

[illegible]

«НАЙНОВИТЕ НАУЧНИ ПОСТИЖЕНИЯ - 2013»

Том 21
Математика
Физика

Съвременни технологии на информации

София
«Бял ГРАД-БГ» ООД
2013

То публикува «Бял ГРАД-БГ» ООД, Република България, гр.София,
район «Триадица», бул. «Витоша» №4, ет.5

**Материали за 9-а международна научна практическа
конференция, «Найновите научни постижения», - 2013. Том 21.**
Математика. Физика. Съвременни технологии на информации.
София. «Бял ГРАД-БГ» ООД - 104 стр.

Редактор: Милко Тодоров Петков

Мениджър: Надя Атанасова Александрова

Технически работник: Татяна Стефанова Тодорова

Материали за 9-а международна научна практическа конференция,
«Найновите научни постижения», 17-25 март 2013 година
на математика. физика. съвременни технологии на информации.

За ученици, работници на проучвания.

Цена 10 BGLV



АСТРОФИЗИКА И КОСМИЧЕСКИ ЛЪЧИ

Искаков Б.А., Мендибаев К.О., Тулебаев Т.Н.

Таинственная вселенная: Энергия 60

СЪВРЕМЕННИ ТЕХНОЛОГИИ НА ИНФОРМАЦИИ

КОМПЮТЪРНОТО ИНЖЕНЕРСТВО

Isayeva G.B. Contemporary period of civilized society development is characterized the process of informatization 64

Дёмина И.А., Попова Г.В., Воротникова В.Н. Расчёт пневмотранспортной сети с применением компьютерного моделирования 67

Домрачев В.Н. Преимущества использования мини АТС в телефонной связи 72

РАБОТА С КОМПЮТЪР ИНЖЕНЕРСТВО И ПЛАНИРАНЕ

Титарь Н.О., Отинова И.В. К вопросу о разработке Web-сайта для ИП «Казанцев» 76

Дүйсенбаева А.К. К вопросу о внедрению профильного курса «Web-программирование» в учебный процесс средних и средне специальных учебных заведений 78

Романюк О.Н., Піддубецька М.П., Зінчук Р.С. Аналіз ринку графічних адаптерів 80

СОФТУЕРЪТ

Невмержицкая М.Г., Спицына Н.Н. Информационные системы и их виды 84

Гадецька З.М., Шевердіна К.С., Хоменко О.В. Впровадження сучасної бібліотечної системи в академії пожежної безпеки 87

Синицина В.Б. Создание конструктора электронных учебников 89

Трапезников Е.В., Шарипова Ж.Ж. К вопросу о разработке уникального интернет-магазина в нынешнее время 91

Трапезников Е.В., Ташибаев Р.М. Использование вебинаров в процессе образовательной деятельности 93

ИНФОРМАТИВНАТА БЕЗОПАСНОСТ

Чунарьова А.В., Потапенко Є.О. Види атак на стеганографічну систему 95

Суворов К.Б. Этика сбора и использования пользовательских данных в Интернете 98

МАТЕМАТИКА

РАЗЛИКА И ВГРАЖДАМ ИЗРАВНЯВАНИЯ

Куанбай Н, Битибаева А, Тургунова М.

Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауезова

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ОПЕРАТОР ВТОРОГО ПОРЯДКА
С ИНВОЛЮЦИЕЙ НА ВСЕЙ ЧИСЛОВОЙ ОСИ.
ОБРАТНЫЙ ОПЕРАТОР

Следуя Т.Като [1,с.520] можно рассмотреть обобщенную спектральную задачу

$$Lu = \lambda Su,$$

где L и S линейные операторы в гильбертовом пространстве H . Если

$$Lu = -u'' + q(x)u, \quad -\infty < x < \infty,$$

то имеем обобщенную спектральную задачу

$$-u'' + q(x)u = \lambda Su, \quad -\infty < x < \infty.$$

Если же оператор S определить равенством

$$Sf = f(-x)$$

для любой функции $f(x) \in L_2(-\infty, +\infty)$, то получим одномерное дифференциальное уравнение второго порядка с инволюцией

$$-u''(x) + q(x)u(x) = \lambda u(-x), \quad -\infty < x < \infty, \quad (1)$$

Изучению дифференциальных уравнений с инволюцией посвящены работы очень многих авторов [см., например, 2-3]. Цикл работ А.П.Хромова и его последователей [см., например, 4], М.А.Садыбекова и А.М.Сарсенби [5-7] содержат результаты исследований по спектральным свойствам дифференциальных уравнений с инволюцией.

Отметим, что в работе [8] детально изучены вопросы дискретности спектра и полноты собственных и присоединенных функции обыкновенного дифференциального уравнения

$$-u''(x) + q(x)u(x) = \lambda u(x), \quad -\infty < x < \infty,$$

а в работе [9] получены условия безусловной базисности в $L_2(-\infty, +\infty)$ системы собственных и присоединенных функций этой спектральной задачи.

Рассмотрим уравнение (1), где комплекснозначный коэффициент $q(x) = q_1(x) + iq_2(x)$ есть функция, суммируемая на каждом конечном интервале числовой оси. Пусть $q_1(x) \geq 1$ для $\forall x \in (-\infty, +\infty)$. Любую функцию $u(x)$, $u(x) \neq 0$, из класса $L_2(-\infty, +\infty)$, которая абсолютно непрерывна вместе со своей первой производной на каждом конечном интервале числовой оси и при некотором значении комплексного параметра λ почти всюду в ней удовлетворяет уравнению (1), будем называть собственной функцией спектральной задачи (1). Этим определением описывается область определения оператора

$$L_0 u = -u''(x) + q(x)u(x), \quad -\infty < x < \infty$$

$q_1(x) \geq 1$. Другими словами область определения оператора L_0 состоит, из функций $u(x) \in L_2(-\infty, +\infty)$ абсолютно непрерывных вместе со своей первой производной на каждом конечном интервале числовой оси, и удовлетворяющих условию

$$-u''(x) + q(x)u(x) \in L_2(-\infty, +\infty)$$

Заметим, что если $u(x) \in L_2(-\infty, +\infty)$, то ввиду симметричности рассматриваемого промежутка, $u(-x)$ также принадлежит классу $L_2(-\infty, +\infty)$.

Если заменить в уравнении (1) x на $-x$ то получим обычную спектральную задачу

$$-u''(-x) + q(-x)u(-x) = \lambda u(x)$$

для дифференциального оператора

$$L_1 u = -u''(-x) + q(-x)u(-x).$$

Ясно, что $q_1(-x) \geq 1$ для $\forall x \in (-\infty, +\infty)$. Области определения операторов L_0 и L_1 совпадают.

В следующей теореме покажем плотность области определения оператора L_1 в классе $L_2(-\infty, +\infty)$.

Теорема 1. Если $q_1(x) \geq 1$, то число $\lambda=0$ не является собственным значением оператора L_1 .

Доказательство. Допустим противное. Пусть собственному значению $\lambda=0$ соответствует собственная функция $u_0(x) \in L_2(-\infty, +\infty)$, т.е.

$$-u_0''(-x) + q(-x)u_0(-x) = 0.$$

СЪДЪРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

РАЗЛИКА И ВГРАЖДАН ИЗРАВНЯВАНИЯ

Куанбай Н., Битибаева А., Тургунова М. Дифференциальный оператор второго порядка с инволюцией на всей числовой оси. Обратный оператор 3

ПРИЛОЖНАТА МАТЕМАТИКА

Федоренко В.Е., Миленин А.Н., Складорова Н.А. Способы выполнения эллиптического проективного соответствия на прямой 10
Ленюк М.П. Скінченне гібридне інтегральне перетворення типу Бесселя-Фур'є-Лежандра на сегменті з двома точками спряження 13
Berestneva O.G., Melnikova J.D. Statistical analysis methods application of identifying characteristics of different forms of bronchial asthma 23
Игнатъева Н.К., Смирнов А.В. О роли геометрических построений в решении многовариантных задач 24
Мотайло А.П., Хомченко А.Н. Порівняльний аналіз базисів октаедра 28
Ленюк М.П., Шинкарик М.І. Скінченне гібридне інтегральне перетворення типу Лежандра – Бесселя – Фур'є на сегменті 34

ФИЗИКА

ФИЗИКА ОТ ТВЪРДО ВЕЩЕСТВО

Сичікова Я.О. Будова подвійного електричного шару на межі розділу напівпровідник-електроліт 44
Смирнов Ю.М. Малоугловые границы в монокристаллах германия 46

ГЕОФИЗИКА

Лапаник О.Ф. Лабораторные исследования характеристик магнитного поля Земли 53

РАДИОФИЗИКА

Попков В.К., Золотарь С.А. ЧРУ Ки диапазона в широкополосных пассивных РЛС 56
Золотарь С.А., Попков В.К. Высокоэффективные транзисторные усилители класса F 58

Инструменты связи.

Поставщики различных услуг предлагают различные инструменты связи и могут также собирать и сохранять содержимое этих связей, которое в последствии может быть продано третьим лицам. Пользователи также могут выбирать участвовать ли им в обсуждениях, публикуясь в новостных группах, досках объявлений, чатах. Персональная информация может быть опубликована добровольно, но может быть впоследствии непреднамеренно раскрыта. Такие опубликованные сообщения могут раскрыть личность отправителя, адрес электронной почты, место проживания, если участник зарегистрирован. Подобным образом, авторы веб-сайтов могут публиковать информацию о себе и о своих знакомых. Поисковые движки могут распространить эту информацию по всему Интернету. Информация о ком-то другом из этого опубликованного сообщения может подвергнуть эту третью сторону непреднамеренному раскрытию информации. К тому же, содержимое электронной почты и мгновенных сообщений может быть обнаружено их, по-видимому, безобидной пересылкой, не инициированной отправителем, получателем или внедрением в сообщение.

Заключение.

Защита конфиденциальности пользователя это одновременно этический и экономический вопрос. Для стимулирования роста рынка электронной коммерции важно принять меры для защиты конфиденциальности пользователя. Пользователи могут взять в свои руки контроль по защите своей конфиденциальности ознакомлением с опубликованной политикой конфиденциальности посещаемого сайта, избеганием сайтов с неопубликованной политикой конфиденциальности или с таковой, с которой пользователи не согласны, контролем сайтов, посещаемых их детьми, и информацией, которую дети предоставляют сайтам, установкой защитного программного обеспечения.

Однако, одних только действий пользователей недостаточно. Пользователи могут только надеяться на снижения потенциала сбора информации, но определенно не могут исключить его только посредством их собственных действий. Саморегулирование индустрии направлено на ограничение того, как веб-сайты могут собирать пользовательские данные и что с ними может быть произведено. Однако, и только саморегуляции не достаточно для защиты конфиденциальности пользователей онлайн. Законодательство вкупе с принудительным его применением смогут дополнить и действия пользователя и саморегуляцию индустрии в попытке предоставить основную защиту конфиденциальности пользователя. Вся сложность состоит в нахождении соответствующего подхода или комбинации подходов для удовлетворения пользовательских опасения и продвижения развития и роста электронной коммерции.

Литература:

1. The World in 2013: ICT Facts and Figures, <http://www.itu.int/ITU-D/ict/facts/material/ICTFactsFigures2013.pdf>
2. Bloustein, Privacy as an Aspect of Human Dignity: An Answer to Dean Prosser. 39 NYU Law Review, 962, 10001, 1967.
3. Carlton, Christopher F., «The Right to Privacy in Internet Commerce: A Call for New Federal Guidelines and the Creation of an Independent Privacy Commission», 16 St. John's Journal of Legal Commentary, Spring/Summer 2002.
4. Direct Marketing Association, «Economic Impact: U.S. Direct & Interactive Marketing Today Executive Summary – 2002: Interactive Marketing», 2002, <http://www.the-dma.org/cgi/registered/research/libres-ecoimpactinteractive.shtml>

Обе части этого уравнения умножим на комплексно сопряженную функцию $\overline{u_0}(-x)$ и проинтегрируем на некотором интервале $(-b, b)$

$$-\int_{-b}^b u_0''(-x)\overline{u_0}(-x)dx + \int_{-b}^b q(-x)u_0(-x)\overline{u_0}(-x)dx = 0.$$

Проинтегрируем первое слагаемое по частям.

$$u_0'(-x)\overline{u_0}(-x)|_{-b}^b + \int_{-b}^b u_0'(-x)\overline{u_0}'(-x)dx + \int_{-b}^b q(-x)|u_0(-x)|^2dx = 0$$

или

$$u_0'(-x)\overline{u_0}(-x)|_{-b}^b + \int_{-b}^b |u_0'(-x)|^2dx + \int_{-1}^1 q_1(-x)|u_0(-x)|^2dx + \\ + i \int_{-b}^b q_2|u_0(-x)|^2dx = 0$$

Рассмотрим вещественную часть последнего уравнения.

$$Re(u_0'(-x)\overline{u_0}(-x))|_{-b}^b + \int_{-b}^b |u_0'(-x)|^2dx + \int_{-b}^b q_1(-x)|u_0(-x)|^2dx = 0 \quad (2)$$

Далее, во первых,

$$Re(u_0'(-x)\overline{u_0}(-x)) = u_0'(-x)\overline{u_0}(-x) + u_0(-x)\overline{u_0}'(-x) = [u_0(-x)\overline{u_0}'(-x)]' = \\ = \frac{d}{dx}|u_0(-x)|^2 \quad (3)$$

Во-вторых, условие $u_0(-x) \in L_2(-\infty, +\infty)$ означает, что функция $u_0(-x)$ не отделена от нуля на любом бесконечном промежутке. Значит, существуют последовательности $b_{1n} \rightarrow +\infty$, такая что $\frac{d}{dx}|u_0(-x)|^2_{x=b_{1n}} \geq 0$, и последовательность $b_{2n} \rightarrow -\infty$, такая, что $\frac{d}{dx}|u_0(-x)|^2_{x=b_{2n}} \geq 0$

Перепишем равенство (2) в виде

$$Re(u_0'(-x)\overline{u_0}(-x))|_{b_{2n}}^{b_{1n}} + \int_{b_{2n}}^{b_{1n}} |u_0'(-x)|^2dx + \int_{b_{2n}}^{b_{1n}} q_1(-x)|u_0(-x)|^2dx = 0 \quad (4)$$

С учетом (3) и сделанных замечаний, заключаем что все слагаемые в левой части равенства (4) положительны. Тогда предельный переход по последовательностям b_{1n} и b_{2n} дает равенство

$$\lim_{\substack{b_{1n} \rightarrow +\infty \\ b_{2n} \rightarrow -\infty}} \operatorname{Re}(u'_0(-x)\overline{u_0(-x)})|_{b_{2n}}^{b_{1n}} + \int_{-\infty}^{+\infty} |u'_0(-x)|^2 dx + \\ + \int_{-\infty}^{+\infty} q_1(-x)|u_0(-x)|^2 dx = 0$$

Отсюда следует $u_0(-x) \equiv 0$. Тогда $u_0(x) \equiv 0$. Теорема доказана.

Рассмотрим сужение L_{10} оператора L_1 . Область определения D_{10} сужения состоит из финитных функций $u(x)$, каждая из которых абсолютно непрерывна вместе со своей первой производной.

На D_{10} действие оператора L_{10} совпадает с действием оператора L_1 , т.е.

$$L_{10}u = -u''(-x) + q(-x)u(-x)$$

для любой функции $u(x) \in D_{10}$. Совокупность функций $\{L_{10}u\}$ составляет область значений оператора $L_{10}: D_{10} \rightarrow \{L_{10}u\}$.

Теорема 2. Множество значений $\{L_{10}u\}$ оператора L_{10} плотно в $L_2(-\infty, +\infty)$, тогда и только тогда, когда число $\lambda = 0$ не является собственным значением оператора L_1 .

Доказательство. Достаточность. Пусть число $\lambda = 0$ не является собственным значением оператора $L_1 u = -u''(-x) + q(-x)u(-x)$. Это означает, что уравнение

$$-u''(-x) + q(-x)u(-x) = 0$$

не имеет ненулевого решения из класса $L_2(-\infty, +\infty)$.

Нам нужно показать плотность множества $\{L_{10}u\}$ в $L_2(-\infty, +\infty)$. Допустим противное.

Пусть множество $\{L_{10}u\}$ не плотно в $L_2(-\infty, +\infty)$. Тогда найдется ненулевая функция $g(x) \in L_2(-\infty, +\infty)$ ортогональная всем элементам множества $\{L_{10}u\}$, т.е.

$$\int_{-\infty}^{+\infty} (-u''(-x) + q(-x)u(-x)) \bar{g}(u) dx = 0 \quad (5)$$

$$\forall u(x) \in D_{10} \text{ и } \|g\|_{L_2(-\infty, +\infty)} \neq 0.$$

Пусть $u_1(x)$ и $u_2(x)$ два линейно независимых решения уравнения

$$-u''(-x) + q(-x)u(-x) = 0,$$

не принадлежащие $L_2(-\infty, +\infty)$. Далее, если некоторая функция $v(-x)$ на некотором конечном интервале (a, b) ортогональна каждой из функций $u_1(x)$ и $u_2(x)$, т.е.

информацию, чтобы улучшить опыт просмотра на любимом сайте. Или же программы, отслеживающие действия пользователя в Интернет, могут тайно собирать информацию с целью хищения личных (конфиденциальных) данных.

Интернет охватывает все больше пользователей каждый день. На 2013 год по данным международного телекоммуникационного союза [1] в мире насчитывается свыше 2,7 миллиардов пользователей Интернета, что соответствует 39% населения Земли. Взрывной рост в использовании Интернета для доступа к информации, передачи файлов, совместной работы, банковской деятельности, покупок и осуществления бесчисленного множества других функций делает электронную коммерцию весьма привлекательной. Согласно мнению экспертов этой индустрии, угрозы конфиденциальности пользователя замедляют рост электронной коммерции в сфере розничной торговли. А именно, 61% пользователей Интернета в США сообщают, что не делают покупки онлайн из-за угрозы вторжения в их конфиденциальность. Так, согласно отчета Forrester Research, 15 миллиардов долларов оценочных доходов от электронной коммерции в 2001 году не было получено из-за опасений пользователей вторжения в их частную жизнь. Огромное количество информации об особенностях потребителя и его предпочтениях с достаточной легкостью может быть собрано и распространено в Интернете. Собранная информация может быть выгодно использована для улучшения сегментации рынка и целевого маркетинга или же для персонализации взаимодействия пользователя с веб-сайтами. Однако, информация может быть собрана и продана третьим лицам для получения дохода. Не разглашение целевого использования собранной информации вкупе со скрытым механизмом её приобретения вызывает обострение опасений пользователя за его конфиденциальность и возросшую роль этических вопросов в отношении приемлемости вмешательства в частную жизнь при использовании Интернета. В данной статье рассматриваются этические вопросы сбора пользовательских данных в Интернете. Освещаются типы собранной пользовательской информации и беспокойства, связанные с такими практиками. Вопрос безопасности сбора информации в Интернете освещается в контексте возможности кражи личных данных и последствий использования личной информации для продажи третьим лицам.

Типы собираемой пользовательской информации.

Многие веб-сайты используют все усложняющиеся технологии сбора информации о пользователях. В то время как технологический процесс улучшил взаимодействие в Интернете, некоторые компании использовали этот прогресс для сбора пользовательских данных, которые в другом случае было бы невозможно получить. Различные формы сбора данных включают специфически запрашиваемую информацию, инструменты связи, анонимное слежение и совместное использование информации.

Специфически запрашиваемая информация.

Информация может быть специфически запрошена у пользователя для таких целей как покупка товара, регистрация на веб-сайте, заявка на членство, участие в опросе, соревновании или другом заманивающем предприятии. Пользователи часто мотивированы предоставлять подлинную информацию, такую как их имена, почтовые адреса, номера кредитных карт, надеясь, что информация собирается для только этого случая, например, для доставки товара при его покупке. Когда добровольно указанная информация используется для целей, отличных от заявленных при ее указании, нарушение конфиденциальности тяжелее заметить.

сторожити одержувача стеганоповідомлення, і учасники можуть домовитися про зміну стеганографічного каналу.

У будь-якому випадку, перш ніж використовувати той чи інший тип атаки, спрямований на руйнування вбудованого повідомлення, необхідно виявити стеганографічний канал передачі інформації. Однак застосовувати геометричні атаки до будь-якого файлу, який може використовуватися в якості контейнера, безглуздо. По-перше, велика кількість стеганосистем стійкі до перетворень і трансформацій контейнера, а по-друге, може не вистачити обчислювальних та людських ресурсів. Тут як приклад можна навести ситуацію, в якій опинилися агенти ФБР, коли спробували без відповідних ресурсів контролювати не тільки телефонні переговори, але й Інтернет-трафік.

На закінчення необхідно відзначити, що наведені в статті типи атак використовуються не тільки для виявлення, руйнування або вилучення вбудованих повідомлень, а й для аналізу стійкості стеганографічних методів. Запропонована класифікація атак не є остаточною і незмінною. Удосконалення стеганографічних методів призведе до появи нових методів стеганоаналізу.

Висновок. У даній роботі приведена найбільш розповсюджена класифікація атак на систему стеганографічного захисту інформації, також приведені основні типи стеганографічних систем по відношенню до рівня приховування інформації та основні види порушників, які здійснюють атаки на стегосистему. Аналізуючи дану роботу, залишається відкритим питання про вдосконалення методів стеганографічного аналізу, в зв'язку з виникненням нових методів приховування інформації.

Література:

1. Грибунин В.Г., Оков И.Н., Туринцев И.В. Цифровая стеганография. – М.: Солон-Пресс, 2002. – 272 с.
2. Барсуков В.С. Стегаинографические технологии защиты документов, авторских прав и информации // Обзор специальной техники. – 2000. – №2. – С.31-40.
3. Хорошко В.О., Азаров О.Д., Шелест М.Є., Ярмчук Ю.Є. Основы компьютерной стеганографии: Навчальний посібник для студентів і аспірантів. – Вінниця: ВДТУ, 2003, – 143 с.
4. Быков С.Ф. Мотуз О. В. Основы стегоанализа «Защита информации Конфидент» N 3 2000г с 38-41

Суворов К.Б.

