовать индивидуальный подход в обучении.

О некоторых аспектах непрерывного математического образования

Т.В. Саженкова

АлтГУ, г. Барнаул

Система непрерывного профессионального математического образования включает в себя этапы: школа, вуз.

На первом этапе в качестве организационной структуры, обеспечивающей преемственность перехода школа – вуз, могут выступить профильные математические лицейные классы и заочная математическая школа, где в преподавание включены вузовские преподаватели. Для достижения цели осознанного выбора математики как профессии, успешного вхождения и продвижения личности на втором этапе, образовательная программа лицейных классов и заочной математической школы должна включать в себя не только элементы, направленные на накопление знаний, но и служить инструментом вовлечения учащегося в исследовательскую деятельность.

Принцип многоуровневого построения процесса обучения позволяет выявить учащихся, способных работать на достаточно высоком

уровне сложности, персонифицировать отношения учащийся – преподаватель, предоставить обучающемуся возможность индивидуального профессионального развития и адекватной оценки своих математических знаний и возможностей.

Педагогическое взаимодействие в единой образовательной среде *Н.М. Шмидт*

Филиал АлтГУ в г. Рубцовске

В единой образовательной среде информационно-компьютерные технологии не подменяют собой традиционные методы взаимодействия между участниками образовательного процесса, в том числе между преподавателем и студентом. Преподаватель по-прежнему остается важным звеном процесса обучения, с двумя важнейшими функциями поддержки мотивации и интерпретации обучения группы или конкретного студента. Однако электронная образовательная среда способствуют формированию его новой роли. В такой высокоинформативной среде преподаватель и ученик равны в доступе к информации, содержанию обучения, поэтому преподаватель уже не может быть единственным источником фактов, идей, принципов и другой информации. Его новую роль в обучении можно охарактеризовать, как наставничество. В данной ситуации задачами преподавателя-наставника становится поддержка педагогического общения, взаимодействия, координации процесса обучения, а также новые дидактические задачи развития востребованных современным мировым сообществом навыков – глобального и критического мышления, эффективной коммуникации при устном и письменном общении, умения работать в группе, быстро адаптироваться к изменениям в информационно-компьютерных технологиях, а также интеллектуальных навыков для постановки проблемного вопроса, осуществления поиска и систематизации полученных результатов.

Под адаптацией к изменениям понимается умение самостоятельно и рационально работать с информацией в различных форматах и превращать ее в знания, осваивать новые интерактивные методы взаимодействия в высокотехнологичной среде. Развитие само-

стоятельности в обучении подчинено концепции образования как "обучение в течение всей жизни". Если вопросы содержательной, информационной, методологической или технологической составляющих образовательной среды довольно широко рассматриваются образовательным сообществом, то вопрос обучения коммуникации, в данном случае в электронной образовательной среде практически не ставится. Именно такие новые знания, умения и навыки компьютерно-опосредованной коммуникации становятся востребованными обществом. По коммуникативным характеристикам различаем две модели: "человек-компьютер-человек" и "человек-компьютер" [1]. Вторая модель человеко-компьютерного взаимодействия, согласно Э. Холла, относится к низко-контекстуальной культуре [4], т.к. имеет заранее заданные логические основы взаимодействия и жесткие информационные ограничения интерфейса. Возможно развитие систем обучения и сред, основанных на инженерии знаний, естественно-языковых интерфейсах, самообучении, моделях текущего эмоционального состояния пользователя постепенно расширят человекокомпьютерное вербальное и невербальное взаимодействие в образовательной среде. В исследовании педагогического взаимодействия по первой модели "человек-компьютер-человек" вводится понятие учебной компьютерно-опосредованной коммуникации. Учебная компьютерно-опосредованная коммуникация представляет собой научную область, в которой исследуется использование участниками образовательного процесса электронных (компьютерных) сообщений для формирования понимания в электронной образовательной среде в соответствующих обучению контексте, информационной и коммуникативной культуре. Данная область является ориентированной на цели эффективного использования электронной среды и развития этики этого вида коммуникации в образовательной деятельности. Поэтому наиболее важным является получение коммуникативных навыков, которым студенты обучаются, наблюдая за преподавателями и другими студентами, более компетентными в компьютерных технологиях, моделируя свое коммуникативное поведение, основываясь на наблюдаемых примерах. Таким образом, только небольшое количество студентов и преподавателей обучаются и используют коммуникативные навыки в ходе получения образования и обучения, или через самостоятельную практику работы на компьютере и общения в Интернет.