Международный университет информационных технологий, Казахстан

ЭТИКА СБОРА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ДАННЫХ В ИНТЕРНЕТЕ

В век Интернета обилие информации, затрагивающей личные данные и предпочтения пользователя, может быть достаточно легко собрано и распространено. Иногда пользователь умышленно предоставляет свою персональную

$$\int_a^b v(-x)\overline{u_1}(x)dx = 0, \int_a^b v(-x)\overline{u_2}(x)dx = 0, \quad (6)$$

то уравнения

$$\varphi''(-x) + q(-x)\varphi(-x) = \bar{v}(x)$$

имеет решение $\varphi_0(x)$, такое, что

$$\varphi(a) = \varphi(b) = \varphi'(a) = \varphi'(b) = 0,$$

$$\varphi_0(x) = \Delta^{-1} \int_a^x (u_2(x) \cdot u_1(t) - u_1(x)u_2(t)) \bar{v}(-t) dt,$$

где Δ – вронскиан решений $u_1(x)$ и $u_2(x)$.

Функция $\varphi_2(x)$ будет принадлежать D_{10} , если продолжить ее на всю числовую ось нулем. Теперь равенство (5) можно записать в виде

$$\int_a^b \bar{g}(x)\bar{v}(x)dx = 0 \quad (7)$$

Из равенства (6) следует

$$\int_a^b v(-x)(c_1\overline{u_1}(x) + c_2\overline{u_2}(x))dx = 0$$

или

$$\int_{-a}^{-b} v(x)(c_1\overline{u_1}(-x) + c_2\overline{u_2}(-x))dx = 0.$$

Последнее равенство сравнивая с (7), получаем

$$g(x) = c_1u_1(-x) + c_2u_2(-x), \quad x \in (-b, -a) \quad (8)$$

Поскольку a, b -произвольны, а $u_1(-x), u_2(-x)$ -линейно независимы, то равенство (8) верно для всех x . С другой стороны равенство (8) показывает, что функция $g(-x)$ является решением уравнения

$$-u''(-x) + q(-x)u(-x) = 0.$$

Но функция $g(x)$, а вместе с ней и функции $g(x), g(-x)$ принадлежат $L_2(-\infty, +\infty)$, следовательно, по условию теоремы $\bar{g}(-x) \not\equiv 0$. А это противоречит второму условию (5). Значит, достаточность доказана.

Необхідність. Пусть множество $\{L_{10}u\}$ плотно в $L_2(-\infty, +\infty)$. Если число $\lambda = 0$ является собственным значением оператора L_{10} , то существует функция $\bar{g}(-x)$ такая, что

$$-\bar{g}''(-x) + q(-x)\bar{g}(-x) = 0.$$

Рассмотрим выражение

$$F(u) = \int_{-\infty}^{+\infty} (-u''(-x) + q(-x)u(-x))\bar{g}(-x)dx$$

где $u(x) \in D_{10}$.

Проинтегрируем по частям два раза слагаемое, содержащее вторую производную. При этом в силу финитности функции $u(x)$ все внеинтегральные члены обращаются в нуль. Поэтому мы будем иметь

$$F(u) = \int_{-\infty}^{+\infty} u(x)(\bar{g}''(x) + q(x)\bar{g}(x))dx = 0$$

Поэтому равенство

$$F(u) = \int_{-\infty}^{+\infty} (-u''(-x) + q(-x)u(-x))\bar{g}(-x)dx = 0$$

означает ортогональность ненулевой функции $\bar{g}(-x)$ к множеству $\{L_{10}u\}$. Следовательно, множество $\{L_{10}u\}$ не плотно в $L_2(-\infty, +\infty)$. Полученное противоречие доказывает теорему.

Литература:

1. Kato T., Теория возмущений линейных операторов -М.: Мир, -1972. –с.740.
2. Wiener J. Generalized solutions of functional differential equations, //Singapore World Sci -Singapore. -1993, с.160-215.
3. Przeworska-Rolewics D., Equations with transformed argument an Algebraic approach// Warszawa. – 1973, p.354.
4. Хромов А.П., Смешенная задача для дифференциального уравнения с инволюцией и потенциалом специального вида //Изв.Сарат.ун-та.- 2010. -Т.10. – №4. с.17-22.
5. Sadybekov, M.A. and Sarsenbi, A.M., Solution of fundamental spectral problems for all the boundary value problems for a first-order differential equation with a deviating argument //Russian, Uzbek.Mat.Zh.-2007. -№3, с.88-94;
6. Sarsenbi, A.M., Unconditional bases related to a nonclassical second-order differential operator// Russian, Differ.Uravn.46. -2010. -№ 4. –с.506-511

цього випадку, в ряді робіт наводиться його інформаційно-теоретичне обґрунтування. Набагато цікавіше сценарій, коли контейнер відомий приблизно, з деякою погрішністю (як це може мати місце при додаванні до нього шуму).

- **Атака на основі обраного порожнього контейнера.** У цьому випадку зловмисник здатний змусити відправника користуватися запропонованим йому контейнером. Наприклад, запропонований контейнер може мати великі однорідні області (однотонні зображення), і тоді буде важко забезпечити секретність впровадження.

- **Атака на основі відомої математичної моделі контейнера або його частини.** При цьому атакуючий намагається визначити відмінність підозрілого повідомлення від відомої йому моделі. Наприклад припустимо, що біти всередині відліку зображення корельовані. Тоді відсутність такої кореляції може служити сигналом про наявність прихованого повідомлення. Завдання впроваджувального повідомлення полягає в тому, щоб не порушити статистики контейнера. Впроваджувальний і атакуючий можуть володіти різними моделями сигналів, тоді в інформаційно-приховуючому протистовітстві перемаже той хто має кращу модель.

Стиснення з втратою даних[4]. В даний час, за рахунок великої кількості інформації для зменшення розміру файлів повсюдно використовують стиснення з втратою даних. Для цифрових зображень найбільш популярне використання формату JPEG. Однак для багатьох методів вбудовування повідомлення перетворення заповненого контейнера може бути фатальним: вбудоване повідомлення або буде пошкоджено, або просто втрачено назавжди.

Геометричні перетворення. Стійкість до геометричних спотворень є неодмінною вимогою, яка пред'являється до системи стеганографічного захисту інформації. Однак не всі існуючі на даний момент системи витримують такого роду атаки. Можливе використання наступних геометричних перетворень:

1. Зменшення розміру контейнера шляхом відрізання граничних областей. Таке перетворення може частково зруйнувати вбудоване повідомлення і привести до втрати деякої частини інформації.

2. Поворот. Іноді поворот контейнера-зображення навіть на незначний кут може привести до часткового або повного руйнування вбудованого повідомлення.

3. Масштабування. У цьому випадку використовуються різні коефіцієнти масштабування по горизонталі і вертикалі, що також може призвести до часткового руйнування вбудованого повідомлення.

Атаки, спрямовані на видалення вбудованого повідомлення. Підвищення рівня шумів контейнера неминуче тягне за собою втрату прихованого повідомлення. З іншого боку, операція фільтрації також призводить до знищення вбудованого повідомлення. В цьому випадку використовують або низькочастотний і високочастотний фільтри окремо, або обидва фільтра спільно. Зміна гістограми – розтягнення або вирівнювання гістограми, які іноді використовуються для компенсації недостатнього освітлення.

Комбіновані атаки. Всі перераховані вище атаки, спрямовані на руйнування або видалення вбудованого повідомлення, можуть комбінуватися один з одним. Наприклад, можна вирівняти гістограму, а потім перетворити контейнер в формат JPEG або трохи обрізати контейнер, а потім провести операцію фільтрації. Однак не слід забувати, що багаторазовий вплив може призвести до виникнення помітних спотворень контейнера. Поява таких спотворень може на-

Передбачається, що порушник здатний здійснювати будь-які типи атак і має необмежені обчислювальні можливості. Якщо йому не вдається підтвердити гіпотезу про те, що в контейнері приховано секретне повідомлення, то стеганографічна система вважається стійкою.

Для здійснення тієї чи іншої загрози порушник застосовує атаки. Найбільш проста атака – суб'єктивна. Зловмисник уважно розглядає зображення (слухає аудіозапис), намагаючись визначити «на око», чи є в ньому приховане повідомлення. Ясно, що подібна атака може бути проведена лише проти абсолютно незахищених стеганосистем. Тим не менш, вона, напевно, найбільш поширена на практиці, принаймні, на початковому етапі розкриття стеганосистеми. Первинний аналіз також може включати в себе наступні заходи:

1. Первинне сортування стеганоконтейнерів за зовнішніми ознаками.
2. Виділення стеганоконтейнерів з відомим алгоритмом вбудовування.
3. Визначення використаних стеганоалгоритмів.
4. Перевірка достатності обсягу матеріалу для стегоаналізу.
5. Перевірка можливості проведення аналізу по окремих випадках.
6. Аналітична розробка стегоматеріалів. Розробка методів розкриття стеганосистеми.
7. Виділення стеганоконтейнерів з відомими алгоритмами вбудовування, але невідомими ключами і т.д.

В стегоаналізі можна виділити наступні типи атак[1,3-4]:

- **Атака на основі відомого заповненого контейнера.** У цьому випадку у порушника є одне або кілька стеганоконтейнерів. В останньому випадку передбачається, що вбудовування прихованої інформації здійснювалося відправником одним і тим же способом. Завдання зловмисника може полягати в виявленні факту наявності стегоканала (основна), а також в його отриманні або визначення ключа. Знаючи ключ, порушник отримає можливість аналізу інших стеганоповідомлень.

- **Атака на основі відомого вбудованого повідомлення.** Цей тип атаки більшою мірою характерний для систем захисту інтелектуальної власності, коли в якості водяного знака використовується відомий логотип фірми. Завданням аналізу є отримання ключа. Якщо відповідний прихованому повідомленню заповнений контейнер невідомий, то завдання вкрай важко вирішувати.

- **Атака на основі обраного прихованого повідомлення.** У цьому випадку зловмисник має можливість пропонувати відправникові для передачі свої повідомлення і аналізувати отримувані стеганоконтейнери.

- **Адаптивна атака на основі обраного прихованого повідомлення.** Ця атака є окремим випадком попередньої. В даному випадку зловмисник має можливість вибирати повідомлення для нав'язування відправникові адаптивно, в залежності від результатів аналізу попередніх стеганоконтейнерів.

- **Атака на основі обраного заповненого контейнера.** Цей тип атаки більше характерний для систем ЦВЗ(цифрових водяних знаків). Стегоаналітик має детектор стеганоконтейнерів у вигляді «чорного ящика» і кілька стеганоконтейнерів. Аналізуючи знайдені приховані повідомлення, порушник намагається розкрити ключ.

- **Атака на основі відомого порожнього контейнера.** Якщо він відомий зловмисникові, то шляхом порівняння його з передбачуваним стеганоконтейнером він завжди може встановити факт наявності стегоканала. Незважаючи на тривіальність

7. Садыбеков М.А., Сарсенби А.М., Критерий базисности системы собственных функций инволюции //Дифференциальное уравнения. -2012. – Т.48. -№8. с.1126.

8. Лидский В.Б., Несамосопряженный оператор типа Штурма-Лиувилля с дискретным спектром //Труды международного мат. общества. -1960, -№ 9. с.45-79.

9. Sarsenbiev, A.M., The property of being an unconditional basis for the system of eigen-and associated functions of the one dimensional Schrodinger operator on the entire axis //Russian, Izv.Akad.Nauk Kazakh.SSR Ser.Fiz.-Mat. -1989. -№5. p.31-34.

ПРИЛОЖНАТА МАТЕМАТИКА

Федоренко В.Е., Миленин А.Н., Склярова Н.А.

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства
имени Петра ВасиленкоСПОСОБЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО
ПРОЕКТИВНОГО СООТВЕТСТВИЯ НА ПРЯМОЙ

Будем искать точку x' – образ точки x в заданном на прямой эллиптическом проективном соответствии (рис.1).

Прилагаем три способа построения x'

1-й способ. Проецируем тройку A, B, C пучком лучей из произвольного центра T (рис.1). Подвергаем этот пучок параллельному переносу и получаем конгруэнтный ему пучок лучей с центром P (рис.2).

Пусть a, b, c – лучи пучка P . «Насадим» на них тройку A, B, C таким путем.

Переносим тройку A', B', C' на луч «с» в положение A'_0, B'_0, C'_0 . Через точку B'_0 проводим прямую, параллельную лучу «а» и отмечаем точку M пересечения этой прямой с лучом «b». Соединяем C'_0 с M прямой и откладываем на ней от C'_0 отрезок $C'_0N = C'A'$. Через N проводим прямую, параллельную лучу «с» до пересечения с лучом «а» в точке A' . Через A' в направлении N C'_0 проводим прямую, на которой находится тройка A', B', C' , «насаженная на лучи a, b, c ».

Это вытекает из того, что

$$\Delta C'_0B'_0M \sim \Delta C'A'_0A' \text{ и } \Delta A'_0C'B' \sim \Delta A'_0C'_0M$$

Поступаем теперь следующим образом.

Пучок P переносим с рис.2 на рис.1 с расчетом, чтобы тройка A', B', C' на пучке и на прямой совпали. Пучок P в этом положении и пучок T , как два проективных и конгруэнтных пучка, образуют окружность [3]. Они проходят через центры P, T и точки 1,2,3 пересечения трех пар соответственных лучей. При помощи этой окружности легко находим точку x' – образ точки x .

2-й способ. Он является практической реализацией известной теоремы, которая гласит: эллиптическое проективное соответствие на прямой можно представить в виде произведения трех перспективных соответствий [1].

Обозначим через Q, S, P центры этих соответствий (рис.2).

Центр Q выбираем произвольно. Из Q мы проецируем A, B, C в тройку A_1, B_1, C_1 второй прямой, параллельной первой.

Проводим теперь прямые $A'A_1, B'B_1, C'C_1$. Центры «b» и P получим как точки пересечения прямых $A'A_1$ и $B'B_1$ с прямой $C'C_1$,

Пучки с центром P и S имеют ось перспективы $A'B$ поскольку луч PS двойной.

ИНФОРМАТИВНАТА БЕЗОПАСНОСТ

К.т.н. Чунарьова А.В., Потапенко Є.О.

Національний авіаційний університет (НАУ), Україна

ВИДИ АТАК НА СТЕГАНОГРАФІЧНУ СИСТЕМУ

Аналіз останніх досліджень та постановка проблеми. Стеганографія – наука яка вивчає способи та методи приховування конфіденціальних даних, набула бурхливого розвитку у зв'язку з заборонаю шифрування інформації на рівні державних нормативно-правових документів зарубіжних країн. Завдяки цьому, на даний момент, надзвичайно гостро постала проблема підвищення стійкості стеганографічних систем до впливу на них різного роду атак. Даним питанням займається стеганографічний аналіз, який допомагає знайти вразливі місця стеганоповідомлення, та вдосконалити його таким чином, щоб всі зміни, які були внесені в основне повідомлення були нерозрізненими [1-3].

Актуальність досліджень полягає у відсутності на даний момент найбільш повної класифікації атак на стеганографічну систему та теоретично нових особливостей проведення стеганоаналізу.

Мета роботи. Метою даної роботи є наведення найбільш повної класифікації основних атак на стегосистему.

Основна частина. Основною метою проведення стеганоаналізу є моделювання стеганографічних систем захисту інформації, для визначення надійності приховування повідомлення, а також для побудови методів виявлення інформації в контейнері, її зміни або знищення. Виходячи із цього усі стеганографічні системи можна поділити на три типи [4].

Теоретично стійка система, тобто система яка забезпечує приховування інформації тільки в тих елементах вхідного контейнеру, значення яких не перевищує рівень шуму.

Практично стійка система – система яка виконує таку модифікацію елементів контейнера, зміна яких може бути виявлена, але при цьому відомо, що потрібні стеганоаналітичні методи відсутні у порушника, або не розроблені до даного часу. Нестійка система – система яка приховує інформацію таким чином, що відомі на даний час, стеганоаналітичні методи дозволяють виявити цю інформацію.

В залежності від виду порушника(пасивний, активний та зловмисний) він може створювати різного роду загрози. Так, пасивний порушник здатний тільки виявити приховане повідомлення і можливо дізнатися зміст даного повідомлення. Активний порушник, здатний крім, виявлення повідомлення, видалити це повідомлення, або зруйнувати його. І найбільш серйозним порушником виступає зловмисний порушник, оскільки він, окрім вищезазначених дій, здатний на те, щоб створювати фальшиві стеганограми, тобто замість інформації, що була прихована автором, надсилати отримувачу дезінформацію.

Стеганосистема вважається зламанною, якщо порушнику вдалося, принаймні, довести існування прихованого повідомлення в перехопленому контейнері.

вольно давно закрепили себя и имеют большой успех в Западной Европе и США. У нас же они только начинают развиваться, внедряются в процесс образования. По нашему мнению, использование вебинаров нужно: во-первых, чтобы облегчить задачу получения новых знаний в процессе образования, во-вторых, идет получение нового опыта и освоение новых методов обучения, в-третьих, в нашем мире очень много людей с ограниченными способностями, которые очень хотят получить высшее образование, но не все могут прийти на занятия, так как многие даже не могут это себе позволить, а использование вебинаров облегчит задачу и преподавателю и учащемуся, поэтому использование нового метода позволит многим людям получать новые знания, опыт, и освоение современных информационных технологий. Занятия бесплатные, нужно иметь только доступ к сети Интернет. Преимуществом может являться возможность расширения сотрудничества как с национальными, так и зарубежными высшими учебными заведениями, организация онлайн конференций и как следствие повышение рейтинга ВУЗа и в профессиональной среде, и среди потенциальных студентов, а также привлечение новой аудитории абитуриентов. Использование вебинаров позволяет экономить время, учащимся (студентам) и преподавателю не надо тратить время для того, чтобы прибыть к месту проведения встречи, они даже могут находиться в разных странах. Для многих людей, которым нужна психологическая поддержка, очень сложно впустить в свой мир тех, кто потенциально мог бы им помочь. Некоторые очень застенчивы, а некоторые полностью погрузились в житейские и рабочие делах. Вебинары (онлайн-тренинги) – это отличный выход из подобных ситуаций. Как правило, такие онлайн-семинары небольшие по длительности, принять участие в вебинаре могут слушатели из любой точки мира, где есть доступ к Интернету, а воспроизвести запись такого тренинга можно в любое удобное время. Проведение подобных веб-конференций и онлайн-встреч – это отличная возможность найти потенциальных клиентов и партнеров, а также поддерживать связь с уже существующими. Минусом же здесь будет являться отсутствие эмоциональной связи преподавателя с аудиторией, а также помехи или сложности со связью.

Таким образом, новая интернет-технология, очень активно используется теми, кто понимает ценность времени. Вебинаров, интернет-конференций с каждым днем проводится все больше и больше самыми различными компаниями. Как минимум это интересно. Использование вебинаров будет постоянно расширяться. Однако необходимо отметить, что целесообразно использовать вебинары совместно с другими средствами дистанционного обучения. В первую очередь с дистанционными курсами. Совместное использование вебинаров с другими средствами дистанционного обучения позволит значительно повысить эффективность дистанционного обучения.

Литература:

1. Интернет-портал: <http://www.web-learn.ru/index.php>

Имея центр Q, S и P выполняем три перспективных соответствия в такой последовательности:

$$\begin{array}{ccc} Q & S & P \\ ABC \cap A_1B_1C_1 \cap A_1B'C'_0 \cap A'B'C' \end{array}$$

При этом X переходит в X' так

$$\begin{array}{ccc} Q & S & P \\ X \cap X_1 \cap X_0 \cap X' \end{array}$$

3-й способ. Он основан на построении центра, из которого все пары соответственных точек видны под одинаковыми углами, равными φ .

Перейдем к построению этого центра.

Проективное соответствие $ABC \cap A'B'C'$ переводим в перспективное на координатных осях: O_x, O_y (рис. 5). Точка $S = AA' \times BB'$ – центр перспективы, а T и F' – предельные точки. Передвижкой троек можно добиться того, что центр перспективы S перейдет в положение S_0 , равноудаленное от осей координат. В /2/ показано, что переход S в S_0 происходит по равносторонней гиперболы $xy = x_0y_0$. Точка S_0 – вершина кривой, а оси O_x, O_y – её асимптоты. Зная способ построения вершины гиперболы /2/, мы можем построить S не прибегая к подвижке троек точек.

Проводим сначала оси симметрии гиперболы – прямые $O\bar{x}, O\bar{y}$. Теперь проводим две линии: прямую $SL \perp O\bar{x}$ и дугу радиуса LS. Последнее высекает на $O\bar{y}$ искомую точку S_0 . Расстояние ее от O_x и O_y одинаковые и равны «а».

Для выполнения эллиптического проективного соответствия на прямой (рис. 4) переносим на эту прямую точки T и F' с рис. 5. Имея точки T и F' на прямой, мы проводим из этих точек дуги радиуса «а». Точка их пересечения – искомый центр Q. Точка X' получается теперь просто.

Проводим луч Qx и поворотом его на угол φ , получаем луч Qx', который высекает на прямой точку X'. Угол φ берем между лучами, соединяющими центр Q с любой парой соответственных точек.

В заключение отметим, что выбрав один из способов, мы можем использовать два других для контроля.

Литература:

1. Х.С.М. Кокстер–Действительная проективная плоскость.– М., 1959.–с.74
2. Е.П. Дмитренко, В.Е. Федоренко – Приведение проективных рядов во все виды проективного соответствия на прямой. Сб. «Прикладная геометрия и инженерная графика». Вып. 42. Киев, «Будивельник», 1986.
3. Н.Ф. Четверухин – Проективная геометрия. – М., 1963. – с. 184.

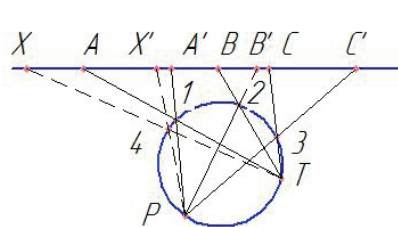


Рис. 1

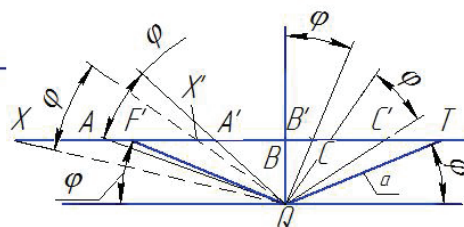


Рис. 4

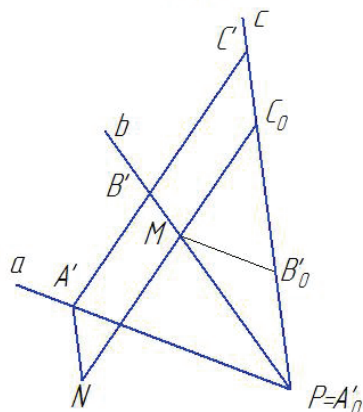


Рис. 2

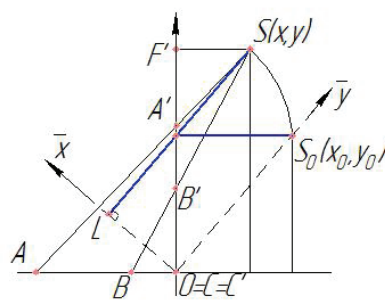


Рис. 5

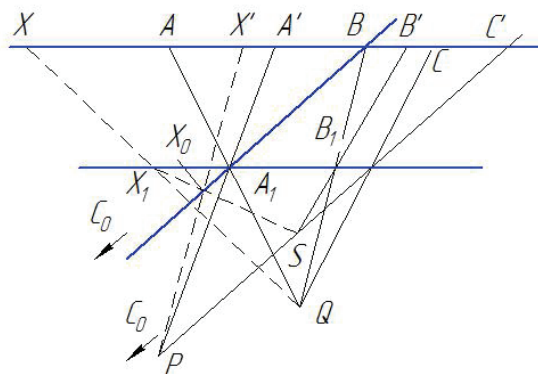


Рис. 3

Магистр тех. наук Трапезников Е.В., ст.гр.Ин(о)-10 Ташибаев Р.М.
Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕБИНАРОВ В ПРОЦЕССЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Развитие информационных технологий за последние 20 лет кардинально поменяло жизнь людей в различных областях. В образовании используются современные информационные технологии, появление которых влияет на обучение людей. Умение использовать новые средства и методы обучения также изменяются, но это уже зависит от прямого воздействия современных информационных технологий. Появление глобальной сети Интернет также повлияло на процесс образования. Использование мультимедийных средств обучения помогает лучше усвоить материал, демонстрируя примеры, которые активно влияют на зрительную память учащихся. Использование видеоуроков позволяет учащимся расширять свою учебно-познавательную деятельность и использовать современные методы обучения. На мой взгляд, информационные технологии являются отличным приложением (дополнением) к занятиям. На сегодняшний день наиболее популярным методом обучения в сфере образования являются вебинары.

За последние несколько лет вебинары вошли в число средств дистанционного обучения, пользующихся наибольшей популярностью. Вебинары используются и для проведения повышения квалификации, и для маркетинговых целей, и для обучения в рамках среднего и высшего образования. Сегодня трудно найти организацию, широко применяющую технологии дистанционного обучения, и не использующую вебинары [1].

Вебинар – это проведение онлайн занятий, конференций или презентаций с использованием сети Интернет в режиме реального времени. Во время занятия каждый из участников находится у своего компьютера, а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника, или через веб-приложение. В последнем случае, чтобы присоединиться к конференции, нужно просто ввести URL (адрес сайта) в окне браузера. Участие в вебинаре осуществляется с помощью браузера (лучше использовать Google Chrome). Действительно, использование вебинаров при передаче теоретических знаний, с иллюстрациями и возможностью обратной связи представляется одним из наиболее эффективных способов работы. Преподаватель передает информацию и получает обратную связь в виде сообщений чата, голосовых вопросов в аудиторию и ответов на опросы, проводимые в режиме реального времени. Кроме того, вебинар может быть записан и для тех, кто не смог присутствовать всегда есть возможность просмотреть архивную запись. Вы слушаете и смотрите выступление преподавателя в режиме реального времени. На вебинаре, как и на обычном семинаре, есть возможность взаимодействовать с преподавателем (лектором), т. е. выполнять его задания, отвечать на его вопросы и задавать свои. Вебинары уже до-

Создание сайта интернет-магазина – достаточно серьезная задача. Ведь хороший сайт придерживается на основе закона «3 китов» таких как: дизайн, информативность и навигация. Качественная разработка интернет магазина включает в себя проектирование и создание соответствующего дизайна, определение и реализацию необходимой структуры показа и выбора товаров, а также функционала сайта. Далее следует наполнение сайта магазина минимальным количеством содержимым для тестирования и последующей отладки.

Основное назначение интернет магазина состоит в обеспечении показа посетителям интересующих их товаров, информации об этих товарах, а так же в предоставлении удобной формы заказа товаров и сведений по оплате заказов. Чтобы получить на выходе качественный сайт интернет-магазин – необходимо озаботиться поиском квалифицированных исполнителей этой задачи на первоначальном этапе планирования.

Успех современного интернет-магазина обеспечивается результативным решением двух основных задач. Первая – привлечь на сайт магазина достаточное количество потенциальных покупателей. Вторая – перевести как можно больше посетителей из категории «потенциальных покупателей» в категорию реальных клиентов.

Очень важно уделить внимание номенклатуре товаров, ценам на них и предлагаемому покупателям сервису. Именно эти три составляющих наиболее влияют на успешность нового интернет-магазина. Учитывая важность удобной навигации, создание любого интернет-магазина начинается с разработки структуры. При ее создании необходимо учитывать специфику товаров и покупателей. Безусловно, самый важный раздел в интернет-магазине – каталог товаров.

Дизайн и функционал должны быть на высоком уровне, чтобы обеспечить посетителю высокий уровень сервиса. В свою очередь коммерческая идея предприятия должна обеспечивать его прибыльность.

В мире все поддерживается природному балансу, поэтому и здесь есть свои минусы такие как: сбои в программном обеспечении и в работе серверов хостера, а также кибер-атаки на сайт по заказу конкурентов и многое другое.

С одной стороны интернет-магазин, этот инструмент может стать существенным подспорьем к уже существующему бизнесу либо хорошей отправной точкой в новом деле. С другой стороны – потребует вашего серьезного внимания, и переложить на профессионалов можно разве что создание и продвижение интернет-магазина [1].

Таким образом, можно прийти к выводу, что электронная торговля в последнее время развивается по максимуму, что говорит об актуальности и удобстве этого вида приобретения товаров. Такая форма торговли является весьма динамичной и должна адекватно реагировать на изменения ситуации, на пожелания посетителей и покупателей.

Литература:

1. Познавательный журнал: <http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-7361/>

Ленюк М. П.

Чернівецький факультет НТУ «ХПІ»

СКІНЧЕННЕ ГІБРИДНЕ ІНТЕГРАЛЬНЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ ТИПУ БЕССЕЛЯ-ФУР'Є-ЛЕЖАНДРА НА СЕГМЕНТІ $[R_0, R_3]$ З ДВОМА ТОЧКАМИ СПРЯЖЕННЯ

Побудуємо інтегральне перетворення, породжене на множині $I_2 = \{r : r \in (R_0, R_1) \cup (R_1, R_2) \cup (R_2, R_3); R_0 > 0, R_3 < \infty\}$ гібридним диференціальним оператором (ГДО).

$$M_{\nu, \alpha}^{(\mu)} = \theta(r - R_0)\theta(R_1 - r)B_{\nu, \alpha}a_1^2 + \theta(r - R_1)\theta(R_2 - r) \times \\ \times a_2^2 \frac{d^2}{dr^2} + \theta(r - R_2)\theta(R_3 - r)a_3^2 \Lambda_{(\mu)} \quad (1)$$

У рівності (1) $\theta(x)$ - одинична функція Гевісайда [1], $B_{\nu, \alpha}$ - диференціальний оператор Бесселя [3], $\frac{d^2}{dr^2}$ - диференціальний оператор Фур'є [2], $\Lambda_{(\mu)}$ – диференціальний оператор Лежандра [4]:

Означення: Областю задання ГДО $M_{\nu, \alpha}^{(\mu)}$ назовемо множину G вектор-функцій $g(r) = \{g_1(r); g_2(r); g_3(r)\}$ з такими властивостями:

- 1) вектор-функція $f(r) = \{B_{\nu, \alpha}[g_1(r)]; g_2''(r); \Lambda_{(\mu)}[g_3(r)]\}$ неперервна на I_2 ;
- 2) функції $g_j(r)$ задовольняють крайові умови

$$(\alpha_{11}^0 \frac{d}{dr} + \beta_{11}^0)g_1(r)|_{r=R_0}=0, (\alpha_{22}^3 \frac{d}{dr} + \beta_{22}^3)g_3(r)|_{r=R_3}=0 \quad (2)$$

- 3) функції $g_j(r)$ задовольняють умови спряження

$$[(\alpha_{j1}^k \frac{d}{dr} + \beta_{j1}^k)g_k(r) - (\alpha_{j2}^k \frac{d}{dr} + \beta_{j2}^k)g_{k+1}(r)]|_{r=R_k} = 0; \quad j, k = 1, 2 \quad (3)$$

Припускаємо, що виконані умови на коефіцієнти:

$$\alpha_1 > 0, \alpha_2 > 0, \alpha_3 > 0, \nu \geq \alpha, 2\alpha + 1 > 0; \mu_1 \geq \mu_2 \geq 0, (\mu) = (\mu_1, \mu_2);$$

$$\alpha_{11}^0 \leq 0, \beta_{11}^0 \geq 0, \alpha_{22}^3 \geq 0, \beta_{22}^3 \geq 0, |\alpha_{11}^0| + \beta_{11}^0 \neq 0, \alpha_{22}^3 + \beta_{22}^3 \neq 0;$$

$$\alpha_{jm}^k \geq 0, \beta_{jm}^k \geq 0, c_{1k} \cdot c_{2k} > 0, c_{jk} = \alpha_{2j}^k \beta_{1j}^k - \alpha_{1j}^k \beta_{2j}^k.$$

Зазначимо, що з умов спряження (3) для $u(r) \in G$ та $v(r) \in G$ випливає базова тотожність:

$$[u'_k(r)v_k(r) - u_k(r)v'_k(r)]|_{r=R_k} = \frac{c_{2k}}{c_{1k}}[u'_{k+1}(r)v_{k+1}(r) - u_{k+1}(r)v'_{k+1}(r)]|_{r=R_k} \quad (4)$$

Визначимо числа

$$a_1^2 \sigma_1 = \frac{c_{11}c_{12}}{c_{21}c_{22}} \frac{shR_2}{R_1^{2\alpha+1}}, \quad a_2^2 \sigma_2 = \frac{c_{12}}{c_{22}} shR_2, \quad a_3^2 \sigma_3 = 1,$$

вагову функцію

$$\sigma(r) = \theta(r - R_0)\theta(R_1 - r)\sigma_1 r^{2\alpha+1} + \theta(r - R_1) \times \\ \theta(R_2 - r)\sigma_2 + \theta(r - R_2)\theta(R_3 - r)\sigma_3 shr \quad (5)$$

та скалярний добуток

$$(u(r), v(r)) = \int_{R_0}^{R_3} u(r)v(r)\sigma(r)dr \equiv \int_{R_0}^{R_1} u_1(r)v_1(r)\sigma_1 r^{2\alpha+1} dr + \\ + \int_{R_1}^{R_2} u_2(r)v_2(r)\sigma_2 dr + \int_{R_2}^{R_3} u_3(r)v_3(r)\sigma_3 shr dr \quad (6)$$

Переконаємося, що справджується рівність

$$(M_{v,\alpha}^{(\mu)}[u(r)], v(r)) = (u(r), M_{v,\alpha}^{(\mu)}[u(r)]) \quad (7)$$

Згідно правила (6) маємо:

$$(M_{v,\alpha}^{(\mu)}[u(r)], v(r)) = \int_{R_0}^{R_3} (M_{v,\alpha}^{(\mu)}[u(r)])v(r)\sigma(r)dr \equiv \int_{R_0}^{R_1} (a_1^2 B_{v,\alpha}[u_1(r)] \times \\ \times v_1(r)\sigma_1 r^{2\alpha+1} dr + \int_{R_1}^{R_2} (a_2^2 \frac{d^2 u_2}{dr^2})v_2(r)\sigma_2 dr + \int_{R_2}^{R_3} (a_3^2 \Lambda_{(\mu)}[u_3(r)])v_3(r)\sigma_3 shr dr \quad (8)$$

Магістр тех. наук Трапезников Е.В., ст.гр.Ин(о)-10 Шарипова Ж.Ж.
Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ УНИКАЛЬНОГО ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА В НЫНЕШНЕЕ ВРЕМЯ

В нынешнее время идея разработки интернет-магазина не является новой. В глобальной сети Интернет существует большое количество специализированных и универсальных интернет-магазинов, в которых можно приобрести множество полезных и необходимых вещей. Большинство таких магазинов осуществляют доставку заказанных предметов по определенному адресу, соответственно оплата происходит несколькими способами: от оплаты наличными курьеру, при доставке товара клиенту, до наложенного платежа, при пересылке через электронную почту.

Интернет-магазин для того и создается, чтобы значительное количество покупателей смогли приобрести товар безо всяких трудностей, ведь вся информация находится на сайте и сам покупатель ходит среди «виртуальных полок» и выбирает, что ему нужно. Но что делать, если интернет – среда динамичная, и чтобы к ней приспособиться, а также пройти «борьбу» за уникальность в конкуренции среди огромного количества интернет-магазинов, необходимо меняться и усовершенствовать свой «виртуальный магазин» в лучшую и непривычную для покупателей сторону.

Тематика данной статьи является актуальной, так как каждый человек на протяжении своей жизни неоднократно сталкивается с покупкой различного рода товаров. И не секрет, что каждый желает приобретать товары обихода с легкостью и удобством, не выходя из дому, и не тратя свои силы и время на поход в магазин. А где он сможет найти ту самую легкость и удобство в приобретении нужной вещи, как ни в интернет-магазине. Но, казалось бы, все идеально и с помощью интернет-торговли осуществление купли – продажи проходит на высоком уровне.

Интернет-торговля – занятие весьма выгодное. Владельцу интернет-магазина не надо тратить деньги на аренду торговых площадей, закупку торгового оборудования, найм огромного количества продавцов и консультантов. Ведь вся информация представлена на сайте. Прибавьте к этому огромную потенциальную аудиторию интернета – десятки миллионов человек из стран СНГ. Вряд ли хоть один реальный магазин способен похвастаться столь большим числом потенциальных покупателей.

Но, к нашему сожалению, это только лишь в теории. На практике придется еще побороться, чтобы клиенты выбрали именно ваш магазин, а не торговую площадку конкурента. Сегодня интернет-торговля стала обыденным явлением. Сотни магазинов предлагают тысячи товаров. Купить в интернете можно практически все. И конкуренция между магазинами – огромная. В борьбе за покупателя приходится обращать внимание на все – вплоть до мелочей.

При внедрении данного конструктора в работу преподавателя появляется возможность:

- достаточно быстро и качественно собрать весь теоретический материал по конкретной дисциплине для электронного учебника;
 - студент получает возможность получить за раз весь материал по изучаемой дисциплине, который представлен не только в электронном формате, а также видеоматериал и анимационный материал;
 - контроля знаний студентов в процессе работы с электронным учебником.
- Разработанный программный продукт «Конструктор электронных учебников» следующие функции для различных пользователей:

- а) для преподавателя:
 - позволяет создавать собственное содержание электронного учебника в нужном для себя виде;
 - позволяет добавлять в содержание теоретического материала ссылки на библиотеки, на различные сайты, чтобы студент имел возможность для себя получить более подробную информацию по интересующей теме;
 - позволяет использовать в электронном учебнике файлы любого формата (.txt, .doc, .pdf, .html и т.д.);
 - позволяет создавать древовидную структуру содержания электронного учебника;
 - позволяет создавать тестовую базу для проведения тестирования в форме итогового или по темам;
 - позволяет просматривать результаты тестирования студентов;
 - позволяет сохранять текстовый файл и считывать из него необходимую информацию.
- б) для студента:
 - позволяет изучить весь теоретический и практический материал дисциплины, включая дополнительный;
 - позволяет переходить по указанным ссылкам на библиотеки и на различные сайты, содержащие дополнительную информацию по интересующей теме;
 - позволяет пройти тестирование по соответствующей теме курса, либо итоговое тестирование в конце изучения курса для определения того, насколько успешно был освоен материал.

Проінтегруємо під знаками інтегралів два рази частинами:

$$\begin{aligned} (M_{v,\alpha}^{(\mu)}[u(r)], v(r)) = & a_1^2 \sigma_1 [r^{2\alpha+1} (\frac{du_1}{dr} v_1 - u_1 \frac{dv_1}{dr})] \Big|_{r=R_0}^{R_1} + \int_{R_0}^{R_1} u_1(r) (a_1^2 B_{v,\alpha} [u_1(r)]) \times \\ & \times \sigma_1 r^{2\alpha+1} dr + a_2^2 \sigma_2 [(\frac{du_2}{dr} v_2 - u_2 \frac{dv_2}{dr})] \Big|_{R_1}^{R_2} + \int_{R_1}^{R_2} u_2(r) (a_2^2 \frac{d^2 v_2}{dr^2}) \sigma_2 dr + \\ & + a_3^2 \sigma_3 [shr (\frac{du_3}{dr} v_3 - u_3 \frac{dv_3}{dr})] \Big|_{R_2}^{R_3} + \int_{R_0}^{R_3} u_3(r) (a_3^2 \Lambda_{(\mu)} [u_3(r)] \sigma_3 shr dr \end{aligned} \quad (9)$$

Якщо $\alpha_{11}^0 \neq 0$, то

$$\begin{aligned} (\frac{du_1}{dr} v_1 - u_1 \frac{dv_1}{dr}) \Big|_{r=R_0} = & (\alpha_{11}^0)^{-1} [(\alpha_{11}^0 \frac{d}{dr} + \beta_{11}^0) u_1 \Big|_{r=R_0} v_1(R_0) - (\alpha_{11}^0 \frac{d}{dr} + \beta_{11}^0) v_1 \Big|_{r=R_0} \times \\ & \times u_1(R_0)] = (\alpha_{11}^0)^{-1} [0 \cdot v_1(R_0) - 0 \cdot u_1(R_0)] \equiv 0 \quad (10) \end{aligned}$$

Якщо $\alpha_{22}^3 \neq 0$, то

$$\begin{aligned} (\frac{du_3}{dr} v_3 - u_3 \frac{dv_3}{dr}) \Big|_{r=R_3} = & (\alpha_{22}^3)^{-1} [(\alpha_{22}^3 \frac{d}{dr} + \beta_{22}^3) u_3(r) \Big|_{r=R_3} v_3(R_3) - u_3(R_3) \times \\ & \times (\alpha_{22}^3 \frac{d}{dr} + \beta_{22}^3) v_3(r) \Big|_{r=R_3}] = (\alpha_{22}^3)^{-1} [0 \cdot v_3(R_3) - 0 \cdot u_3(R_3)] \equiv 0 \quad (11) \end{aligned}$$

В точці спряження $r = R_1$ внаслідок базової тотожності (4) при $k=1$ знаходимо, що

$$\begin{aligned} a_1^2 \sigma_1 R_1^{2\alpha+1} (\frac{du_1}{dr} v_1 - u_1 \frac{dv_1}{dr}) \Big|_{r=R_1} - a_2^2 \sigma_2 (\frac{du_2}{dr} v_2(r) - u_2(r) \frac{dv_2}{dr}) \Big|_{r=R_1} = \\ = (a_1^2 \sigma_1 R_1^{2\alpha+1} \frac{c_{21}}{c_{11}} - a_2^2 \sigma_2) (\frac{du_2}{dr} v_2(r) - u_2(r) \frac{dv_2}{dr}) \Big|_{r=R_1} = 0 \quad (12) \end{aligned}$$

тому, що в силу вибору чисел σ_1 та σ_2 вираз

$$a_1^2 \sigma_1 R_1^{2\alpha+1} \frac{c_{21}}{c_{11}} - a_2^2 \sigma_2 = \frac{c_{11}}{c_{21}} \frac{c_{12}}{c_{22}} shR_2 \frac{c_{21}}{c_{11}} - \frac{c_{12}}{c_{22}} shR_2 = \frac{c_{12}}{c_{22}} shR_2 (1-1) \equiv 0.$$

В точці спряження $r = R_2$ внаслідок базової тотожності (4) при $k=2$ знаходимо, що

$$\begin{aligned} a_2^2 \sigma_2 (\frac{du_2}{dr} v_2 - u_2 \frac{dv_2}{dr}) \Big|_{r=R_2} - a_3^2 \sigma_3 shr (\frac{du_3}{dr} v_3(r) - u_3(r) \frac{dv_3}{dr}) \Big|_{r=R_2} = \\ = (a_2^2 \sigma_2 \frac{c_{22}}{c_{12}} - a_3^2 \sigma_3 shr) (\frac{du_3}{dr} v_3(r) - u_3(r) \frac{dv_3}{dr}) \Big|_{r=R_2} = 0 \quad (13) \end{aligned}$$

тому, що в силу вибору чисел σ_2 та σ_3 вираз

$$a_2^2 \sigma_2 \frac{c_{22}}{c_{12}} - a_3^2 \sigma_3 shR_2 = \frac{c_{12}}{c_{22}} shR_2 \frac{c_{22}}{c_{12}} - 1 \cdot shR_2 = shR_2(1-1) \equiv 0.$$

Внаслідок рівностей (10)-(13) позаінтегральні доданки в рівності (9) рівні нулю. Об'єднуючи інтеграли, що залишилися, отримуємо рівність (7)

Наявність рівності (7) означає, що $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$ самоспряжений. Оскільки ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$ на множині I_2 не має особливої точки, то спектр ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$ дійсний і дискретний [6]. Власні елементи ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$ знайдено як ненульовий розв'язок породженої ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$ спектральної задачі Штурма-Ліувілля.

Припустимо, що β -спектральний параметр (власне число ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$), а функції $V_{v,\alpha,j}^{(\mu)}(r, \beta)$ - компоненти спектральної вектор-функції

$$V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta) = \sum_{j=1}^3 \theta(r - R_{j-1}) \theta(R_j - r) V_{v,\alpha,j}^{(\mu)}(r, \beta), \quad (14)$$

яка відповідає власному числу β .