Литература

1. Розина И.Н. Постановка задачи: исследование синхронной компьютерноопосредованной коммуникации в образовании // IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. Media and Culture of Learning, 2002. С. 476.
2. Матяш О.И. Что такое коммуникация и нужно ли нам коммуникативное образование // Сибирь. Философия. Образование. № 6. 2002.
3. Уваров А.Ю. Пространство задач информатизации школы. Информатика, № 23. 2002. С. 2-9.
4. Griffin E.A. (2000). A first look at communication theory / Em Griffin; special consultant, Glen McClish. McGraw-Hill.

Наши авторы

Алгазин Геннадий Иванович – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой математических методов в социальных науках Алтайского государственного университета, e-mail: algazin@socio.dcn-asu.ru.

Аль-Кайси Амер Абмалрахим – аспирант кафедры медицинской кибернетики Алтайского государственного технического университета.

Апрощенко Наталья Станиславовна – аспирант Бийского технологического института (филиал) АлтГТУ, e-mail: natali@bti.secna.ru.

Байкин Андрей Анатольевич – старший преподаватель кафедры информационных систем в экономике Алтайского государственного университета.

Банушкина Нина Анатольевна – кандидат технических наук, начальник сектора разработки программного обеспечения Управления информационных технологий ОАО "Алтайэнерго".

Богобиз Алексей Валентинович – аспирант кафедры бухгалтерского учета Алтайского государственного аграрного университета, e-mail: bogobis@rambler.ru.

Брыксин Виталий Михайлович – аспирант кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики Алтайского государственного университета, e-mail: bryksin.pgs@math.dcn-asu.ru.

Будкин Александр Иванович – доктор физико-математических наук, профессор заведующий кафедрой алгебры и теории чисел Алтайского государственного университета, e-mail: budkin@math.dcn-asu.ru.

Бушмин Игорь Александрович – директор по управлению трудовыми ресурсами ОАО "Алтайэнерго", e-mail: bia@alten.electra.ru.

Быкова Светлана Александровна – студентка 5 курса математического факультета Алтайского государственного университета.

Данилюк Юрий Сергеевич – аспирант кафедры информационных и управляющих систем Бийского технологического института (филиал) АлтГТУ, e-mail: usd@bti.secna.ru.

Дзюина Галина Михайловна – инженер-экономист Института проблем химико-энергетических технологий СО РАН (г. Бийск).

Воронина Татьяна Альбертовна – старший преподаватель кафедры математики Бийского технологического института (филиал) АлтГТУ, e-mail: voronina.tatyana@list.ru.

Гук Елена Альбертовна – программист по дистанционному обучению Бийского технологического института (филиал) АлтГТУ, e-mail: ea@bti.secna.ru.

Глушкова Светлана Владимировна – студентка 5 курса Алтайского государственного технического университета, e-mail: ken@agtu.secna.ru.

Горте Алексей Александрович – программист Барнаульского городского центра новых информационных технологий, gorte@mmc.dcn-asu.ru.

Гриценко Виталий Александрович – студент 5 курса математического факультета Алтайского государственного университета.

Долгунцева Ирина Александровна – магистрант 1-го года обучения факультета математики и информатики Барнаульского государственного педагогического университета, e-mail: dolgunceva.irina@mail.ru.

Дронов Сергей Вадимович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического Алтайского государственного университета.

Дудышева Елена Валерьевна – старший преподаватель кафедры информатики Бийского педагогического государственного университета, dudysheva@yandex.ru.

Жариков Александр Владимирович – студент 4 курса математического факультета Алтайского государственного университета, ssp@math.dcn-asu.ru.

Завертайлов Владимир Владимирович – студент 5 курса Алтайского государственного технического университета, e-mail: zevvs@mail.ru.

Ерёмин Александр Михайлович – доцент Бийского педагогического государственного университета им. В.М. Шукшина, e-mail: keyvurg@biysk.nsu.ru.

Ищук Анна Михайловна – ассистент кафедры геометрии Барнаульского государственного педагогического университета, e-mail: wells@uni-altai.ru.

Калашникова Инна Владимировна – старший преподаватель РФ Алтайского государственного университета, e-mail: kalashnikova@rb.dcn-asu.ru.

Камышева Галина Филипповна – директор ООО "Региональный кадастровый центр "Земля"

Кантор Семен Аврамович – заведующий кафедрой прикладной математики Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, e-mail: sak@agtu.secna.ru.

Каратаева Валентина Владимировна – аспирант кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики Алтайского государственного университета.

Карымов Владимир Рабатович – старший преподаватель кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики Алтайского государственного университета, e-mail: vladicar@math.dcn-asu.ru.

Колосов Сергей Викторович – аспирант Алтайского государственного технического университета, e-mail: ken@agtu.secna.ru.

Кравченко Галина Владимировна – аспирант Алтайского государственного университета, e-mail: kravchenko@math.dcn-asu.ru.

Крючкова Елена Николаевна – профессор, зам. зав. кафедрой прикладной математики Алтайского государственного технического университета, e-mail: ken@agtu.secna.ru.

Кузиков Сергей Семенович – кандидат физико-математических наук, доцент, декан математического факультета Алтайского государственного университета.

Кузьмин Петр Иннокентьевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных систем в экономике Алтайского государственного университета.

Курасов Александр Перфильевич – директор регионального центра информатизации, e-mail: nms@vzfei.barnaul.ru.

Куркина Мария Викторовна – ассистент кафедры математического анализа Югорского государственного университета, e-mail: slavsky@uriit.ru.

Курьлева Ольга Александровна – инженер кафедры алгебры и математической логики Алтайского государственного университета, e-mail: kurylova@math.dcn-asu.ru.

Лаврентьев Геннадий Васильевич – доктор педагогических наук, профессор, проректор по научной работе Алтайского государственного университета.

Лашкеева Валентина Дмитриевна – доцент кафедры алгебры и теории чисел Алтайского государственного университета.

Линевич Любовь Андреевна – аспирант кафедры дифференциальных уравнений Алтайского государственного университета, e-mail:

elgina@rol.ru.

Лисица Владимир Дмитриевич – кандидат физико-математических наук, доцент, Бийского технологического института (филиал) АлтГТУ, e-mail: vdl@bti.secna.ru.

Лямкин Владимир Александрович – старший преподаватель кафедры математических методов в социальных науках факультета социологии Алтайского государственного университета, e-mail: lyamkin@dc.asu.ru.

Лямкина Юлия Борисовна – ассистент кафедры математических методов в социальных науках факультета социологии Алтайского государственного университета, e-mail: lyamkina@socio.asu.ru.

Максимов Андрей Александрович – преподаватель кафедры информатики Алтайского государственного университета, e-mail: andy@asu.ru.

Матусевич Станислав Юрьевич – ассистент кафедры математических методов в социальных науках факультета социологии Алтайского государственного университета, e-mail: msy@socio.asu.ru.

Медведев Николай Яковлевич – профессор кафедры алгебры и математической логики Алтайского государственного университета, e-mail: medvedev@math.dcn-asu.ru

Мельников Юрий Владимирович – аспирант Бийского технологического института АлтГТУ, e-mail: yury_melnikov@yahoo.com.