Функції $V_{v,\alpha,j}^{(\mu)}(r, \beta)$ повинні задовольняти відповідно диференціальні рівняння Бесселя, Фур'є та Лежандра для звичайних функцій

$$\begin{aligned} (B_{v,\alpha} + b_1^2) V_{v,\alpha,1}^{(\mu)}(r, \beta) &= 0, \quad r \in (R_0, R_1), \\ \left(\frac{d^2}{dr^2} + b_2^2\right) V_{v,\alpha,2}^{(\mu)}(r, \beta) &= 0, \quad r \in (R_1, R_2), \\ (\Lambda_{(\mu)} + b_3^2) V_{v,\alpha,3}^{(\mu)}(r, \beta) &= 0, \quad r \in (R_2, R_3) \\ b_j &= a_j^{-1} (\beta^2 + k_j^2)^{\frac{1}{2}}, \quad k_j^2 \geq 0, \quad j = \overline{1,3}. \end{aligned} \quad (15)$$

Фундаментальну систему розв'язків для диференціального рівняння Бесселя $(B_{v,\alpha} + b_1^2)v = 0$ складають функції Бесселя першого роду $J_{v,\alpha}(b_1 r)$ та другого роду $N_{v,\alpha}(b_1 r)$ [3]; фундаментальну систему розв'язків для диференціального рівняння Фур'є $(\frac{d^2}{dr^2} + b_2^2)v = 0$ складають функції $\cos(b_2 r)$ та $\sin(b_2 r)$ [2]; фундаментальну систему розв'язків для диференціального рівняння Лежандра

Впровадження електронної бази обліку бібліотечних фондів є дійсно необхідним і корисним нововведенням, яке полегшить не тільки роботу працівників бібліотеки, а й пошук необхідної літератури та допоможе виявити попит на неї серед читачів. Отже, сучасні бібліотеки підтримують тенденцію до постійного оновлення, удосконалення і впровадження новітніх інформаційних бібліотечних технологій. Така бібліотека є досить специфічною. Становлення електронних бібліотек є як однією з основних тенденцій у сучасній культурі ВНЗ, так і об'єктивною умовою розвитку глобальної інформаційної цивілізації в цілому.

Література:

1. Алёшин, Л.И. Автоматизация в библиотеке: уч. пособие. Ч.1./ МГУК; Л.И. Алёшин. – М.: Профиздат, 2001. – 176 с.
2. Воройский Ф. С. Основы проектирования автоматизированных библиотечно-информационных систем / Ф. С. Воройский. – М. : ГПНТБ России, 2002. – 389 с.
3. АБИС «УФД/Бібліотека» [Электронный ресурс].– Режим доступа: \www/http://dilovod.com.ua/publ/statti/abis_ufd_biblioteka/4-1-0-526.– Загл. с экрана.

Ст.преподаватель Синицина В.Б.

Костанайский государственный университет им.А.Байтурсынова, Казахстан

СОЗДАНИЕ КОНСТРУКТОРА ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ

Создание электронных учебников и использование их при дистанционном обучении, как нельзя лучше представляется обоснованным. Их модульность и наглядность является самой распространенной формой передачи материала, причем это связано с любой специальностью. Грамотно организованный электронный учебник не вызовет никаких трудностей при изучении дисциплины. В результате был разработан конструктор электронных учебников, который полностью автоматизирует процесс создания и настройки электронного учебника. Конструктор реализует следующие задачи:

- конструктор электронных учебников должен работать в системе Windows, начиная с Windows NT 4.0 и выше;
- программа должна иметь возможность собирать в единое целое материал по дисциплине: doc-файлы и docx-файлы, которые часто используются в качестве основной информации по теме, ppt-файлы, которые представляют собой презентационный материал;

На сегодняшний день данный конструктор электронных учебников является актуальным программным продуктом, так как создание электронных учебников по различным дисциплинам набирает большую силу и тенденцию.

Під час роботи бібліотечної системи «УФД/Бібліотека» авторами роботи була накопичена та систематизована інформація стосовно її впровадження, зроблена оцінка цієї інформації. Авторами також оброблено негативну та позитивну інформацію, яка була отримана від користувачів, після впровадження бібліотечної системи «УФД/Бібліотека».

Встановлено, що перевагами цієї системи є:

- використана найсучасніша технологія створення, функціонування та зберігання баз даних;
- має невисоку ціну;
- має зручний та доброзичливий інтерфейс,
- зручний пошук літератури за індивідуальним штрих-кодом, що прискорює процес видачі книг;
- наявність архітектури клієнт-сервер;
- можливість легко відслідковувати боржників (червоним кольором);
- зручно вести сумарну книгу(списання);
- відсутність паперової тяганини;
- зручність ведення щоденника бібліотеки, відвідування, по типам літератури та їх кількість, формування різної звітної документації.
- широкий спектр інформаційних послуг, які надаються користувачам і співробітникам бібліотеки та ін.

Персональний пароль користувача дозволив працівникам бібліотеки повністю відмовитися від формулярів у традиційному паперовому вигляді. Наразі триває робота над введенням інформації про наявний бібліотечний фонд у базу бібліотечної системи «УФД/Бібліотека».

Недоліків при роботі даної системи майже не має. Вони можуть виникати лише при збоях в роботі ПК, або при неполадках комп'ютерної мережі, до якої під'єднані ці ПК. Але ці збої в роботі досить часто викликані тим, що в Україні досить часто застосовуються не ліцензійне програмне забезпечення.

У найближчій перспективі передбачається встановлення інтерфейсу програми на робочому комп'ютері кожного працівника бібліотеки академії, що забезпечить можливість бачити перелік наявної в бібліотеці літератури та замовити її.

Авторами також пропонується для поліпшення використання системи «УФД/Бібліотека» в академії впровадити декілька пропозицій:

- провести електронну інвентаризацію навчально-методичної літератури;
- запровадити модуль дистанційного користування навчально-методичною літературою для студентів та курсантів, як для заочної так і для денної форм навчання;
- пропонується доопрацювати та покращити інтерфейс для дистанційного користування, зробити його більш зручним для пошуку навчально-методичної літератури (застосувати розширений пошук за більшими параметрами).

$(\Lambda_{(\mu)} + b_3^2)\nu = 0$ складають узагальнені приєднанні дійсні функції Лежандра першого роду $A_{\nu_3}^{(\mu)}(chr)$ та другого роду $B_{\nu_3}^{(\mu)}(chr)$ [4]; $\nu_3^* = -\frac{1}{2} + ib_3$.

Якщо покласти

$$V_{\nu,\alpha;1}^{(\mu)}(r, \beta) = A_1 J_{\nu,\alpha}(b_1 r) + B_1 N_{\nu,\alpha}(b_1 r), \quad r \in (R_0, R_1),$$

$$V_{\nu,\alpha;2}^{(\mu)}(r, \beta) = A_2 \cos b_2 r + B_2 \sin b_2 r, \quad r \in (R_1, R_2), \quad (16)$$

$$V_{\nu,\alpha;3}^{(\mu)}(r, \beta) = A_3 A_{\nu_3}^{(\mu)}(chr) + B_3 B_{\nu_3}^{(\mu)}(chr), \quad r \in (R_0, R_1).$$

то крайові умови (2) та умови спряження (3) для визначення шести величин A_j, B_j ($j = \overline{1,3}$) дають однорідну алгебраїчну систему шести рівнянь:

$$u_{\nu,\alpha;11}^{01}(b_1 R_0) A_1 + v_{\nu,\alpha;11}^{02}(b_1 R_0) B_1 = 0$$

$$u_{\nu,\alpha;j1}^{11}(b_1 R_1) A_1 + u_{\nu,\alpha;j1}^{12}(b_1 R_1) B_1 - v_{j2}^{11}(b_2 R_1) A_2 - v_{j2}^{12}(b_2 R_1) B_2 = 0, \quad j = 1, 2,$$

$$v_{j1}^{21}(b_2 R_2) A_2 + v_{j1}^{22}(b_2 R_2) B_2 - Y_{\nu_3,j2}^{(\mu);21}(ch R_2) A_3 - Y_{\nu_3,j2}^{(\mu);22}(ch R_2) B_3 = 0 \quad (17)$$

$$Y_{\nu_3,22}^{(\mu);31}(ch R_3) A_3 + Y_{\nu_3,22}^{(\mu);32}(ch R_3) B_3 = 0$$

Введемо до розгляду функції:

$$\delta_{\nu,\alpha;j1}(b_1 R_0, b_1 R_1) = u_{\nu,\alpha;11}^{01}(b_1 R_0) u_{\nu,\alpha;j1}^{12}(b_1 R_1) - u_{\nu,\alpha;11}^{02}(b_1 R_0) u_{\nu,\alpha;j1}^{11}(b_1 R_1); \quad j = 1, 2;$$

$$\delta_{jk}(b_2 R_1, b_2 R_2) = v_{j2}^{11}(b_2 R_1) v_{k1}^{22}(b_2 R_2) - v_{j2}^{12}(b_2 R_1) v_{k1}^{21}(b_2 R_2); \quad j, k = 1, 2;$$

$$\delta_{\nu_3,j2}^{(\mu)}(ch R_2, ch R_3) = Y_{\nu_3,j2}^{(\mu);21}(ch R_2) Y_{\nu_3,22}^{(\mu);32}(ch R_3) - Y_{\nu_3,j2}^{(\mu);22}(ch R_2) Y_{\nu_3,22}^{(\mu);31}(ch R_3).$$

Однорідна алгебраїчна система (17) має ненульові розв'язки тоді й тільки тоді, коли визначник системи рівний нулю [5]:

$$\begin{aligned} \delta_{\nu,\alpha}^{(\mu)}(\beta) &\equiv a_{\nu,\alpha;1}(\beta) \delta_{\nu_3,22}^{(\mu)}(ch R_2, ch R_3) - a_{\nu,\alpha;2}(\beta) \delta_{\nu_3,12}^{(\mu)}(ch R_2, ch R_3) = \\ &= \delta_{\nu,\alpha;11}(b_1 R_0, b_1 R_1) b_{(\mu);2}(\beta) - \delta_{\nu,\alpha;21}(b_1 R_0, b_1 R_1) b_{(\mu);1}(\beta) = 0 \quad (18) \end{aligned}$$

У рівності (18) беруть участь функції:

$$a_{\nu,\alpha;j}(\beta) = \delta_{\nu,\alpha;11}(b_1 R_0, b_1 R_1) \delta_{2j}(b_2 R_1, b_2 R_2) - \delta_{\nu,\alpha;21}(b_1 R_0, b_1 R_1) \delta_{1j}(b_2 R_1, b_2 R_2), \quad j = 1, 2,$$

$$b_{(\mu);j}(\beta) = \delta_{\nu_3,22}^{(\mu)}(ch R_2, ch R_3) \delta_{j1}(b_2 R_1, b_2 R_2) - \delta_{\nu_3,12}^{(\mu)}(ch R_2, ch R_3) \delta_{j2}(b_2 R_1, b_2 R_2).$$

Алгебраїчне рівняння $\delta_{v,\alpha}^{(\mu)}(\beta) = 0$ є трансцендентним рівнянням для визначення власних чисел β_n ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$.

Підставимо в систему (17) $\beta = \beta_n$ ($b_j(\beta_n) = b_{jn}$) й відкинемо останнє рівняння в силу лінійної залежності. Якщо взяти $A_1 = -A_0 u_{v,\alpha;11}^{02}(b_{1n}R_0)$, $B_1 = A_0 u_{v,\alpha;11}^{01}(b_{1n}R_0)$, де $A_0 \neq 0$ підлягає визначенню, то перше рівняння стає тотожністю, а два наступні рівняння утворюють алгебраїчну систему двох рівнянь для визначення величин A_2, B_2 :

$$v_{j2}^{11}(b_{2n}R_1)A_2 + v_{j2}^{12}(b_{2n}R_1)B_2 = A_0 \delta_{v,\alpha;j1}(b_{1n}R_0, b_{1n}R_1), \quad j=1,2 \quad (19)$$

Згідно правил Крамера знаходимо, що

$$A_2 = \frac{A_0}{c_{21}b_{2n}} [\delta_{v,\alpha;11}(b_{1n}R_0, b_{1n}R_1)v_{22}^{12}(b_{2n}R_1) - \delta_{v,\alpha;21}(b_{1n}R_0, b_{1n}R_1)v_{12}^{12}(b_{2n}R_1)],$$

$$B_2 = \frac{A_0}{c_{21}b_{2n}} [\delta_{v,\alpha;21}(b_{1n}R_0, b_{1n}R_1)v_{12}^{11}(b_{2n}R_1) - \delta_{v,\alpha;11}(b_{1n}R_0, b_{1n}R_1)v_{22}^{11}(b_{2n}R_1)] \quad (20)$$

При відомих A_2, B_2 для визначення A_3, B_3 маємо алгебраїчну систему двох рівнянь:

$$Y_{v_{3n};j2}^{(\mu);21}(chR_2)A_3 + Y_{v_{3n};j2}^{(\mu);22}(chR_2)B_3 = -A_0[c_{21}b_{2n}]^{-1}a_{v,\alpha;j}(\beta_n); \quad j=1,2 \quad (21)$$

Визначник алгебраїчної системи (21) обчислюється безпосередньо:

$$Y_{v_{3n};12}^{(\mu);21}(chR_2)Y_{v_{3n};22}^{(\mu);22}(chR_2) - Y_{v_{3n};22}^{(\mu);21}(chR_2)Y_{v_{3n};12}^{(\mu);22}(chR_2) = \frac{c_{22}}{S_{(\mu)}(b_{3n})shR_2} \equiv q_{(\mu)}(\beta_n) \neq 0.$$

Алгебраїчна система (21) має єдиний розв'язок [5]:

$$A_0 = c_{21}b_{2n}q_{(\mu)}(\beta_n), \quad A_3 = -\omega_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(\beta_n), \quad B_3 = \omega_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(\beta_n), \quad (22)$$

$$\omega_{v,\alpha;j}^{(\mu)}(\beta_n) = a_{v,\alpha;j}(\beta_n)Y_{v_{3n};12}^{(\mu);2j}(chR_2) - a_{v,\alpha;1}(\beta_n)Y_{v_{3n};22}^{(\mu);2j}(chR_2), \quad j=1,2$$

Підставимо визначені формулами (20) та (22) величини A_j, B_j ($j=\overline{1,3}$) у рівності (16). Одержимо функції:

К.т.н. Гадецька З. М., студенти Шевердіна К.С., Хоменко О. В.

Академія пожежної безпеки, Україна

ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНОЇ БІБЛІОТЕЧНОЇ СИСТЕМИ В АКАДЕМІЇ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Світ бібліотек і бібліотечних працівників змінився під впливом зовнішнього середовища і з появою нових інформаційних технологій. Хоча, функції бібліотек залишилися колишніми: збирати документи і інформацію, зберігати, доводити до тих, кому вона призначена. Причому робити це якомога якісніше, оперативніше і повніше. Але засоби, за допомогою яких вони реалізуються, стали новими, сучасними, відповідними новій інформаційній епосі [1].

Бібліотеки вищих навчальних закладів (ВНЗ) завжди були і продовжують залишатися основним джерелом інформації, що забезпечує наукову і освітню діяльність університету, оскільки рівень і якість учбової і науково-дослідної роботи в значній мірі визначається бібліотечним-інформаційним забезпеченням викладачів і студентів, наукових співробітників і аспірантів [1]. Такі бібліотеки на сьогоднішній день мають, як правило, великий фонд, що призводить до того, що уповільнюється час на обслуговування студентів та працівників. Для того щоб прискорити обслуговування читачів та покращити їх обслуговування, ВНЗ запроваджують у роботу бібліотек сучасні автоматизовані бібліотечні інформаційні системи (АБІС). Автоматизовані бібліотечні інформаційні системи – системи планування ресурсів підприємств для бібліотеки, які використовуються для відстеження бібліотечних фондів, від їх замовлення та придбання до видачі відвідувачам бібліотек [2].

Академія пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля також з минулого року запровадила таку систему, як «УФД/Бібліотека». АБІС «УФД/Бібліотека» призначена для будь-якої бібліотеки, враховує всі основні виробничі цикли (каталогізація, комплектування, книгозабезпеченість, обслуговування читачів, адміністрування) [2]. Системою підтримуються технології штрих-кодування і RFID для примірників документів і читачських квитків, ПІН коди для підтвердження отримання екземплярів. Система «УФД/Бібліотека» призначена для автоматизації всіх основних виробничих циклів бібліотеки [3]:

- комплектування бібліотечного фонду (визначення потреб, замовлення літератури, оформлення надходжень, облік і аналіз фонду, списання);
- обробки документів (складання бібліографічного опису документа, класифікація, створення каталогів тем);
- бібліографії (складання аналітичних описів, підготовка бібліографічних довідок);
- обслуговування читачів (пошук і замовлення документів, комплектування замовлень, видача та повернення документів).

Продолжение таблицы 1.

По типу носителя информации	1. <i>Бумажные</i> : бумажные (библиотечные, архивные, денежные); кино-видео (киноплёночные, фотоплёночные, видеоплёночные, смешанные); смотровые (музейные, выставочные, шоу-игровые); 2. <i>Электронные</i> : 2.1 аналоговые: радио, телевизионные, телефонные, смешанные 2.2 дискретные: безсетевые (офисные, специальные); сетевые (локальные, региональные, глобальные); 2.3 гибридные: универсальные (видеотекст, телеконференция, моделирующие); специализированные (телетекст, телетекст, электронная почта)
По степени централизации обработки информации	<i>Централизованные ИС, децентрализованные ИС</i> <i>ИС коллективного использования</i>
По функциональному назначению	Культурологические, властные, научно-технические, Социальные, финансово-экономические, международные организации
По времени обработки информации	Реального времени Квазиреального времени Нереального (ирреального) времени

Таким образом, руководителям отечественных предприятий целесообразно рекомендовать выбирать информационную систему, основываясь на особенностях каждой из них в зависимости от цели ее назначения и различных классификационных признаков.

Литература:

1. Бедрин Г. и др. Вычислительные системы для обработки учетной информации (на примере зарубежного опыта). – М.: Финансы, 1979. – 63 с.
2. Гужва В.М. Информационные системы и технологии на предприятиях. Учебное пособие. – М.: Финансы, 2001. – 400 с.
3. Ивахненко С.В. Информационные технологии в организации бухгалтерского учета: Учеб. пособие. – М.: Пресс, 2003. – 349 с.
4. Колесников С. Как организовать проект внедрения / / <http://www.consulting.ru>.
5. Коломиец В.Ф. Международные информационные системы: Учебник / Под ред. проф. В.П. Гондюл. – М.: центр «Киевский университет», 2001. – 458 с.
6. Твердохлеб Н.Г. Информационное обеспечение менеджмента. Учебное пособие. – Киев, 2002. – 223 с.

$$\begin{aligned}
 V_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(r, \beta_n) &= c_{21} b_{2n} q_{(\mu)}(\beta_n) [u_{v,\alpha;11}^{01}(b_{1n} R_0) N_{v,\alpha}(b_{1n} r) - u_{v,\alpha;11}^{02}(b_{1n} R_0) J_{v,\alpha}(b_{1n} r)], \\
 V_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(r, \beta_n) &= q_{(\mu)}(\beta_n) [\delta_{v,\alpha;11}(b_{1n} R_0, b_{1n} R_1) \varphi_{22}^1(b_{2n} R_1, b_{2n} r) - \\
 &\quad - \delta_{v,\alpha;21}(b_{1n} R_0, b_{1n} R_1) \varphi_{12}^1(b_{2n} R_1, b_{2n} r)], \\
 \varphi_{m2}^1(b_{2n} R_1, b_{2n} r) &= v_{m2}^{12}(b_{2n} R_1) \cos b_{2n} r - v_{m2}^{11}(b_{2n} R_1) \sin b_{2n} r, \\
 V_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(r, \beta_n) &= \omega_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(\beta_n) B_{v_{3n}}^{(\mu)}(chr) - \omega_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(\beta_n) A_{v_{3n}}^{(\mu)}(chr).
 \end{aligned} \quad (23)$$

Згідно рівності (14) спектральна вектор-функція $V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)$ стає відомою (визначеною). При цьому її норма визначається за звичайним правилом [5]:

$$\begin{aligned}
 \|V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)\| &= (V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n), V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n))^{\frac{1}{2}} = \left(\int_{R_0}^{R_3} [V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)]^2 \sigma(r) dr \right)^{\frac{1}{2}} = \\
 &= \left\{ \int_{R_0}^{R_1} [V_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(r, \beta_n)]^2 \sigma_1 r^{2\alpha+1} dr + \int_{R_1}^{R_2} [V_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(r, \beta_n)]^2 \sigma_2 dr + \int_{R_2}^{R_3} [V_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(r, \beta_n)]^2 \times \right. \\
 &\quad \left. \times \sigma_3 shr dr \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (24)
 \end{aligned}$$

Згідно з роботою [7] сформулюємо твердження.

Теорема 1 (про дискретний спектр). Корені β_n трансцендентного рівняння $\delta_{v,\alpha}^{(\mu)}(\beta) = 0$ складають дискретний спектр ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$: дійсні, різні, симетрично розташовані відносно $\beta = 0$ й на півосі $\beta > 0$ утворюють монотонну зростаючу числову послідовність з єдиною граничною точкою згущення $\beta = \infty$.

Теорема 2 (про дискретну функцію). Система власних функцій $\{V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)\}_{n=1}^{\infty}$ ортогональна на множині I_2 з ваговою функцією $\sigma(r)$, повна й замкнена.

Теорема 3 (про зображення рядом Фур'є). Будь-яка вектор-функція $g(r) \in G$ зображається за системою $\{V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)\}_{n=1}^{\infty}$ абсолютно й рівномірно збіжним на множині I_2 рядом Фур'є:

$$g(r) = \sum_{n=1}^{\infty} \int_{R_0}^{R_3} g(\rho) V_{v,\alpha}^{(\mu)}(\rho, \beta_n) \sigma(\rho) d\rho \frac{V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)}{\|V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)\|^2} \quad (25)$$

Ряд Фур'є (25) визначає пряме $H_{v,\alpha}^{(\mu)}$ й обернене $H_{v,\alpha}^{-(\mu)}$ скінченне гібридне інтегральне перетворення (СГІП), породжене на множині I_2 ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$:

$$H_{v,\alpha}^{(\mu)}[g(r)] = \int_{R_0}^{R_3} g(r) v_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n) \sigma(r) dr \equiv \tilde{g}_n \quad (26)$$

$$H_{v,\alpha}^{-(\mu)}[\tilde{g}_n] = \sum_{n=1}^{\infty} \tilde{g}_n v_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n) \equiv g(r), \quad v_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n) = \frac{V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)}{\|V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)\|} \quad (27)$$

Визначимо величини та функції:

$$d_1 = a_1^2 \sigma_1 R_1^{2\alpha+1} \cdot c_{11}^{-1}, d_2 = a_2^2 \sigma_2 \cdot c_{12}^{-1}, \quad \tilde{g}_{1n} = \int_{R_0}^{R_1} g_1(r) v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(r, \beta_n) \sigma_1 r^{2\alpha+1} dr,$$

$$\tilde{g}_{2n} = \int_{R_1}^{R_2} g_2(r) v_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(r, \beta_n) \sigma_2 dr, \quad \tilde{g}_{3n} = \int_{R_2}^{R_3} g_3(r) v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(r, \beta_n) \sigma_3 shrdr,$$

$$Z_{v,\alpha;m_2}^{(\mu),k}(\beta_n) = (\alpha_{m_2}^k \frac{d}{dr} + \beta_{m_2}^k) v_{v,\alpha;k+1}^{(\mu)}(r, \beta_n) |_{r=R_k}; \quad m, k = 1, 2.$$

Теорема 4 (про основну тотожність). Якщо вектор-функція

$f(r) = \{B_{v,\alpha}[g_1(r)]; g_2''(r); \Lambda_{(\mu)}[g_3(r)]\}$ неперервна на множині I_2 , а функції $g_j(r)$ задовольняють крайові умови

$$(\alpha_{11}^0 \frac{d}{dr} + \beta_{11}^0) g_1(r) |_{r=R_0} = g_0, \quad (\alpha_{22}^3 \frac{d}{dr} + \beta_{22}^3) g_3(r) |_{r=R_3} = g_R \quad (28)$$

та умови спряження

$$[(\alpha_{j1}^k \frac{d}{dr} + \beta_{j1}^k) g_k(r) - (\alpha_{j2}^k \frac{d}{dr} + \beta_{j2}^k) g_{k+1}(r)] |_{r=R_k} = \omega_{jk}; \quad j, k = 1, 2, \quad (29)$$

то має місце основна тотожність СГП ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$:

$$H_{v,\alpha}^{(\mu)}[M_{v,\alpha}^{(\mu)}[g(r)]] = -\beta_n^2 \tilde{g}_n - \sum_{i=1}^3 k_i^2 \tilde{g}_{in} + (-\alpha_{11}^0)^{-1} v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(R_0, \beta_n) a_1^2 \sigma_1 R_0^{2\alpha+1} g_0 +$$

$$+ (\alpha_{22}^3)^{-1} v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(R_3, \beta_n) shR_3 g_R + \sum_{k=1}^2 d_k [Z_{v,\alpha;12}^{(\mu),k}(\beta_n) \omega_{2k} - Z_{v,\alpha;22}^{(\mu),k}(\beta_n) \omega_{1k}] \quad (30)$$

Доведення: Згідно правила (26) одержуємо:

$$H_{v,\alpha}^{(\mu)}[M_{v,\alpha}^{(\mu)}[g(r)]] = \int_{R_0}^{R_3} M_{v,\alpha}^{(\mu)}[g(r)] v_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n) \sigma(r) dr + \int_{R_0}^{R_1} (a_1^2 B_{v,\alpha}[g_1(r)]) \times$$

$$\times v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(r, \beta_n) \sigma_1 r^{2\alpha+1} dr + \int_{R_1}^{R_2} (a_2^2 \frac{d^2 g_2}{dr^2}) v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(r, \beta_n) \sigma_2 dr + \int_{R_2}^{R_3} (a_3^2 \Lambda_{(\mu)}[g_3(r)]) \times$$

$$\times v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(r, \beta_n) \sigma_3 shrdr \quad (31)$$

Проінтегруємо в рівності (31) під знаками інтегралів два рази частинами:

$$H_{v,\alpha}^{(\mu)}[M_{v,\alpha}^{(\mu)}[g(r)]] = a_1^2 \sigma_1 (\frac{dg_1}{dr} v_{v,\alpha;1}^{(\mu)} - g_1 \frac{dv_{v,\alpha;1}^{(\mu)}}{dr}) |_{R_0}^{R_1} + \int_{R_1}^{R_2} g_1(r) \times$$

$$\times (a_1^2 B_{v,\alpha}[v_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)]) \sigma_1 r^{2\alpha+1} dr + a_2^2 \sigma_2 [(\frac{dg_2}{dr} v_{v,\alpha;2}^{(\mu)} - g_2 \frac{dv_{v,\alpha;2}^{(\mu)}}{dr}) |_{r=R_1}^{R_2} + \int_{R_1}^{R_2} g_2(r) \times$$

заданным алгоритмам, и которые соответствуют требованиям руководящего системы при ее воздействии на управляемую [6].

На основе проведенного анализа, обработки работ отечественных и зарубежных ученых, специалистов и ученых, обзора литературных источников по классификации информационных систем, можно предложить такую усовершенствованную классификацию, которая приведена в таблице 1.

Таблица 1.

Виды информационных систем

Классификационный признак	Вид информационной системы
По уровню или сфере деятельности	Государственные; Территориальные (региональные); Межотраслевые; Объединение организаций; Отраслевые
По степени интеграции функций	Многоуровневые ИС с интеграцией по уровням управления Многоуровневые ИС с интеграцией по уровням планирования и др.
По уровню автоматизации	Автоматизованого собирания и обработки информации информационно-поисковые информационно-справочные информационно-управленческие, документальные Фактографические, интеллектуальные системы: системы поддержки принятия решений; информационно-управленческие системы; системы, основанные на знаниях
По сфере применения	Системы для научных исследований, системы автоматизованного проектирования, системы организационного управления, системы управления организационно-техническими процессами, системы управления производственными процессами, системы управления технологическими процессами, учебные
По степени автоматизации преобразования экономической информации	Немеханизированные (ручные); полумеханизированные; Механизированные, автоматизованные, автоматические

СОФТУЕРЪТ

Невмержицкая М.Г.
Научный руководитель: Спицына Н.Н.
ДонНУЭТ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ИХ ВИДЫ

В последнее время успех национальной экономики во многом зависит от способов сбора, обработки, хранения и передачи информации и данных. Для успешной деятельности любого предприятия важным является наличие развитой и надежной системы, которая обеспечивала бы бесперебойное поступление информации о внешних и внутренних факторах деятельности предприятия. Информационные системы позволяют решать практически любые вопросы деятельности предприятия, к примеру, спрогнозировать количество ресурсов необходимых в данный момент. В связи с тем, что информационные системы могут выполнять совершенно разные функции, то и единую классификацию выделить довольно сложно. Но решение данного вопроса позволит предприятиям свободно выбирать необходимую систему.

Решением данного вопроса занимались известные ученые такие, как: Бедрин Г. [1], Гужва [2], Ивахненко С.В. [3], Колесников С. [4], Коломиец В. [5], Твердохлеб М.Г. [6]. Необходимо отметить, что в экономической литературе нет единства относительно классификации информационных систем, хотя это очень важно для создания оптимальных информационных потоков, обеспечивающих потребности управления [1-3].

Целью данной работы является анализ литературных отечественных и зарубежных источников по вопросам функционирования информационных систем, осуществления собственной усовершенствованной классификации информационных систем по различным признакам.

В широком смысле информационная система представляет собой совокупность технического, программного и организационного обеспечения, а также персонала, предназначенная для того, чтобы своевременно обеспечивать надлежащих людей надлежащей информацией.

Согласно определению, предложенному Твердохлебом Н.Г., «информационная система» – это совокупность различных взаимосвязанных и взаимозависимых всесторонних сведений о состоянии объекта управления и процессы, происходящие на нем и которые выражены в показателях и других информационных совокупностях, собранных и обработанных с помощью технических (информационных и вычислительных) средств по определенной методике и в

$$+ (a_2^2 \frac{d^2 v_{v,\alpha}^{(\mu)}}{dr^2}) \sigma_2 dr + a_3^2 \sigma_3 [shr(\frac{dg_3}{dr} v_{v,\alpha;3}^{(\mu)} - g_3 \frac{dv_{v,\alpha;3}^{(\mu)}}{dr})] |_{R_2}^{R_3} + \int_{R_2}^{R_3} g_3(r) \times \\ \times (a_3^2 \Lambda_{(\mu)}[v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(r, \beta_n)]) \sigma_3 shr dr \quad (32)$$

Якщо $\alpha_{11}^0 \neq 0$, то знаходимо, що

$$-a_1^2 \sigma_1 R_0^{2\alpha+1} (\frac{dg_1}{dr} v_{v,\alpha;1}^{(\mu)} - g_1 \frac{dv_{v,\alpha;1}^{(\mu)}}{dr}) |_{r=R_0} = -a_1^2 \sigma_1 R_0^{2\alpha+1} (\alpha_{11}^0)^{-1} [(\alpha_{11}^0 \frac{d}{dr} + \beta_{11}^0) g_1(r) |_{r=R_0} \times \\ \times v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(R_0, \beta_n) - (\alpha_{11}^0 \frac{d}{dr} + \beta_{11}^0) v_{v,\alpha;1}^{(\mu)} |_{r=R_0} g_1(R_0)] = -a_1^2 \sigma_1 R_0^{2\alpha+1} (\alpha_{11}^0)^{-1} v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(R_0, \beta_n) g_0 + \\ + a_1^2 \sigma_1 R_0^{2\alpha+1} (\alpha_{11}^0)^{-1} g_1(R_0) \cdot 0 = (-\alpha_{11}^0)^{-1} v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(R_0, \beta_n) a_1^2 \sigma_1 R_0^{2\alpha+1} g_0 \quad (33)$$

Якщо $\alpha_{22}^3 \neq 0$, то знаходимо, що

$$a_3^2 \sigma_3 shr_3 (\frac{dg_3}{dr} v_{v,\alpha;3}^{(\mu)} - g_3 \frac{dv_{v,\alpha;3}^{(\mu)}}{dr}) |_{r=R_3} = shr_3 (\alpha_{22}^3)^{-1} [(\alpha_{22}^3 \frac{d}{dr} + \beta_{22}^3) g_3 |_{r=R_3} \times \\ \times v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(R_3, \beta_n) - (\alpha_{22}^3 \frac{d}{dr} + \beta_{22}^3) v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(r, \beta_n) |_{r=R_3} g_3(R_3)] = (\alpha_{22}^3)^{-1} shr_3 \times \\ \times g_R v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(R_3, \beta_n) - (\alpha_{22}^3)^{-1} shr_3 \cdot 0 \cdot g_3(R_3) = (\alpha_{22}^3)^{-1} v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(R_3, \beta_n) shr_3 \cdot g_R \quad (34)$$

В точці спряження $r = R_1$ маємо:

$$a_1^2 \sigma_1 R_1^{2\alpha+1} (\frac{dg_1}{dr} v_{v,\alpha;1}^{(\mu)} - g_1 \frac{dv_{v,\alpha;1}^{(\mu)}}{dr}) |_{r=R_1} - a_2^2 \sigma_2 (\frac{dg_2}{dr} v_{v,\alpha;2}^{(\mu)} - g_2 \frac{dv_{v,\alpha;2}^{(\mu)}}{dr}) |_{r=R_1} = \\ = (a_1^2 \sigma_1 R_1^{2\alpha+1} \frac{c_{21}}{c_{11}} - a_2^2 \sigma_2) (\frac{dg_2}{dr} v_{v,\alpha;2}^{(\mu)} - g_2 \frac{dv_{v,\alpha;2}^{(\mu)}}{dr}) |_{r=R_1} + a_1^2 \sigma_1 R_1^{2\alpha+1} \cdot c_{11}^{-1} \times \\ \times (Z_{v,\alpha;12}^{(\mu);1}(\beta_n) \omega_{21} - Z_{v,\alpha;22}^{(\mu);1}(\beta_n) \omega_{11}) = d_1 (Z_{v,\alpha;12}^{(\mu);1}(\beta_n) \omega_{21} - Z_{v,\alpha;22}^{(\mu);1}(\beta_n) \omega_{11}) \quad (35)$$

тому, що в силу вибору чисел σ_1 та σ_2 вираз

$$a_1^2 \sigma_1 R_1^{2\alpha+1} \frac{c_{21}}{c_{11}} - a_2^2 \sigma_2 = \frac{c_{11}}{c_{21}} \frac{c_{12}}{c_{22}} \cdot shr_2 \frac{c_{21}}{c_{11}} - \frac{c_{12}}{c_{22}} shr_2 = \frac{c_{12}}{c_{22}} shr_2 (1 - 1) \equiv 0.$$

В точці спряження $r = R_2$ маємо:

$$a_2^2 \sigma_2 (\frac{dg_2}{dr} v_{v,\alpha;2}^{(\mu)} - g_2 \frac{dv_{v,\alpha;2}^{(\mu)}}{dr}) |_{r=R_2} - a_3^2 \sigma_3 shr_2 (\frac{dg_3}{dr} v_{v,\alpha;3}^{(\mu)} - g_3 \frac{dv_{v,\alpha;3}^{(\mu)}}{dr}) |_{r=R_2} = \\ = (a_2^2 \sigma_2 \frac{c_{22}}{c_{12}} - a_3^2 \sigma_3 shr_2) (\frac{dg_3}{dr} v_{v,\alpha;3}^{(\mu)} - g_3 \frac{dv_{v,\alpha;3}^{(\mu)}}{dr}) |_{r=R_2} + a_2^2 \sigma_2 \cdot c_{12}^{-1} \times \\ \times (Z_{v,\alpha;12}^{(\mu);2}(\beta_n) \omega_{22} - Z_{v,\alpha;22}^{(\mu);2}(\beta_n) \omega_{12}) = d_2 (Z_{v,\alpha;12}^{(\mu);1}(\beta_n) \omega_{22} - Z_{v,\alpha;22}^{(\mu);1}(\beta_n) \omega_{12}) \quad (36)$$

тому, що в силу вибору чисел σ_2 та σ_3 вираз

$$a_2^2 \sigma_2 \frac{c_{22}}{c_{12}} - a_3^2 \sigma_3 shR_2 = \frac{c_{12}}{c_{22}} shR_2 \cdot \frac{c_{22}}{c_{12}} - 1 \cdot shR_2 = shR_2(1-1) \equiv 0.$$

Із диференціальних тотожностей

$$(a_1^2 B_{v,\alpha} + \beta_n^2 + k_1^2) v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(r, \beta_n) = 0, \quad (a_2^2 \frac{d^2}{dr^2} + \beta_n^2 + k_2^2) v_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(r, \beta_n) = 0,$$

$$(a_3^2 \Lambda_{(\mu)} + \beta_n^2 + k_3^2) v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(r, \beta_n) = 0$$

знаходимо диференціальні залежності

$$(a_1^2 B_{v,\alpha} [v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(r, \beta_n)]) = -(\beta_n^2 + k_1^2) v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(r, \beta_n), \quad (a_2^2 \frac{d^2 v_{v,\alpha;2}^{(\mu)}}{dr^2}) =$$

$$= -(\beta_n^2 + k_2^2) v_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(r, \beta_n), \quad (a_3^2 \Lambda_{(\mu)} [v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(r, \beta_n)]) = -(\beta_n^2 + k_3^2) v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(r, \beta_n) \quad (37)$$

Завваження: При одержанні функціональних залежностей (35) та (36) ми скористалися базовою тотожністю для випадку, коли умови спряження неоднорідні (в правій частині (3) замість нуля стоїть ω_{jk}):

$$g'_k(R_k) v_{v,\alpha;k}^{(\mu)}(R_k, \beta_n) - g_k(R_k) v_{v,\alpha;k}^{(\mu)'}(R_k, \beta_n) = \frac{c_{2k}}{c_{1k}} [g'_{k+1}(R_k) v_{v,\alpha;k+1}^{(\mu)}(R_k, \beta_n) -$$

$$- g_{k+1}(R_k) v_{v,\alpha;k+1}^{(\mu)'}(R_k, \beta_n)] + c_{1k}^{-1} [Z_{v,\alpha;12}^{(\mu);k}(\beta_n) \omega_{2k} - Z_{v,\alpha;22}^{(\mu);k}(\beta_n) \omega_{1k}] \quad (38)$$

Підставивши в рівність (32) функціональні співвідношення (33)-(37), матимемо залежність:

$$H_{v,\alpha}^{(\mu)} [M_{v,\alpha}^{(\mu)} [g(r)]] = (-\alpha_{11}^0)^{-1} v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(R_0, \beta_n) a_1^2 \sigma_1 R_0^{2\alpha+1} \cdot g_0 + (\alpha_{22}^3)^{-1} v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(R_3, \beta_n) \times$$

$$\times shR_3 \cdot g_R + \sum_{k=1}^2 d_k [Z_{v,\alpha;12}^{(\mu);k}(\beta_n) \omega_{2k} - Z_{v,\alpha;22}^{(\mu);k}(\beta_n) \omega_{1k}] - \sum_{i=1}^3 (\beta_n^2 + k_i^2) \tilde{g}_{in} \quad (39)$$

Оскільки

$$\sum_{i=1}^3 (\beta_n^2 + k_i^2) \tilde{g}_{in} = \beta_n^2 \sum_{i=1}^3 \tilde{g}_{in} + \sum_{i=1}^3 k_i^2 \tilde{g}_{in} = \beta_n^2 \tilde{g}_n + \sum_{i=1}^3 k_i^2 \tilde{g}_{in},$$

то тотожність (39) співпадає з тотожністю (30).

Доведення теореми завершено.

Висновок: Побудовані правила (26), (27) та (30) складають математичний апарат для одержання інтегрального зображення аналітичного розв'язку відповідних задач математичної фізики кусково-однорідних середовищ.

Література:

1. Шилов Г.Е. Математический анализ. Второй специальный курс. – М.: Наука, 1965. – 328с.
2. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: Физматгиз, 1959. – 468с.

ку поставки ультрапортативних ноутбуків зростає удвічі. У 82,9 відсотка ноутбуків буде використовуватися інтегрована в процесор графічна підсистема. В даний час такі рішення застосовуються тільки в 39 відсотках ноутбуків [4].

Оцінюючи сьогодиншій стан на ринку відеокарт, варто розглянути найбільш популярні відеокарти в різних цінових діапазонах та попит на графічні адаптери залежно від їх цільового призначення. До відеокарт надвисокого рівня відносять передові професіональні відеокарти, призначені для прискорення обчислень загального призначення, чи роботи з графікою, ціни в цьому секторі становлять більше 900 євро. Графічні адаптери такого високого рівня оснащені найкращою елементною базою та потужними графічними процесорами, мають високий рівень енергоспоживання та тепловиділення. Найбільш високопродуктивною, але й досить дорогою на даний момент являється відеокарта NVIDIA GeForce GTX 690 (ціна близько 850 євро).

Відеокарти середнього рівня оснащені досить великим об'ємом пам'яті та складним графічним процесором. Виробники зазвичай оцінюють графічні адаптери такого рівня в діапазоні 100-400 євро. До представників такого рівня відноситься відеокарта GeForce GTX 680 (ціна близько 400 євро). Прямим конкурентом GeForce GTX 680 є відеокарта AMD Radeon HD 7970. Ціновий діапазон даної відео карти від 365 євро в Європі. Досить популярну відеокарту Radeon HD 7950 можна знайти за ціною близько 290 євро в Європі (у середині липня 2012 року вона коштувала близько 345 євро).

Бортові (інтегровані) відеокарти ідеально підходять для використання в офісах. Вони є найменш продуктивними, оснащуються мінімалістичною елементною базою, проте потребують небагато, порівняно з іншими групами, електроенергії, а також, в основному, мають пасивну систему охолодження. Серед бюджетних варіантів на ринку користуються популярністю карти Radeon HD 7870 і Radeon HD 7850. Відеокарта NVIDA покоління «Kerpleg», а саме GeForce GT 640 продається в Європі за ціною близько 80 євро [5].

Література:

1. Bailey M. Graphics Shaders: Theory and Practice / M. Bailey, Cunningham S. – AK Peters, 2009.
2. История развития видеокарт. – [Електронний ресурс]; Режим доступу: <http://www.comprice.ru/articles/detail.php?ID=42468>
3. О.Н.Романюк, Р.Ю.Довгалою, С.В.Олійник. Класифікація графічних відеоадаптерів// Наукові праці Донецького національного технічного університету, серія «Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка», вып. 14 (188), Донецьк, ДонНТУ, 2011. – С.211-215.
4. Перспективы развития рынка видеокарт. – [Електронний ресурс]; Режим доступу: <http://newsland.com/news/detail/id/545678/>
5. Обзор рынка видеокарт. – [Електронний ресурс]; Режим доступу: www.hardwareluxx.ru/index.php/news/hardware/grafikkarten/23009-pricegraka.html

тегральної електроніки, другий за величиною виробник x86 і x64-сумісних процесорів, а також найбільший постачальник графічних процесорів (після придбання ATI Technologies в 2006 році), чіпсетів для материнських плат і флеш-пам'яті. Radeon – бренд графічних процесорів, що розробляються компанією AMD (до 2006 року – єврейською компанією ATi), з'явився в 2000 році, і використовувався корпорацією ATi замінивши серію Rage. R100 – перше покоління графічних процесорів з повною підтримкою DirectX 7, випуск якого почався в 2000 році. Перші моделі – Radeon SDR, DDR и 7000/VE. Остання модель – HD7970 від AMD побудована на ядрі Tahiti XT з техпроцесом 28нм. Загальна кількість поточкових процесорів даної моделі складає 2048 шт. Працюють вони на частоті 925 МГц. Обсяг відеопам'яті становить 3072 Мб, а ширина шини пам'яті була збільшена до 384 біт [2].

Порівнюючи останні досягнення в розробці продукції компаній Nvidia і AMD, слід звернути особливу увагу на наступні технології:

- Nvidia SLI – дана технологія, дозволяє об'єднувати декілька відеокарт в одній системі (за рахунок декількох слотів PCI-Express на материнській платі), що в свою чергу значно збільшує продуктивність системи. Аналогом AMD є технологія AMD Cross Fire, яка не поступається SLI і дозволяє об'єднувати в системі кілька відеоадаптерів, з таким же ефектом для загальної продуктивності системи.

- Nvidia 3D Vision Surround – ця технологія забезпечує підключення трьох FullHD-моніторів, для занурення у світ 3D. Говорячи про аналог AMD – технологію Eyefinity, то вона дозволяє підключати до 6 моніторів на одну відеокарту, починаючи з шеститисячної серій AMD. Нещодавно з'явилися спеціальні модифіковані системи, які дозволяють об'єднувати до 24 моніторів в 1 стенд, за допомогою технології Eyefinity.

- Nvidia CUDA – технологія являє собою програмно-апаратну архітектуру, яка дозволяє робити обчислення з використанням графічного процесора, що помітно підвищує продуктивність системи. Аналогом компанії AMD, є технологія FireStream.

За цільовим призначенням і сфері застосування всі відеокарти можна умовно розділити на три класи:

- 1) відеокарти для робочих станцій;
- 2) відеокарти для домашніх систем;
- 3) відеокарти для вбудованих систем [3].

З початку 2000-х років і по сьогоднішній день на світовому ринку відеокарт перших двох класів лідирують фірми ATI (згодом AMD) (сімейства відеокарт Radeon) і Nvidia (сімейства GeForce). Чистий прибуток компанії Nvidia за 2012 рік склав близько 581 млн. доларів, компанії AMD близько 510 млн. доларів.