Мотин Андрей Сергеевич – аспирант кафедры информатики Алтайского государственного университета, e-mail: mas@tmmc.dcn-asu.ru.

Налимов Александр Васильевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных и управляющих систем Бийского технологического института (филиал) АлтГТУ, e-mail: nalimov@bti.secna.ru.

Никитенко Евгений Витальевич – аспирант кафедры прикладной математики Рубцовского индустриального института АлтГТУ, e-mail: nikit@inst.rubtsovsk.ru.

Оскорбин Николай Михайлович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой теоретической кибернетики и прикладной математики Алтайского государственного университета, e-mail: oskorbin@math.dcn-asu.ru.

Павлов Игорь Николаевич – доцент кафедры технологии химического машиностроения Бийского технологического института (филиал) АлтГТУ, e-mail: pin@bti.secna.ru.

Павлова Наталья Вальсеровна – ассистент кафедры ИВМ Бийского технологического института (филиал) АлтГТУ, e-mail: pin@bti.secna.ru.

Парищук Илья Николаевич – магистрант 2-го года обучения математического факультета Алтайского государственного университета, e-mail: parshukov@socio.asu.ru.

Петрова Анна Георгиевна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры дифференциальных уравнений Алтайского государственного университета, e-mail: petrova@math.dcn-asu.ru.

Половикова Ольга Николаевна – инженер Центра Интернет АГУ, e-mail: pon@asu.ru.

Поляков Юрий Александрович – доктор технических наук, профессор, директор Федерального государственного учреждения "Земельная кадастровая палата" по Алтайскому краю, заведующий филиалом кафедры информатики в "Земельной кадастровой палате" – производственной кафедрой ГИС и технологий, e-mail: polyakov@ab.ru.

Понькина Елена Владимировна – старший преподаватель кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики (ТКПМ). Алтайского государственного университета, e-mail: ponkina@math.dcn-asu.ru

Попов Федор Алексеевич – кандидат технических наук, профессор, проректор по информатизации Бийского технологического института (филиал) АлтГТУ, e-mail: pfa@bti.secna.ru.

Потапенко Марина Александровна – магистрант кафедры дифференциальных уравнений математического факультета Алтайского государственного университета, e-mail: potapenko.493@math.dcn-asu.ru.

Пронь Сергей Петрович – доцент региональной кафедры математики и информатики Всероссийского заочного финансово-экономического института, филиал в г. Барнауле, e-mail: nms@vzfei.barnaul.ru

Репина Оксана Александровна – магистрант 2-го года математического факультета Алтайского государственного университета, e-mail: repina.484.@.math.dcn.asu.ru.

Родионов Евгений Дмитриевич – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой геометрии Барнаульского государственного педагогического университета, e-mail: rodionov@uni-altai.ru

Русакова Ольга Вячеславовна – магистр кафедры информатики Алтайского государственного университета, e-mail: rusakova@uis.asu.ru.

Рыжкова Светлана Владимировна – аспирант Бийского технологического института (филиал) АлтГТУ, e-mail: svetlana@bti.secna.ru.

Рязанов Михаил Анатольевич – доцент кафедры информатики АлтГТУ, кандидат технических наук Алтайского государственного университета, e-mail: ryazanov@asu.ru.

Саженов Александр Николаевич – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой математического анализа Алтайского государственного университета.

Саженов Сергей Александрович – старший научный сотрудник лаборатории математического моделирования фазовых переходов Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, e-mail: sazhenkov@hydro.nsc.ru.

Саженок Татьяна Владимировна – доцент кафедры математического анализа Алтайского государственного университета.

Семенов Сергей Петрович – доцент кафедры дифференциальных уравнений Алтайского государственного университета, e-mail: ssp@math.dcn-asu.ru.

Славский Виктор Владимирович – доктор физико-математических наук, профессор кафедры геометрии Югорского государственного университета, e-mail: slavsky@uriit.ru.