Досить важливим аспектом на ринку відеокарт являється співвідношення проданих дискретних і вбудованих відеокарт. Продажі дискретних відеокарт були досить високі в 2012 році, але аналітики прогнозують, що до 2014 року ринок відеокарт скоротиться на 10 відсотків через попит на планшети і ноутбуки з інтегрованими відеосистемами (за звітом аналітичної компанії iSuppli). Якщо в 2009 році було продано 73 млн. відеокарт, то до 2014 року, за оцінками iSuppli, цей показник складе лише 62 мільйона штук. За прогнозом, до 2014 ро-

3. Ленюк М.П. Исследование основных краевых задач для диссипативного волнового уравнения Бесселя. – Киев, 1983. – 62с. – (Препринт / АН УССР. Ин-т математики; 83.3).

4. Конет І.М., Ленюк М.П. Інтегральні перетворення типу Мелера-Фока. – Чернівці: Прут, 2002. – 248с.

5. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1971. – 432с.

6. Ленюк М.П., Шинкарик М.І. Гібридні інтегральні перетворення (Фур'є, Бесселя, Лежандра). Частина 1. – Тернопіль: Економічна думка, 2004. – 368с.

7. Комаров Г.М., Ленюк М.П., Мороз В.В. Скінченні гібридні інтегральні перетворення, породжені диференціальними рівняннями другого порядку. – Чернівці: Прут, 2001. – 228с.

Berestneva O.G., Melnikova J.D.

Tomsk Polytechnic University, Russia

STATISTICAL ANALYSIS METHODS APPLICATION OF IDENTIFYING CHARACTERISTICS OF DIFFERENT FORMS OF BRONCHIAL ASTHMA

Nowadays mathematical methods in medicine close up with cybernetic and information methods, that allow to obtain more accurate conclusions and recommendations, introduce new facilities and treatment modes and diagnostics. Statistical methods of data processing are widely used by medical persons, it facilitated by that fact that standard packages of application programmes ensure processing main operations of statistical data processing.

Asthma is a disease characterized by inflammation of the bronchial tubes. A primary treatment for asthma is reducing inflammation through medications such as prednisone, thereby increasing oxygen flow.

Bronchial asthma remains a worldwide problem. Up to 7-10 % of population in developed countries has asthma. Every 3 minutes 1 patient dies in the world due to asthma. Two thirds of patients with asthma doubles and reasons of this are not known.

One of the most popular statistic tasks is a task of comparing the results of examination any indication in different conditions of measuring (i.e. before and after some influence) or examination control and experimental group. Moreover, often there is necessity of estimation the nature of any psychological characteristic in one or in several groups in different time periods or to detect dynamics of this characteristic by influence of experimental effect. There are a lot of statistical methods, which are called criterias of differences. These criterias allow to estimate authenticity of statistical differences between different characteristics.

First of all it is necessary to select one of statistical criteria. We should to compare 2 variables from one sample: medical indexes of patients before and after treatment with the help of audio-video stimulation.

In this case T-Wilcoxon test is used. The Wilcoxon signed-rank test(T – test) is a non-parametric criteria for the case of two related samples or repeated measurements on a single sample. The test is named for Frank Wilcoxon. It allows to establish direction and intensity of changes.

Thereby, comparison of psychological and physiological indices of bronchial asthma patients with different types of diagnosis before and after audio-video stimulation was realized in statistical package STATGRAPHICS, using T-Wilcoxon test.

At the result of this work statistical criteria was chosen and realized for analyzing such experimental medical data as psychological and physiological indices bronchial asthma patients with different types of diagnosis.

The research was led with help of T-Wilcoxon test. This method was realized in statistical package STATGRAPHICS.

According this research, it can be concluded that the greatest changes after the course of audio-video stimulation was noticed at patients with BAPI diagnosis. The lowest influence was exerted on patients with PD diagnosis.

For the reason of derived results was made conclusions about the influence of audio-video stimulation on patients with different types of bronchial asthma diagnosis: the greatest changes after the course of audio-video stimulation was noticed at patients with BAPI diagnosis. The lowest influence was exerted on patients with PD diagnosis.

For realization of this mathematical method I chose such statistical package as STATGRAPHICS, that perform and explain basic and advanced statistical functions. This package have statistical advisor, which interprets derived results, defines important effects or show possible defects of analyzing.

Thereby, comparison of psychological and physiological indices of bronchial asthma patients.

Игнатъева Н.К., Смирнов А.В.

*Лесосибирский педагогический институт – филиал ФГАОУ ВПО
«Сибирский федеральный университет», Лесосибирск*

О РОЛИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЙ В РЕШЕНИИ МНОГОВАРИАНТНЫХ ЗАДАЧ

Многовариантные планиметрические задачи (задачи, содержащие в условии некоторую неопределенность), предлагаемые в структуре ЕГЭ с 2010 года (задание С4), доставляют немало хлопот как учащимся, так и обучающим. При-

• Система охолодження – пристрій, що здійснює вилучення і розсіювання тепла від відеопроцесора, відеопам'яті та інших компонентів графічної плати з метою забезпечення нормального температурного режиму їхньої роботи [1].

Поняття «відеокарта» бере свій початок зі створеного в 1981 році фахівцями компанії IBM монохромного відеоадаптера (MDA), виконаного у вигляді окремої плати, який забезпечував роздільну здатність 720 на 350 пікселів. Адаптер MDA не володів графічними можливостями і призначався тільки для обробки текстової інформації (хоча мав кілька режимів її відтворення). В 1981 році був створений відеоадаптер CGA, який був здатний відображати різні кольори і став першим графічним прискорювачем в історії комп'ютерної техніки.

Подальший розвиток виробництва відеокарт характеризувався зростанням основних параметрів – збільшувалась роздільна здатність картинки і можливість передачі кольору. В 1987 році був створений відеоадаптер VGA, що став справжнім зразком для даних електронних пристроїв свого часу. Незабаром з'явився новий стандарт, який істотно розширив графічні можливості попередника, нові SVGA-адаптери підтримували 65 536 кольорів, і їх розширення становило 800 на 600 пікселів.

З 1996 року розпочався період конкуренції між найсильнішими виробниками відеокарт. Це були такі компанії, як 3Dfx, ATI і Nvidia. Компанія 3Dfx представила адаптер, який здійснював підтримку OpenGL, DirectX і мав розширення в 640 на 480 пікселів і 16-бітовий колір – Voodoo Graphics. До числа його недоліків відносили низьку швидкість роботи в підтримуваних режимах. ATI випустила 3D Rage II, відеокарту, яка підтримувала DVD формат MPEG-2 і технологію Direct3D.

Компанія Nvidia (NVIDIA Corporation – один з найбільших виробників графічних, медіа-та комунікаційних процесорів, а також бездротових медіа-процесорів, заснована у 1993 році) представила кращий варіант адаптера, названий Riva 128. Згодом компанія випустила адаптер Riva TNT2, який і вивів компанію в лідери на ринку відеокарт.

У 1999 році – оголошено випуск Nvidia Quadro – першого в світі графічного процесора для робочих станцій, у наступному році відбулось придбання більшої частини збанкрутілої компанії 3dfx Interactive. Усунувши свого прямого конкурента, компанія Nvidia далі розвивалась досить стрімко: Microsoft вибирає Nvidia постачальником GPU для Xbox, у 2002 році компанія випускає GeForce 4, через чотири роки – випуск лінійки відеокарт GeForce 8800 – перших в світі графічних прискорювачів з підтримкою DirectX 10. GEFORCE 600 Series являла собою сімейство графічних процесорів Nvidia, розроблених на основі архітектури Kepler. Nvidia вперше оголосила про нову архітектуру у вересні 2010 року. Перша графічна карта на базі архітектури Kepler GEFORCE GTX 680 була офіційно представлена 22 березня 2012 року.

Найбільшим конкурентом компанії Nvidia на ринку графічних карт являється компанія Advanced Micro Devices, (AMD) – американський виробник ін-

Романюк О.Н., Піддубецька М.П., Зінчук Р.С.

Вінницький національний технічний університет, Вінниця

АНАЛІЗ РИНКУ ГРАФІЧНИХ АДАПТЕРІВ

У даній статті розглядається сучасний стан ринку відеокарт, аналізується історія створення та розвитку графічних адаптерів, здійснюється класифікація їх залежно від цільового призначення.

Ключові слова: відеоадаптер, графічний процесор, відеокарта, GPU.

Комп'ютерна графіка з кожним роком активно розвивається. Її засоби допомагають вирішувати широке коло завдань проектування, навчання, контролю різноманітних процесів, теоретичних і прикладних досліджень. З розвитком графіки невпинно розвивається і ринок графічних адаптерів, пропонуючи нові рішення для досягнення усіх поставлених завдань в області комп'ютерної графіки.

Сучасні відеокарти є свого роду спеціалізованими комп'ютерами, що складаються з власного процесора, оперативної пам'яті, BIOS та інших компонентів, які за своєю структурою і організацією взаємодії пристосовані для максимально ефективного вирішення одного завдання – обробки і формування графічних даних.

До складу відеокарти входять наступні компоненти:

- Графічний процесор (графічне ядро GPU (Graphics processing unit – графічний процесорний пристрій) – процесор, що займається розрахунками та формуванням графічної інформації, що виводиться на монітор, є основою відеокарти;

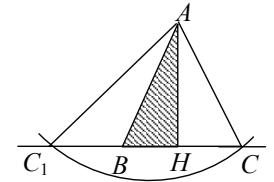
- Відеопам'ять – виконує роль своєрідного буфера, в якому зберігаються зображення, що формуються. У цей буфер поміщаються також елементи, необхідні для формування цих зображень;

- Відеоконтролер – відповідає за правильне формування і передачу потрібної інформації з відеопам'яті на RAMDAC.

- RAMDAC (Random Access Memory Digital-to-Analog Converter) або цифро-аналоговий перетворювач (ЦАП) – пристрій, що здійснює перетворення цифрових результатів роботи відеокарти в аналоговий сигнал, який відображається на моніторі. Можливостями цього пристрою визначається кількість відображуваних кольорів, насиченість картини та ін. Цифрові монітори, проектори та інші пристрої, які підключаються до цифрових роз'ємів відеокарти, використовують власні цифро-аналогові перетворювачі і від RAMDAC відеокарти не залежать;

- Відео-ПЗП (Video ROM) – мікросхема, що містить в собі базову систему введення-виведення відеокарти, а інакше кажучи її BIOS – сукупність правил і алгоритмів, визначених виробником, за яким складові частини відеокарти працюють і взаємодіють між собою.

чем трудности возникают как в сложных задачах, так и в самых простых, где намет на неоднозначность содержится в самой формулировке. Причины тому кроются не только в том, что у учеников недостаточно прочны знания о геометрических фактах или нет уверенного владения приемами решения планиметрических задач. Во многом успех в решении задач С4 зависит от того, насколько развита у школьников «многовариантная зоркость», позволяющая не потерять из виду ни одной из возможных конфигураций, соответствующих одному и тому же условию, но приводящих к различным решениям. Неocenимую помощь в развитии этого умения могут оказать задачи на построение.



В рамках данной статьи прежде всего важен последний этап решения задач на построение – *исследование*, который имеет целью выявить условия разрешимости задачи и определить число решений (т. е. фигур, удовлетворяющих условию задачи). Ведь именно при проведении исследования конструктивных задач можно научиться отвечать на вопросы, которыми предлагает заканчивать решение каждой задачи В. А. Далингер [2, с.4]:

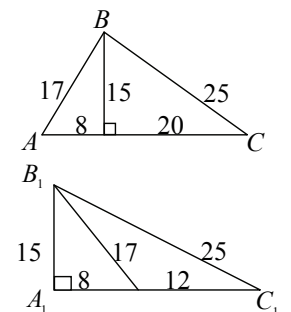
- Можно ли построить другую фигуру, неравную найденной, но тоже удовлетворяющую условию задачи?

- При каких величинах заданных элементов нельзя построить заданную фигуру?

Рассмотрим задачу 1 [1, № 351]. Построить треугольник, по двум сторонам и высоте, проведенной к третьей стороне. Пусть b, c, h_a – данные отрезки. Треугольник ABH определен по гипотенузе и катету (построение возможно при выполнении условия $c > h_a$). Для построения вершины C необходимо на прямой BH построить точку, удаленную от A на расстояние b , т. е. найти точку пересечения прямой BH и окружности $\omega(A; b)$.

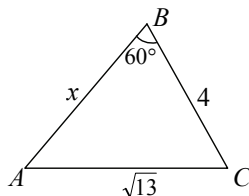
На этапе исследования выясняем, что если $b > h_a$, то таких точек две и при выполнении указанного выше условия $c > h_a$ задача имеет два решения (треугольники ABC и ABC_1). Если $b = h_a$ и $c > h_a$ или $c = h_a$ и $b > h_a$, то задача имеет одно решение (прямоугольный треугольник, в котором AC или AB совпадает с AH). Если $b < h_a$ или $c < h_a$ или $b = c = h_a$, то решений нет.

251670528251669504251668480251674624251673600251672576251671552 Это несложная задача на построение, в которой достаточно очевидны ответы на вопросы, связанные с многовариантностью. Именно с таких задач следует начинать пропедевтический этап обучения решению задач с неоднозначностью в усло-

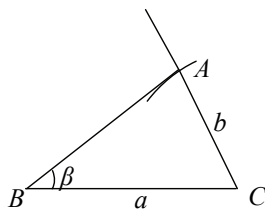


вии; их решение может повысить вероятность того, что учащиеся научатся видеть всевозможные варианты расположения данных фигур. Например, предварительное решение задачи 1 поможет увидеть два случая при решении **задачи 2** [3, с. 32]: *Вычислить площадь треугольника, если две его стороны 25 и 17, а высота, проведенная к третьей стороне, равна 15.* Не трудно заметить, что условия задачи определяют конфигурацию, рассмотренную в задаче 1 (при выполнении условий $c > h_a$ и $b > h_a$), следовательно, можно сделать два чертежа для решения задачи. В первом случае $S_{ABC} = 210$, второй случай приводит к ответу 90.

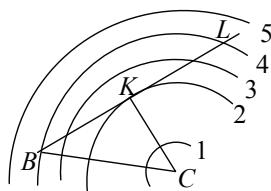
Учащиеся, на наш взгляд, будут испытывать значительно меньше трудностей при решении задачи, если у них будет опыт работы с конфигурациями, похожими на те, которые получатся в результате построения чертежа к задаче. Рассмотрим решение **задачи 3** [4, с. 40]: *Найти сторону AB треугольника ABC , если $AC = \sqrt{13}$, $BC = 4$, $\angle ABC = 60^\circ$.*



0251671552251669504 По теореме косинусов $(\sqrt{13})^2 = x^2 + 16 - 8x \cdot \cos 60^\circ$. Данное уравнение приводится к квадратному $x^2 - 4x + 3 = 0$ (1), имеющему два корня $x_1 = 3$ и $x_2 = 1$. Привыкшие к тому, что задача чаще всего имеет одно решение, школьники пытаются найти некоторые условия, которым не удовлетворяет один из корней. Но проверка корней не дает оснований для отброса одного из них. Этих сомнений можно избежать, если предварительно решить **задачу 4**: *Построить треугольник по двум сторонам (a и b) и углу против одной из них (β).* Если начать построение с отрезка BC , равного a , то решение задачи сведется к построению точки A , которая лежит на луче, проведенном к BC под данным углом β , и удаленной от точки C на расстояние b , т. е. принадлежащей окружности $\omega(C; b)$.



При проведении исследования для острого угла имеем пять характерных случаев взаимного расположения луча и окружности, рассмотрение которых приводит к следующему выводу: задача имеет два решения если $a \cdot \sin \beta < b < a$; одно решение при $b = a \cdot \sin \beta$ или $b \geq a$; и не имеет решения, если $b < a \cdot \sin \beta$.



Предложенная в задаче 3 конфигурация удовлетворяет третьему случаю, т.е. задача имеет два решения и оба корня уравнения (1) удовлетворяют условию задачи.

Перебор всех вариантов – одна из составляющих решения многовариантной задачи, но с помощью геометрических построений их число можно сокра-

2-й вопрос: Какие имеются затруднения при создании проекта?

Варианты ответов было перечисленно очень много, но после анализа были сгруппированы в две группы, представленные на диаграмме.

Статистика 2-го вопроса:

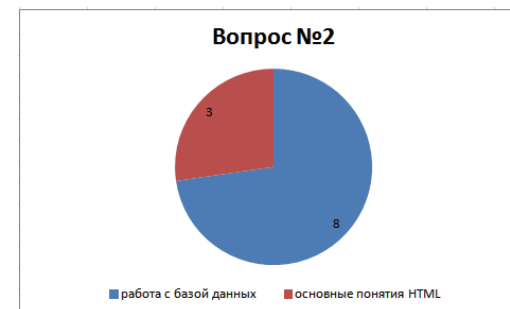


Рисунок 2. Вопрос №2

3-й вопрос. В какой форме, на ваш взгляд, материал лучше усваивается и влияет на развитие компетенции учащихся?

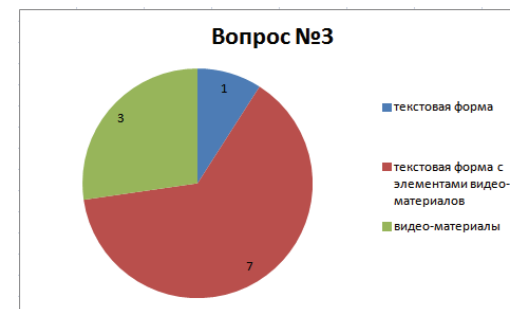


Рисунок 3. Вопрос №3

На основе полученных результатов был разработан профильный курс по «Web-программированию» для учащихся старших классов.

Дуйсенбаева А. К.

К ВОПРОСУ О ВНЕДРЕНИИ ПРОФИЛЬНОГО КУРСА «WEB-ПРОГРАММИРОВАНИЕ» В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС СРЕДНИХ И СРЕДНЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

В современном мире широко распространен Интернет и ожидается его дальнейшее прогрессирование. Все это делает актуальным для изучения разнообразных Web-технологий. Их множество позволяет выбирать среды разработки и языки программирования для обучения.

Одной из важных задач является подготовка учащихся к профессиональному образованию. С другой стороны, в условиях свободного посещения учащимися занятий, их разнообразных склонностей и способностей, а также различного возраста педагог неотъемлемо решает задачу, как заинтересовать подростков и объединить их для совместной деятельности. Помимо этого развитие творческих способностей учащихся в организациях дополнительного образования ставится на одно из первых мест.

Для разработки профильного курса по «Web-программированию» в начале производственно-педагогической практики был проведен опрос по теме «Web-программирование» у студентов 3-го курса специальности «Вычислительная техника и программное обеспечение». Целью данного опроса было выяснение знаний на данный момент по «Web-программированию» и какие дополнительные знания и умения хотели бы приобрести, также вопросы касаемые формы представления профильного курса по информатике. Количество опрашиваемых студентов 11 человек.

1-й вопрос. Как вы оцениваете свои знания по «Web-программированию»? По итогам ответов была проведена статистика 1-го вопроса:

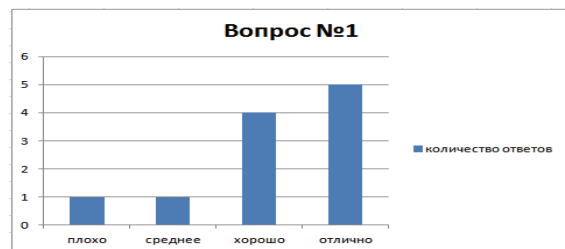


Рисунок 1. Вопрос №1

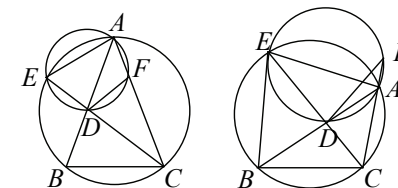
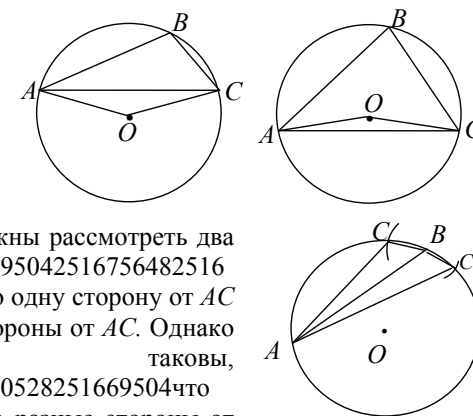
тять. Например, это можно увидеть при решении задачи 5 [3, с. 22]: Треугольник ABC вписан в окружность радиуса 12. Известно, что $AB = 6$, $BC = 4$. Найдите AC . Согласно классификации, предложенной А. Г. Коряновым и

А. А. Прокофьевым [3, с. 1] мы должны рассмотреть два случая: 1) точки O и B лежат по одну сторону от AC и 2) точки O и B лежат по разные стороны от AC . Однако числовые данные таковы, что случай, когда точки O и B лежат по разные стороны от AC , невозможен, что легко выясняется при непосредственном построении предложенной в задаче конфигурации, и для решения задачи достаточно рассмотреть только первый случай.

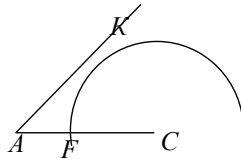
Отметим полезность геометрических построений и при проведении последнего этапа решения задачи – проверке и исследованию полученного результата. При решении вычислительных задач большинство ответов можно проверить, просто проведя соответствующее построение. Оно же позволит во многих случаях заметить несоответствие между полученным результатом и рассматриваемой конфигурацией, там, где оно достаточно неочевидно. Для примера рассмотрим решение задачи 6: Продолжение биссектрисы CD неравностороннего треугольника ABC пересекает окружность, описанную около этого треугольника, в точке E . Окружность, описанная около треугольника ADE , пересекает прямую AC в точке F , отличной от A . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника ABC , если $AC = 8$, $AF = 3$, $\angle BAC = 45^\circ$. В данной задаче положение точек A , C и F не определено однозначно и возможны два случая: 1) точка F лежит между A и C ; 2) точка A лежит между F и C . Рассмотрим первый случай. Используя свойства смежных и вписанных в окружность углов, имеем $\angle DFC = 180^\circ - \angle AFD = \angle AED = \angle ABC$, поэтому треугольники CDF и CDB равны. Значит, $BC = AC - AF = 5$. Тогда

искомый радиус равен $\frac{5\sqrt{2}}{2}$. Во втором

случае решение аналогично, но $BC = 11$ и радиус равен $\frac{11\sqrt{2}}{2}$.



0251670528251669504 В приведенном решении очень сложно увидеть невозможность первой конфигурации, однако если попробовать (для самоконтроля) выполнить построение циркулем и линейкой, то мы увидим, что при значении $BC = 5$ треугольник ABC построить нельзя (действительно, расстояние от точки C до луча AK больше радиуса окружности).