Смирнов Виталий Васильевич – кандидат технических наук доцент кафедры металлорежущих станков и инструмента Бийского технологического института (филиал) АлтГТУ, e-mail: mrsi@bti.secna.ru.

Спиридонов Федор Федорович – доктор физико-математических наук, профессор кафедры информатики и вычислительной математики, Бийского технологического института (филиал) АлтГТУ, e-mail: fs@tvcom.ru.

Суминосова Марина Александровна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики Алтайского государственного университета.

Татаринцев Павел Борисович – аспирант 1-го года обучения математического факультета Алтайского государственного университета.

Тушкина Татьяна Михайловна – доцент кафедры математики Бийского технологического института (филиал) АлтГТУ, e-mail: ttm@yourline.ru.

Тушов Дмитрий Вячеславович – магистрант 2-го года обучения математического факультета Алтайского государственного универ-

ситета, e-mail: dvt@avroga-fitness.ru.

Фарашян Спартак Владимирович – аспирант кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики Алтайского государственного университета, e-mail: ic11svf@rambler.ru.

Хворова Любовь Анатольевна – кандидат технических наук, доцент кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики Алтайского государственного университета, e-mail: Khvorova@math.dcn-asu.ru.

Царегородцев Леонид Иллирикович – заведующий кафедрой математики Бийского технологического института (филиал) АлтГТУ, e-mail: leonts@bti.secna.ru

Цурикова Мария Анатольевна – магистрант 2-го года обучения кафедры алгебры и математической логики Алтайского государственного университета, e-mail: tsurikova.484@math.dcn-asu.ru.

Чешкова Мира Артемовна – профессор кафедры математического анализа Алтайского государственного университета, e-mail: cma@math.dcn-asu.ru

Чибрикова Людмила Николаевна – аспирант Барнаульского государственного педагогического университета, e-mail: chibr@mail.ru.

Шальнев Александр Анатольевич – аспирант Алтайского государственного технического университета, e-mail: shaa80@mail333.com.

Шапошникова Ольга Евгеньевна – ст 5 курса математического факультета Алтайского государственного университета.

Шарый Сергей Петрович – ведущий научный сотрудник Института вычислительных технологий СО РАН, e-mail: shary@ict.nsc.ru, ssh@nbsp.nsk.su

Ширедченко Татьяна Павловна – магистрант 1-го года обучения математического факультета Алтайского государственного университета.

Шмидт Надежда Михайловна – старший преподаватель кафедры математики и естественно-научных дисциплин Рубцовского филиала АлтГУ г. Рубцовске

Штокаленко Инна Сергеевна – аспирант кафедры алгебры и математической логики Алтайского государственного университета.

Шуревич Екатерина Владимировна – студентка Алтайского государственного технического университета, e-mail: ken@agtu.secna.ru.

Содержание

1.	АЛГЕБРА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА	3
	Будкин А.И. О доминионах в группах	3
	Долгуицева И.А. Классификация колец, удовлетворяющих условию сильной алгебраичности над центром на множестве нильпотентных элементов	3
	Курылева О.А. Дискриминирующие l -группы	5
	Медведев Н.Я. Два вопроса теории упорядоченных групп	6
	Цурикова М.А. Аффинная полнота абелевых ℓ -групп конечного ортогонального ранга	7
	Ширедченко Т.П., Мальцев Ю.Н. Коммутативность колец, удовлетворяющих тождественным соотношениям	9
	Штокаленко И.С. Аксиоматические ранги квазимногообразий нильпотентных групп	11
2.	ГЕОМЕТРИЯ И АНАЛИЗ	12
	Быкова С.А. Трубочатые поверхности в евклидовом пространстве	12
	Дронов С.В. О совместном изменении пределов при движении горизонта в AST	12
	Ищук А.М. Система дифференциальных уравнений конформно киллингова векторного поля	13
	Никитенко Е.В. Шестимерные эйнштейновы разрешимые метрические алгебры Ли ранга 1	14
	Родионов Е.Д., Славский В.В. Кривизна и вариации римановых метрик	14
	Саженов А.Н. Об одном свойстве внешних мер	15
	Чешкова М.А. Конхоида в E^n	16

	Чешкова М.А., Шапошникова О.Е. Об одном свойстве эволют в E^4	17
	Чибрикова Л.Н. Левосинвариантные лоренцевы метрики на трехмерных неунимодулярных группах Ли	18
3.	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И	20
	Еремин А.М. Особенности минимизации функционала свободной энергии одноосного магнетика с гетерогенным выделением второй фазы трехмерных течениях жидких сред в мембранных каналах	20
	Кантор С.А. Об одной задаче колебания электропроводной струны в магнитном поле	21
	Кузиков А.С., Кузиков С.С. Оптимизация итерационных параметров при решении уравнений Навье-Стокса в естественных переменных	22
	Лисица В.Д. Кинематическая структура 2-фазного течения в круглом канале с проницаемыми стенками	23
	Налимов А.В. Метод решения нелинейных систем дифференциальных уравнений с кусочно-гладкими правыми частями	24
	Павлова Н.В., Павлов И.Н. Исследование течения жидкости в роторе осадительной центрифуги	26
	Потапенко М.А., Петрова А.Г. Корректность математической модели тепломассопереноса в парафинонефтяной смеси	27
	Саженок С.А. Разрешимость задачи Дарси–Стефана	28
	Семенов С.П., Жариков А.В. R/S-анализ ценовых приращений акций на российском фондовом рынке	29
	Семенов С.П., Татаринцев П.Б. Методы двумерной интерполяции в задачах построения медицинских диагностических систем	30
	Смирнов В.В. Алгоритм моделирования поведения структурно неоднородной среды	31
	Спиридонов Ф.Ф., Воронина Т.А. Решение модельной задачи о течении в канале со вдувом	31
	Спиридонов Ф.Ф., Галенко Ю.А., Мельников Ю.В. О численном моделировании истечения газа из сосуда высокого давления	32

	Тушкина Т.М. Моделирование проточной баромембранной фильтрации в каналах сложной формы	34
	Царегородцев Л.И., Царегородцева В.В. Рождение фотона в процессе аннигиляции скалярной пары в радиационно-доминированной Вселенной	35
4.	ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	37
	Атрощенко Н.С., Рыжкова С.В. Информационное обеспечение системы менеджмента качества ВУЗа	37
	Бушмин И.А. Разработка методических подходов и программного обеспечения проведения проблемно ориентированного кадрового аудита в условиях промышленного предприятия	38
	Глушкова С.В., Колосов С.В., Крючкова Е.Н., Шуревич Е.В. Архитектура каскадных распределенных интеллектуальных комплексов	39
	Горте А.А. Программно-аппаратная реализация научно-образовательного портала Алтайского края	40
	Данилюк Ю.С. Создание имитационных моделей сетевого программного обеспечения	41
	Дудышева Е.В. Системы информационного моделирования в начальной школе	42
	Завертайлов В.В., Крючкова Е.Н. Поисковая система для приложений энциклопедического характера	43
	Камышева Г.Ф., Лямкин В.А., Матукевич С.Ю., Поляков Ю.А. Геоинформационная система территориального зонирования на примере города Бийска	44
	Лямкина Ю.Б. Разработка информационного обеспечения в Internet и создание баз данных для задачи прогнозирования урожая	45
	Лямкин В.А. Вопросы создания геоинформационной системы состояния почв Алтайского края	46
	Максимов А.А., Русакова О.В. Разработка интерфейсов к Алтайскому сегменту ОИСС "АБИТУРИЕНТ"	47
	Мотин А.С. Информационная система "Вузы Алтай"	48
	Мороженко Ю.В., Степанова Н.В., Попов Ф.А., Гик Е.А., Ануфриева Н.Ю. Развитие системы дистанционного обучения в БТИ АлтГТУ	50