Таким образом, систематическое решение задач на построение помогает учащимся научиться видеть неоднозначность в условии, сократить количество рассматриваемых случаев на этапе анализа, проверить правильность решения непосредственным построением и выявить случаи, когда найденные решения не определяют конфигураций, соответствующих начальным условиям задачи.

Літератури

- 1) Атанасян Л.С. и др. Геометрия. 7 – 9 классы : учеб. для общеобразоват. учреждений / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2010. 384 с.
- 2) Далингер В. А. Многовариантные задачи по планиметрии // Математика в школе. – 2011. – №6. – С. 3 – 8.
- 3) Корянов А. Г., Прокофьев А. А. Планиметрические задачи с неоднозначностью в условии (многовариантные задачи) // <http://www.alexlarin.narod.ru>: – URL: <http://www.alexlarin.narod.ru/egge/2011/C4-2011.pdf>.
- 4) Рабинович Е. М. Задачи и упражнения на готовых чертежах. 7 – 9 классы. Геометрия. – М.: ИЛЕКСА, 2007. 60с.

Мотайло А.П., Хомченко А.Н.

*Херсонський національний технічний університет,
Чорноморський державний університет імені Петра Могили, Україна*

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ БАЗИСІВ ОКТАЕДРА

Постановка проблеми. Задача поліноміальної інтерполяції функцій трьох незалежних змінних методом скінченних елементів, як правило, розв'язується із залученням лінійних базисних функцій тетраедра та трилінійних базисних функцій гексаедра. Просторові решітки із комірками у формі гексаєдрів, на відміну від тетраєдральних, є наочними, але гірше пристосовуються до границь області складної геометричної форми. При цьому подрібнення решітки з тетраєдрів, необхідне для досягнення певної точності результату, обмежене розмірами тригранних кутів тетраєдрів та потребує великого об'єму розрахунків. У пошуку алгоритмів, ефективних за часом та об'ємом обчислень, деякі спеціалі-

- представление нужной информации, включая адрес, телефон и факс заинтересованным пользователям.
- возможность осуществлять онлайн заказы.
- распределение заказов по маршрутам.

При разработке Web-сайта определены следующие требования:

- цветовая гамма должна быть спокойной и связанной с тематикой. Было решено выбрать голубой цвет, так как он более отображает сущность темы;
- навигация по сайту должна быть проста и удобна в использовании;
- содержание и постоянное обновление информации, о товарах компании.
- возможность оставлять отзывы о качестве производимой продукции и о работе персонала.

Web – сайт должен содержать полную информацию об организации: история создания, новости о компании, поиск по сайту, бланк регистрации заказов, карта городов и телефоны офисов по производству воды «Хрустальная», информация по производству, есть возможность обратной связи.

Пользование сайтом предполагает следующие классы пользователей:

- заказчик
- администратор

У заказчика есть возможность заказа товара, связь с администратором, просматривать информацию о производимых товарах и услугах. Администратор управляет всеми функциями Web-сайта, а также у него есть функция управления заказчиками.

Основные страницы сайта:

- о компании;
- новости;
- производство;
- продукция;
- услуги;
- о воде;
- отзывы;
- контакты.

Используя данные страницы Web-сайта посетители могут получить информацию компании, последние новости, относительно компании, производимой продукции и новинках производства, о том, как компания производит воду, о продукции в целом и о той, что есть на складе, об услугах, производимых компанией (доставка воды, установка диспенсеров и т. д.), получить информацию о воде, не только об очищенной, но и о способах добычи воды с использованием скважин, посетители имеют возможность оставить отзывы и комментарии о воде, организации, работе диспетчеров и службы доставки и получить ответ компании на интересующие вопросы, так же есть представлено на сайте контактные данные компании.

Разработка и использование Web-сайта о бутылированной питьевой воде «Хрустальная» поможет сэкономить время клиента для заказа продукции и время диспетчеров компании для его обработки (а как следствие увеличение клиентов и повышение товарооборота), появится возможность оставлять отзывы о качестве продукции и о работе персонала, заказа продукции онлайн, что очень удобно для жителей города Петропавловска и близлежащих районов.

РАБОТА С КОМПЬЮТЕР ИНЖЕНЕРСТВО И ПЛАНИРАНЕ

Титарь Н.О., магистр техники и технологий Отинова И.В.

Северо-Казахстанский государственный университет им. М.Козыбаева

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ WEB-САЙТА ДЛЯ ИП «КАЗАНЦЕВ»

В последние годы наблюдается бурное развитие использования Интернета. Сейчас любое уважающее себя учреждение имеет свой Web-сайт. Наличие Web – сайта стало стандартом, нормой жизни. На сегодняшний день нет большой необходимости ехать в магазин за покупками, намного проще заказать необходимый товар через интернет, для этого и нужны Web – сайты не только для магазинов, но и для организаций, занимающихся продажей того или иного товара. Web – сайт необходим и для ИП «Казанцев», занимающегося производством и продажей очищенной бутылированной воды «Хрустальная».

Существует много примеров, когда наличие хорошо спланированного ресурса в Интернете позволяло многим организациям получить не только большую выгоду, но и привлечь внимание к своему делу. Для многих предпринимателей нет никакой возможности заявить о себе в обычной рекламе, потому что она довольно дорогостоящая. Единственной возможностью заявить о себе в полном объеме, предоставить полную информацию о своих возможностях, услугах и ценах, заключается в наличии собственного Web-сайта.

Вопрос о создании интересно оформленного, технически грамотно спланированного WEB – сайта, является крайне актуальным, так как это не только новый способ информирования клиентов, но и современный рынок сбыта продукции.

Цель разработки Web-сайта для ИП «Казанцев» – помочь компании во взаимодействии не только со старыми клиентами, но и с новыми потенциальными партнерами и клиентами.

Для того чтобы достичь этой цели необходимо грамотно спланировать разработку Web-сайта. Прежде всего – разработка дизайна, спокойные тона, приятные глазу, возможно добавление анимационных и звуковых эффектов.

Так же, необходимо создать такую модель Web-сайта, чтобы она была просто в использовании, то есть навигация должна быть проста и понятна. Так как благодаря Web-сайту будет возможность сделать онлайн – заказ воды, то систему подачи заявки тоже необходимо сделать как можно проще и понятнее, включая основные данные, такие как фамилия заказчика, адрес, количество заказанной продукции и контактный телефон. Предполагается что созданный сайт будет использоваться не только молодежью, хорошо ориентирующейся в системе Интернет, но и более взрослое поколение, которые не так подкованы сетью, поэтому необходимое качество сайта – простота использования.

Разрабатываемый Web-сайт должен решать следующие задачи:

сти МСЕ экспериментуют из разбиттям 3D-областей, пропонуючи нові конфігурації просторових решіток, зокрема, із комірками у формі октаєдрів.

Аналіз попередніх публікацій, ціль статті. Из появою октаєдра у якості скінченного елемента [1, 2] задача інтерполяції у 3D була вирішена для центральної моделі октаєдра (7 вузлів) за допомогою поліноміальних функцій: кусково-лінійних [1] та квадратичних [2]. Нецентрована модель октаєдра (6 вузлів) стала об'єктом досліджень авторів даної статті. У результаті застосування різних способів побудови базисних функцій авторами статті були отримані поліноміальні базиси першого та другого порядків, а саме, кусково-лінійний, квадратичний та трілінійний базиси [3, 4] для нецентрованої моделі, та тригонометричні базиси [5] для моделей октаєдра з 6 та 7 вузлами. Наявність різних систем базисних функцій на октаєдрі, обумовлена неоднозначністю розв'язку задачі інтерполявання функцій у 3D на цьому носії, природно потребує вирішення питання про ефективність використання певного базису октаєдра. При вивченні властивостей базисних функцій октаєдра [1-5] в даній роботі перевага надається їх інтерполяційним якостям.

Ціль статті – порівняти різні базиси октаєдра на основі локальних характеристик у вигляді визначника матриці Грама та числа обумовленості матриці Грама.

Основна частина. У роботах [1-5] розглядається октаєдр, вписаний у сферу одиничного радіусу. Прямокутну систему координат $Oxyz$ обрано таким чином, що осі проходять через протилежні вершини багатогранника, а початок системи координат співпадає з барицентром октаєдра (рис.1).

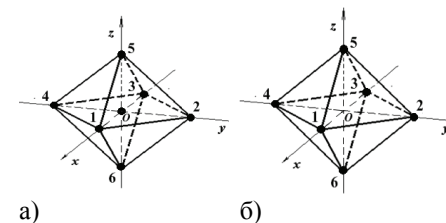


Рис.1. Моделі октаєдра:

а) центрована; б) нецентрована

Базиси 7-вузлової моделі октаєдра представлені в табл.1 функціями, що відповідають вузлам 1, 3, та центральною функцією $N_0(x, y, z)$, а базиси 6-вузлової моделі в табл.2 – функціями для вузлів 1, 3.

Решта базисних функцій легко отримати з $N_1(x, y, z)$ та $N_3(x, y, z)$ циклічною перестановкою координат.

Таблиця 1

Приклади базисних функцій 7-вузлової моделі октаедра

Базис октаедра	Базисні функції $N_0(x, y, z); N_{1,3}(x, y, z)$
Кусково-лінійний [1]	$N_0(x, y, z) = 1 - x - y - z $; $N_{1,3}(x, y, z) = \frac{1}{2}(x \pm x)$
Квадратичний [2]	$N_0(x, y, z) = 1 - x^2 - y^2 - z^2$; $N_{1,3}(x, y, z) = \frac{1}{2}(x^2 \pm x)$
Тригонометричний [5]	$N_0(x, y, z) = 1 - \left \sin \frac{\pi x}{2} \right - \left \sin \frac{\pi y}{2} \right - \left \sin \frac{\pi z}{2} \right $; $N_{1,3}(x, y, z) = \frac{1}{2} \left(\left \sin \frac{\pi x}{2} \right \pm \sin \frac{\pi x}{2} \right)$

Таблиця 2

Приклади базисних функцій 6-вузлової моделі октаедра

Базис октаедра	Базисні функції $N_{1,3}(x, y, z)$
Кусково-лінійний [3]	$N_{1,3}(x, y, z) = \frac{1}{6}(1 + 2 x \pm 3x - y - z)$
Квадратичний [3]	$N_{1,3}(x, y, z) = \frac{1}{6}(1 + 2x^2 \pm 3x - y^2 - z^2)$
Трилінійний [4]	$N_{1,3}(x, y, z) = \frac{1}{6}(x + y - z \pm 1)(2x - y + z \pm 1)$
Тригонометричний [5]	$N_{1,3}(x, y, z) = \frac{1}{6} \left(1 + 2 \left \sin \frac{\pi x}{2} \right \pm 3 \sin \frac{\pi x}{2} - \left \sin \frac{\pi y}{2} \right - \left \sin \frac{\pi z}{2} \right \right)$

Аналізуючи алгебраїчну структуру базисних функцій октаедра, легко помітити, що поліноміальні базиси [1–4], за винятком квадратичного базису центрованої моделі, є гармонічними по Лапласу. Як відомо [6], саме ця властивість покращує апроксимаційні можливості базисних функцій при розв'язанні крайової задачі для диференціального рівняння Лапласа.

Геометрично базиси [1–5] будемо асоціювати із відповідними поверхнями нульового рівня базисних функцій $N_0(x, y, z)$ та $N_1(x, y, z)$, представленими в табл. 3, 4.

Благодаря маршрутизации телефонного трафика по IP-сети стало возможным обходить сети общего пользования и, соответственно, не платить за междугороднюю/международную связь операторам этих сетей.

Подсчитано что наличие собственной мини АТС на 5-10% повышает эффективность работы любой организации. Финансовые затраты на приобретение и монтаж таких систем окупаются в считанные месяцы, принося в дальнейшем чистую прибыль.

Литература:

1. Гольдштейн Б. С., Пинчук А. В. Суховицкий А. Л. – IP- телефония М.2001, «Радио и связь»
2. Дьяконов В. П., Смердов В. Ю. Бытовая и офисная техника связи М: СОЛОН-Р, 1999 г.
3. Panasonic Усовершенствованная гибридная система. Руководство по функциям KX-TES 824 Япония Панасоник Коммуникейшнс Ко., ЛТД 2005 г.
4. Описание IP-УАТС Panasonic KX-TDE 100/KX-TDE 200 Руководство по функциям Япония Панасоник Коммуникейшнс Ко., ЛТД 2007 г.

При объединении нескольких АТС по каналам VOIP или ISDN возможна организация корпоративных сетей. Сеть таких АТС работает как одна большая УАТС с единой системой набора номера. Это позволяет экономить на звонках из офиса в офис и упрощает работу персонала.

В настоящее время на рынке появились офисные мини АТС с функцией передачи голоса через интернет по протоколу VOIP (voice over IP). Такие АТС называются IP-АТС. В современных IP-АТС встроены IP шлюзы, которые преобразуют речевой сигнал в IP пакеты которые передаются вместе с пакетами данных по каналу связи. Следует заметить что если АТС работает в одном офисе, то её лучше использовать традиционным способом, так как установка в неё IP шлюзов приведёт к перегрузке компьютерной сети из-за того что требования по качеству и пропускной способности сети для передачи голоса намного выше чем для передачи данных.

Совместная работа АТС и компьютеров в одной сети приведёт к её перегрузке и качество телефонной связи будет низким. Кроме того, обычно компьютерную и телефонную сеть обслуживают разные службы, то обслуживание и поиск неисправностей будет очень сложной задачей.

Поэтому IP-АТС целесообразно использовать если на предприятии есть несколько офисов, удалённых друг от друга. В каждом офисе устанавливается своя АТС которые соединяются каналами IP телефонии и передают разговорный трафик из одного офиса в другой.

Соединение нескольких АТС по IP каналам намного дешевле, чем через другие протоколы (ISDN BRI, PRI и другие).

VOIP (voice over IP) или просто IP- телефония это успешно реализованная технология передачи речевой информации по сетям с маршрутизацией пакетов IP.

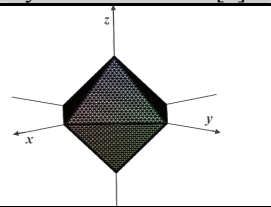
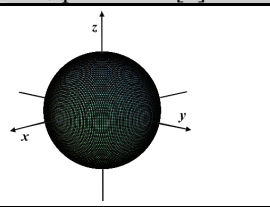
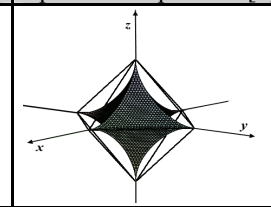
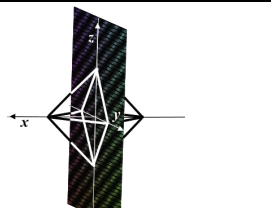
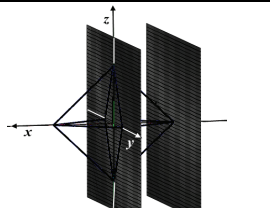
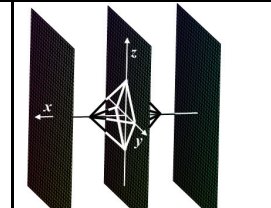
Появились технологии, обеспечивающие надёжную и высококачественную передачу речевой информации в сетях пакетной коммутации. Несмотря на отсутствие гарантированного качества обслуживания при передаче речи по сетям IP, этот недостаток компенсируется благодаря таким технологиям как Multiprotocol Label Switching (MPLS) -многопротокольная коммутация по меткам, Resource Reservation Protocol (RSVP)- протокол резервирования ресурсов и других. Большую популярность приобретает передача пакетов IP, упакованных в контейнеры систем синхронной цифровой иерархии- Synchronous Digital Hierarchy (SDH), а также технология спектрального мультиплексирования – Wave Division Multiplexing (WDM). Во всех случаях необходимым условием является подчинение каждого узла системы единой политике управления трафиком.

Сети IP- телефонии строятся на базе таких протоколов как H.323, SIP- Session Initiation Protocol, MGCP.

Типичная услуга IP- телефонии по сценарию «телефон-телефон» использует стандартный телефон в качестве интерфейса пользователя, а вместо междугородного компонента ТФОП использует либо частную IP-сеть/INTRANET, либо сеть Интернет.

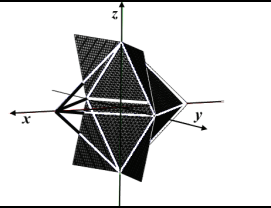
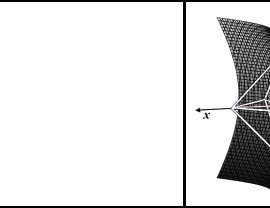
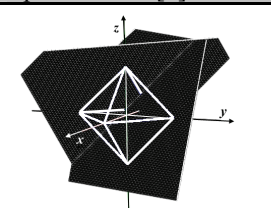
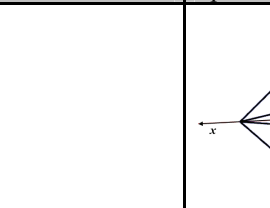
Таблиця 3

Поверхні нульового рівня функцій $N_0(x, y, z)$ та $N_1(x, y, z)$ базисів октаедра (7 вузлів)

Поверхні нульового рівня базисної функції $N_0(x, y, z)$		
Кусково-лінійний [1]	Квадратичний [2]	Тригонометричний [5]
		
Поверхні нульового рівня базисної функції $N_1(x, y, z)$		
Кусково-лінійний [1]	Квадратичний [2]	Тригонометричний [5]
		

Таблиця 4

Поверхні нульового рівня функцій $N_1(x, y, z)$ базисів октаедра (6 вузлів)

Поверхні нульового рівня базисної функції $N_1(x, y, z)$	
Кусково-лінійний [3]	Квадратичний [3]
	
Трилінійний [4]	Тригонометричний [5]
	

Обчислення локальних характеристик кожного з базисів октаедра, а саме, величини визначника матриці Грама та числа обумовленості матриці Грама в L_2 -нормі показало, що найкращими інтерполяційними властивостями наділений тригонометричний базис 6-вузлової моделі [5], оскільки йому відповідає найбільше значення визначника матриці Грама. Наочно результати обчислень демонструє рис.2.

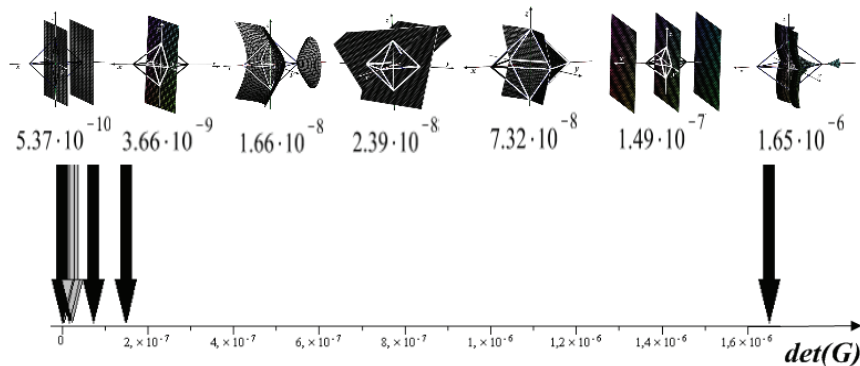


Рис.2. Величина визначника матриці Грама для базисів октаедра [1–5]

При цьому матриці Грама всіх базисів октаедра є добре обумовленими, про що свідчить величина числа обумовленості матриці Грама в L_2 -нормі (рис.3). На думку авторів [7] саме ця характеристика є індикатором якості інтерполяції із залученням відповідного базису, причому найкращим вважається той базис, число обумовленості матриці Грама якого ближче до одиниці. В цьому сенсі перевага на боці тригонометричних та кусково-лінійних базисів октаедра.

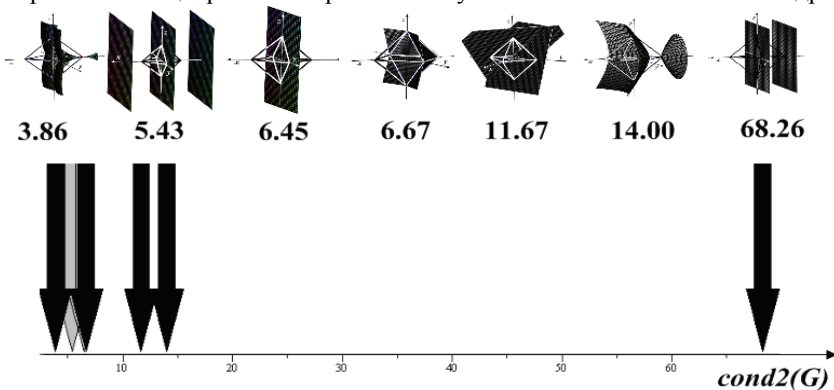


Рис.3. Число обумовленості в L_2 -нормі для базисів октаедра [1–5]

3) Прием звонков от городских линий путем подачи их на запрограммированные внутренние номера офисной мини АТС.

Один внутренний абонент может вызвать другого внутреннего абонента как для разговора, так и для перевода звонка от другого абонента. Это очень удобно, так как сотрудникам не нужно вставать со своих рабочих мест, отвлекаться на поиски нужных людей. Преимущество также в том что не занимают дополнительные городские линии. В случае если вызываемый абонент занят, тогда мини АТС может поставить вызов в очередь, и как только вызываемый абонент освобождается, автоматически устанавливает соединение с ним. А также, если вызываемый абонент находится рядом с другим внутренним абонентом, то он может переадресовать все свои вызовы на этого абонента.

Каждому внутреннему абоненту предоставляется возможность совершать звонки по одной или нескольким городским линиям. При этом ему разрешается или запрещается совершать звонки по междугороду.

При наборе кода доступа к городской линии (обычно это 0 или 9) абоненту предоставляется первая из списка разрешенных городских линий для данного абонента (программируется на мини АТС).

Для быстрого набора часто используемых номеров есть два вида записных книжек: общестанционная и личная для каждого абонента.

Также есть функция автоматического выбора маршрута которая автоматически выбирает те городские линии по которым звонки в данное время наиболее дешёвые. Входящие звонки по городским линиям принимаются конкретным абонентом или группой абонентов, может прозвучать голосовое сообщение, может ответить автооператор с предложением набрать внутренний номер, и т. д.

Вызов ставится в очередь если все операторы в данный момент времени заняты и удерживается там до освобождения какого либо оператора.

Во время ожидания соединения с оператором звонящему абоненту периодически выдается заранее записанное сообщение, а в паузах между сообщениями звучат музыкальные фрагменты.