Паршуков И.Н. Разработка системы контентного поиска изображений в базе данных	51
Половикова О.Н. Информационная система администрирования пользователей Центра Интернет АГУ	51
Понькина Е.В., Фаращян С.В. Автоматизированная информационная система для управления производством продукции растениеводства на региональном уровне	53
Попов Ф.А. Проблемы проектирования WEB-сайтов	54
Рыжкова С.В. Проблема интеграции пользовательских представлений при проектировании баз данных	55
Рязанов М.А. Применение экспертных систем для распределения потока управленческих работ в условиях промышленного предприятия	56
Тупов Д.В. Проект АСУ "Контингент Студентов АлтГУ"	56
Шальнев А.А. Реализация независимых от платформы приложений под .NET	57
5. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	59
Алгазин Г.И. Модели общего экономического равновесия с посредниками	59
Аль-Кайси А.А. Моделирование процесса выделения информационных параметров сигнала в микроконтроллерных координаторах растрового типа	60
Банушкина Н.А. Особенности методики формирования моделей бизнес-процессов при реинжиниринге бизнеса	61
Байкин А.А. Свойства решения задачи распределения согласованной оценки прибыли	62
Боговиз А.В. Моделирование механизма регулирования рынка зерна на региональном уровне	65
Брыксин В.М., Хворова Л.А. Оценка урожайности зерновых культур с использованием методов многомерного анализа	66
Гриценко В.А., Суманосова М.А. Реализация модели функционирования сельскохозяйственных предприятий в объектно-ориентированной среде Borland Delphi	67

	Дзюина Г.М. Математическое моделирование и информационные технологии при оценке эффективности использования объектов интеллектуальной собственности	70
	Каратаева В.В., Хворова Л.А. Процесс обучения с позиций управления сложным объектом	70
	Карымов В.Р. Применение системы MATLAB в исследованиях оптимизационных задач методом динамического программирования	72
	Кузьмин П.И. Применение имитационной модели фирмы Нейлора-Чу для прогнозирования работы производственной фирмы	72
	Курасов А.П., Пронь С.Н. Модели и методы оптимизации надежности систем информатизации банковской деятельности	76
	Оскорбин Н.М. Декомпозиция задач большой размерности	77
	Репина О.А. Построение модели конкурирующих рисков	77
	Шарый С.П. Интервальные тесты существования решений для уравнений и систем уравнений	78
6.	ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБРАЗОВАНИЯ	81
	Калашникова И.В. Факторы и условия, влияющие на развитие познавательной самостоятельности студентов	81
	Кравченко Г.В. Применение автоматизированной обучающей системы по курсу "Уравнения математической физики" для обеспечения комплекса учебных занятий	82
	Кургина М.В., Славский В.В. Применение пакета "Scientific WorkPlace" для организации самостоятельной работы студентов и тестирования их знаний	84
	Лаврентьев Г.В., Калашникова И.В. Уровни познавательной самостоятельности студентов	85
	Лашкеева В.Д., Рыболов А.В. Экономическое образование школьников средствами обучения математике	86

Линевич Л.А. Повышение самостоятельности студентов при помощи системы электронного тестирования	87
Саженова Т.В. О некоторых аспектах непрерывного математического образования	89
Шмидт Н.М. Педагогическое взаимодействие в единой образовательной среде	90
НАШИ АВТОРЫ	93

**Материалы Седьмой региональной конференции
по математике «Мак–2003»**

Научное издание

**Оригинал-макет подготовлен
С.С. Максимовой**

Публикуется в авторской редакции

Л Р 020261 от 14.01.97
Н/К

Подписано в печать	26.03.2004	Формат 60×84/16
Бумага офсетная		Уч.-изд. л. 5
Заказ <i>111</i> .	Тираж 100 экз.	

Типография издательства Алтайского государственного университета,
656049, Барнаул, пр. Ленина, 6, тел. (385-2) 36-63-61, 36-63-41.