Группы операторов принимающих звонки могут иметь разный приоритет: вызовы могут направляться всем сразу, или по очереди, или по приоритетам.

Мини АТС может работать в разных временных режимах: день, ночь, обеденный перерыв. В каждом из этих режимов все основные функции программируются по-разному.

Мини АТС учитывает все звонки, произведённые с городских линий подключённых к АТС. Для этого программа тарификации хранит информацию о дате, времени вызова, его длительности, набранном номере, внутреннем номере, с которого был произведен вызов. В дальнейшем при необходимости эта информация может быть предоставлена в виде отчета.

При организации конференц связи или селектора происходит разговор между несколькими абонентами. Количество участников может быть до 30.

Ассистент Домрачев В.Н.
Алматинский университет энергетики и связи

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНИ АТС В ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ

Проводная телефонная связь до сих пор после изобретения телефона в 1876 году А. Беллом остается основным средством связи в мире. С каждым годом растёт количество абонентов на предприятиях и фирмах и городских линий на всех не хватает. Обеспечивать каждого сотрудника городским телефоном дорого и неэффективно. Решить проблемы со связью помогут современные Мини АТС.

Первые Мини АТС с расширенными наборами функций появились в 70-е годы прошлого века. В нашей стране началось широкое распространение Мини АТС около 20 лет назад одновременно с расширением малого и среднего бизнеса.

Благодаря успехам микроэлектроники размеры мини АТС существенно уменьшились, превратившись в небольшие настенные электронные блоки, которые надежно работают практически без всякого обслуживания.

Разновидности Мини АТС

В зависимости от емкости все станции можно разделить на 3 класса-малые (до 32 абонентов), средние (до 200 абонентов) и большие (до 1000 абонентов и больше) которые относятся к классу учреждений (УАТС).

УАТС соединяются с городской АТС по специальным каналам межстанционного обмена. Малые и средние станции используют для соединения с городской сетью обычные абонентские телефонные линии и поэтому относятся к разряду Мини АТС. Таким образом, УАТС способны дать каждому абоненту отдельный городской номер, а пользователи мини АТС-совместно используют имеющиеся городские номера. По типу коммутации АТС делятся на аналоговые, цифровые и гибридные.

Аналоговые АТС обрабатывают сигналы в аналоговой форме, цифровые- в цифровой под управлением процессора, гибридные- коммутация сигналов осуществляется в аналоговой форме но под управлением процессора.

Каждая АТС обладает большим набором функциональных возможностей.

Основные функции-это :

- 1) Возможность звонков абонентов подключенных к мини АТС друг другу;
- 2) Возможность звонков абонентов по городской линии ;

Таким чином, узагальнюючи результати вивчення локальних характеристик, можна вважати, що кусково-лінійний базис нецентрованої моделі октаедра [3] наділений найкращими інтерполяційними якостями в порівнянні з рештою представлених базисів октаедра. За показниками числа обумовленості матриці Грама йому дещо програють трилінійний та квадратичний базиси 6-вузлового октаедра [3, 4].

Висновки. В роботі проведений порівняльний аналіз відомих базисів октаедра на основі локальних характеристик у вигляді величини визначника матриці Грама та числа обумовленості цієї матриці. Отримані характеристики для різних базисів октаедра свідчать про позитивний прогноз інтерполяційних якостей базисів нецентрованої моделі. Найкращими характеристиками при цьому наділений кусково-лінійний базис 6-вузлового октаедра. Для визначення практичної цінності отриманих результатів дослідження автори планують скласти бібліотеку тестових задач на скінченному елементі у формі октаедра.

Література:

1. Greiner G. Hierarchical tetrahedral-octahedral subdivision for volume visualization / G. Greiner, R. Grosso // The Visual Computer. – 2000. – Т. 16. – С. 357–369.
2. Bruijn H. Numerical Method for 3D Ideal Flow [Електронний ресурс] / Han de Bruijn – Режим доступу: <http://hdebruijn.soo.dto.tudelft.nl/jaar2010/octaeder.pdf>
3. Мотайло А.П. Базиси шестиузлового октаедра [Електронний ресурс] / А.П. Мотайло. – Материали міжнародної науково-практичної конференції «Перспективні наукові дослідження – 2011». Серія: Математика: Прикладна математика (17–25 лютого 2011г.). – Софія, Болгарія. – Режим доступу: <http://www.rusnauka.com>.
4. Тулущенко Г.Я. Трилійний гармонічний базис октаедра / Г.Я. Тулущенко, А.Н. Хомченко, А.П. Мотайло // Вестник Херсонського національного технічного університету. – Вип.3(42). – Херсон: ХНТУ, 2011. – С. 424–429.
5. Мотайло А.П. Об октаэдре с тригонометрическим базисом [Електронний ресурс] / А.П. Мотайло, А.Н. Хомченко // Материали VII Міжнародної науково-практичної конференції «Образование и наука без границ». Серія: Математика: Прикладна математика (7–15 грудня 2011 г.). – Пшемисль, Польща: Sp. z o.o. «Nauka I studia», 2011. – Т. 27. Математика. Сучасні інформаційні технології – С. 25–29. – Режим доступу: http://www.rusnauka.com/Page_ru.htm.
6. Юлдашев О.И. Гармонические базисные функции для конечных элементов высокого порядка аппроксимации [Електронний ресурс] / О.И. Юлдашев, М.Б. Юлдашева // Объединенный институт ядерных исследований. Лаборатория информационных технологий. Научный отчет 2006-2007. – Дубна: Объединенный институт ядерных исследований, 2007. – С. 317–320. – Режим доступу: http://lit.jinr.ru/Reports/SC_report_06-07/pdfall/p317.pdf.
7. Пинежанинов Ф. Свойства базисных функций [Електронний ресурс] / Ф.Пинежанинов, П.Пинежанинов // Exponenta.ru – Режим доступу: http://www.nsu.ru/matlab/Exponenta_RU/soft/Mathemat/pinega/a2/a2.asp.htm.

Ленюк М.П.

доктор фіз.-мат. наук

Чернівецький факультет національного технічного університету

«Харківський політехнічний інститут», м. Чернівці

Шинкарик М.І.

кандидат фіз.-мат. наук

Тернопільський національний економічний університет, м. Тернопіль

СКІНЧЕННЕ ГІБРИДНЕ ІНТЕГРАЛЬНЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ ТИПУ ЛЕЖАНДРА – БЕССЕЛЯ – ФУР'Є НА СЕГМЕНТІ $[R_0, R_3]$

Запровадимо інтегральне перетворення, породжене на множині $I_2 = \{r: r \in (R_0, R_1) \cup (R_1, R_2) \cup (R_2, R_3); R_0 > 0, R_3 < \infty\}$ гібридним диференціальним оператором (ГДО)

$$M_{\nu, \alpha}^{(\mu)} = \theta(r - R_0)\theta(R_1 - r)\Lambda_{(\mu)}a_1^2 + \theta(r - R_1)\theta(R_2 - r) \times \\ \times B_{\nu, \alpha}a_2^2 + \theta(r - R_2)\theta(R_3 - r)\frac{d^2}{dr^2}a_3^2 \quad (1)$$

Тут $\theta(x)$ - одинична функція Гевісайда [1], $\Lambda_{(\mu)}$ - узагальнений диференціальний оператор Лежандра [4], $B_{\nu, \alpha}$ - диференціальний оператор Бесселя [3], $\frac{d^2}{dr^2}$ - диференціальний оператор Фур'є другого порядку [2].

Означення: За область задання ГДО $M_{\nu, \alpha}^{(\mu)}$ прийемо множину G вектор-функцій $g(r) = \{g_1(r); g_2(r); g_3(r)\}$ з такими властивостями:

3) вектор-функція $f(r) = \{\Lambda_{(\mu)}[g_1(r)]; B_{\nu, \alpha}[g_2(r)]; g_3''\}$ неперервна на множині I_2 ;

2) функції $g_j(r)$ задовольняють крайові умови

$$(\alpha_{11}^0 \frac{d}{dr} + \beta_{11}^0)g_1(r)|_{r=R_0} = 0, (\alpha_{22}^3 \frac{d}{dr} + \beta_{22}^3)g_3(r) = 0 \quad (2)$$

3) функції $g_j(r)$ задовольняють умови спряження

$$[(\alpha_{j1}^k \frac{d}{dr} + \beta_{j1}^k)g_k(r) - (\alpha_{j2}^k \frac{d}{dr} + \beta_{j2}^k)g_{k+1}(r)]|_{r=R_k} = 0; \quad j, k = 1, 2 \quad (3)$$

Умови на коефіцієнти:

$$a_1 > 0, a_2 > 0, a_3 > 0; 2\alpha + 1 > 0, \nu \geq \alpha; \mu_1 \geq \mu_2 \geq 0,$$

Расчеты	
Расчётная нагрузка, Gr	Экспериментальный коэффициент, Kv
2395,795	0,100431701711639
Расчет воздуха в материалопроводе	Потери на трение
343,040521191294	400,691838582595
Расчётное значение расхода воздуха, Qp	Коэффициент сопротивления, Kовт.
342,782496	0,488537383585836
Фактическое значение коэффициента массовой концентрации	Потери давл в отводе
5,82438093143862	305,250060451004
Величина входной скорости циклона	Потери давл на подъем
17,7523891525424	1089,06604408412
Потери давления в циклоне-разгрузителе	Общие потери давл
850,897765682924	7565,93085007947
Потери давления в приёмном устройстве	Потери давления
132,361874661788	79,38
Коэффициент потерь на разгон	Пропускная способность
1177,97783933518	3024
Потери давления при разгоне продукта после приёмного устройства	
2822,19341759003	

Рисунок 2. Результаты расчёта I драной системы

Таким образом, расчёт пневмотранспортной сети является сложной задачей, при решении которой могут возникнуть определенные проблемы. При помощи созданной программы можно осуществлять расчёт достаточно быстро, что позволит сократить время, а также дает возможность рассчитать различные варианты и выбрать наиболее оптимальный [5].

Литература:

- 1 Золотарёв А.К. Сравнительные характеристики систем транспорта зерна на мукомольном заводе / А.К. Золотарёв, М.В. Свирень, А.В. Яковлев, В.П. Тарасов // 62-ая Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и молодёжь», АлПГУ им. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлПГУ, 2004. – 44 с.
- 2 Тарасов В.П. Элементы теории работы однотрубной пневмотранспортной установки / В. П. Тарасов // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2005. № 5-6. С. 82-85.
- 3 Пневматический транспорт на зерноперерабатывающих предприятиях / А.М. Дзядзю, А.С. Кеммер.- М.: Колос, 1987. – 295с.
- 4 Захарова О.А., Ковалёва А.Н., Дёмина И.А. Преимущества пневматического транспортирования сыпучих продуктов на мукомольных предприятиях // Материалы XII Республиканской научно-технической конференции студентов, магистрантов и молодых учёных, 19-20 апреля 2012. – Усть-Каменогорск: изд. ВКГТУ им. Серикбаева. –С. 78-79.
- 5 Ковалёва А.Н., Дёмина И.А. Компьютерное моделирование расчёта пневмотранспортной сети размольного отделения мукомольного завода // Сборник материалов внутривузовской научно-практической конференции студентов «Инновационный вектор развития науки и образования». – Усть-Каменогорск: изд. ВКГУ. – 2012. – С. 36-37.

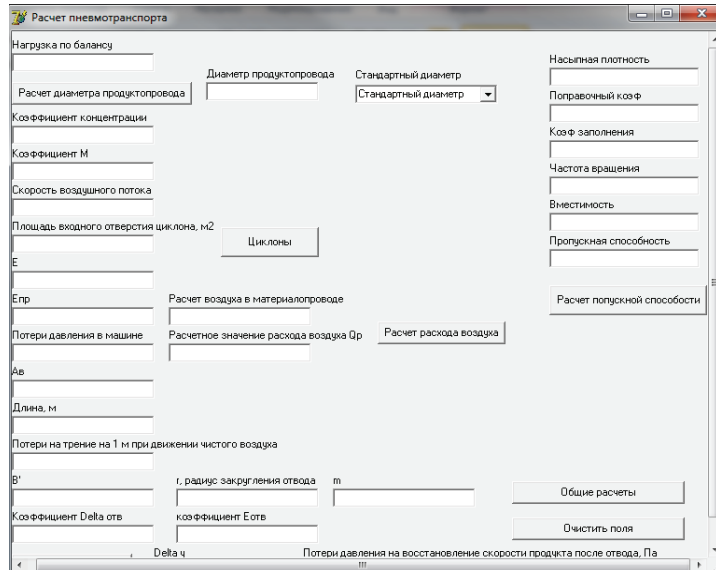


Рисунок 1. Интерфейс программы для расчёта

Последовательно заполняют все графы диалогового окна. Нагрузка по балансу берётся из баланса помола. Определив расчётный диаметр материалопровода, можно не прибегая к справочной литературе выбрать стандартный диаметр, щёлкнув на пиктограмму стандартный диаметр.

При щелчке на пиктограмму коэффициент потерь выходит база данных коэффициентов, зависящих от длины участка за отводом, величины центрального угла и отношением радиуса отвода к диаметру материалопровода.

При щелчке на пиктограмму циклоны выходит база данных для наиболее применяемых циклонов, что удобно при подборе марки циклона. В диалоговом окне имеются всплывающие подсказки, указывающие на значения коэффициента концентрации, скорости воздушного потока, вида циклона, коэффициента сопротивления в отводе, коэффициента трения, коэффициента потерь на разгон, коэффициента сопротивления сопла, коэффициента сопротивления радиуса отвода и коэффициента сопротивления в зависимости от вида продукта при помоле. Все результаты вычислений выводятся в диалоговом окне. Программа была апробирована при выполнении курсовых и дипломных работ. В работе приводим расчёт всасывающего пневмотранспортной сети размольного отделения завода на примере проекта мельзавода по производству пшеничной хлебопекарной муки двухсортного помола. На основании вышеизложенной методики заполняем диалоговое окно (см. рисунок 1) для расчёта I драной системы. На рисунке 2 приведены результаты расчёта I драной системы. Аналогичным образом рассчитываются все последующие системы.

$$(\mu) = (\mu_1, \mu_2); \alpha_{11}^0 \leq 0, \beta_{11}^0 \geq 0, |\alpha_{11}^0| + \beta_{11}^0 \neq 0; \alpha_{22}^3 \geq 0, \beta_{22}^3 \geq 0, \alpha_{22}^3 + \beta_{22}^3 \neq 0;$$

$$\alpha_{jm}^k \geq 0, \beta_{jm}^k \geq 0, c_{jk} = \alpha_{2j}^k \beta_{1j}^k - \alpha_{1j}^k \beta_{2j}^k; c_{1k} \cdot c_{2k} > 0; j, m, k = 1, 2$$

Нагадаємо, що з умов спряження (3) випливає базова тотожність

$$\left[u_k(r) v'_k(r) - u'_k(r) v_k(r) \right] \Big|_{r=R_k} = \frac{c_{2k}}{c_{1k}} \left[u_{k+1}(r) v'_{k+1}(r) - u'_{k+1}(r) v_{k+1}(r) \right] \Big|_{r=R_k} \quad (4)$$

Визначимо числа

$$a_1^2 \sigma_1 = \frac{c_{11} c_{12}}{c_{21} c_{22}} \frac{R_1^{2\alpha+1}}{R_2^{2\alpha+1}} \frac{1}{sh R_1}, \quad a_2^2 \sigma_2 = \frac{c_{12}}{c_{22}} \frac{1}{R_2^{2\alpha+1}}, \quad a_3^2 \sigma_3 = 1,$$

вагову функцію

$$\sigma(r) = \theta(r - R_0) \theta(R_1 - r) \sigma_1 sh r + \theta(r - R_1) \times \\ \times \theta(R_2 - r) \sigma_2 r^{2\alpha+1} + \theta(r - R_2) \theta(R_3 - r) \sigma_3 \quad (5)$$

та скалярний добуток

$$(u(r), v(r)) = \int_{R_0}^{R_3} u(r) v(r) \sigma(r) dr \equiv \int_{R_0}^{R_1} u_1(r) v_1(r) \sigma_1 sh r dr + \\ + \int_{R_1}^{R_2} u_2(r) v_2(r) \sigma_2 r^{2\alpha+1} dr + \int_{R_2}^{R_3} u_3(r) v_3(r) \sigma_3 dr; \quad u(r) \in G, v(r) \in G \quad (6)$$

Покажем, що ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$ самоспряжений оператор. Дійсно, згідно правила (6) маємо:

$$(M_{v,\alpha}^{(\mu)}[u(r)], v(r)) = \int_{R_0}^{R_3} M_{v,\alpha}^{(\mu)}[u(r)] v(r) \sigma(r) dr \equiv \int_{R_0}^{R_1} (a_1^2 \Lambda_{(\mu)}[u_1(r)]) \times \\ \times v_1(r) \sigma_1 sh r dr + \int_{R_1}^{R_2} (a_2^2 B_{v,\alpha}[u_2(r)]) v_2(r) \sigma_2 r^{2\alpha+1} dr + \int_{R_2}^{R_3} (a_3^2 \frac{d^2 u_3}{dr^2}) v_3(r) \sigma_3 dr$$

Проінтегруємо під знаками інтегралів два рази частинами:

$$(M_{v,\alpha}^{(\mu)}[u(r)], v(r)) = a_1^2 \sigma_1 \left[sh r \left(\frac{du_1}{dr} v_1 - u_1 \frac{dv_1}{dr} \right) \right] \Big|_{R_0}^{R_1} + \int_{R_0}^{R_1} u_1(r) (a_1^2 \Lambda_{(\mu)}[u(r)]) \times \\ \times \sigma_1 sh r dr + \sigma_2 a_2^2 \left[r^{2\alpha+1} \left(\frac{du_2}{dr} v_2 - u_2 \frac{dv_2}{dr} \right) \right] \Big|_{R_1}^{R_2} + \int_{R_1}^{R_2} u_2(r) (a_2^2 B_{v,\alpha}[u_2(r)]) \sigma_2 r^{2\alpha+1} dr + \\ + a_3^2 \sigma_3 \left(\frac{du_3}{dr} v_3 - u_3 \frac{dv_3}{dr} \right) \Big|_{R_2}^{R_3} + \int_{R_2}^{R_3} u_3(r) (a_3^2 \frac{d^2 v_3}{dr^2}) \sigma_3 dr \quad (7)$$

Якщо $\alpha_{11}^0 \neq 0$, то знаходимо, що

$$\left(\frac{du_1}{dr} v_1 - u_1 \frac{dv_1}{dr} \right) \Big|_{r=R_0} = (\alpha_{11}^0)^{-1} \left[(\alpha_{11}^0 \frac{d}{dr} + \beta_{11}^0) u_1(r) \right] \Big|_{r=R_0} v_1(R_0) - (\alpha_{11}^0 \frac{d}{dr} +$$

$$+ \beta_{11}^0 v_1(r) \Big|_{r=R_0} u_1(R_0) = (\alpha_{11}^0)^{-1} [0 \cdot v_1(R_0) - 0 \cdot u_1(R_0)] \equiv 0 \quad (8)$$

Якщо $\alpha_{22}^3 \neq 0$, то знаходимо, що

$$\left(\frac{du_3}{dr} v_3 - u_3 \frac{dv_3}{dr} \right) \Big|_{r=R_3} = (\alpha_{22}^3)^{-1} \left[\left(\alpha_{22}^3 \frac{d}{dr} + \beta_{22}^3 \right) u_3(r) \Big|_{r=R_3} v_3(R_3) - \right. \\ \left. - \left(\alpha_{22}^3 \frac{d}{dr} + \beta_{22}^3 \right) v_3(r) \Big|_{r=R_3} u_3(R_3) \right] = (\alpha_{22}^3)^{-1} [0 \cdot v_3(R_3) - 0 \cdot u_3(R_3)] = 0 \quad (9)$$

Внаслідок базової тотожності (4) при $k=1$ в точці спряження $r=R_1$ маємо:

$$a_1^2 \sigma_1 sh R_1 \left(\frac{du_1}{dr} v_1 - u_1 \frac{dv_1}{dr} \right) \Big|_{r=R_1} - a_2^2 \sigma_2 R_1^{2\alpha+1} \left(\frac{du_2}{dr} v_2(r) - u_2(r) \frac{dv_2}{dr} \right) \Big|_{r=R_1} = \\ = (a_1^2 \sigma_1 sh R_1 \frac{c_{21}}{c_{11}} - a_2^2 \sigma_2 R_1^{2\alpha+1}) \left(\frac{du_2}{dr} v_2(r) - u_2(r) \frac{dv_2}{dr} \right) \Big|_{r=R_1} = 0 \quad (10)$$

тому, що в силу вибору чисел σ_1 та σ_2 вираз

$$a_1^2 \sigma_1 sh R_1 \frac{c_{21}}{c_{11}} - a_2^2 \sigma_2 R_1^{2\alpha+1} = \frac{c_{11}}{c_{21}} \frac{c_{12}}{c_{22}} \frac{R_1^{2\alpha+1}}{R_2^{2\alpha+1}} \frac{c_{21}}{c_{11}} - \frac{c_{12}}{c_{22}} \frac{R_1^{2\alpha+1}}{R_2^{2\alpha+1}} = \frac{c_{12}}{c_{22}} \frac{R_1^{2\alpha+1}}{R_2^{2\alpha+1}} (1-1) \equiv 0.$$

В силу базової тотожності (4) при $k=2$ в точці $r=R_2$ одержуємо, що

$$a_2^2 \sigma_2 R_2^{2\alpha+1} \left(\frac{du_2}{dr} v_2(r) - u_2(r) \frac{dv_2}{dr} \right) \Big|_{r=R_2} - a_3^2 \sigma_3 \left(\frac{du_3}{dr} v_3(r) - u_3(r) \frac{dv_3}{dr} \right) \Big|_{r=R_2} = \\ = (a_2^2 \sigma_2 R_2^{2\alpha+1} \cdot \frac{c_{22}}{c_{12}} - a_3^2 \sigma_3) \left(\frac{du_3}{dr} v_3(r) - u_3(r) \frac{dv_3}{dr} \right) \Big|_{r=R_2} = 0 \quad (11)$$

тому, що в силу вибору чисел σ_2 та σ_3 вираз

$$a_2^2 \sigma_2 R_2^{2\alpha+1} \frac{c_{22}}{c_{12}} - a_3^2 \sigma_3 = \frac{c_{12}}{c_{22}} \frac{c_{22}}{c_{12}} - 1 = (1-1) \equiv 0.$$

Підставимо співвідношення (8)-(11) в рівність (7). Будемо мати:

$$(M_{v,\alpha}^{(\mu)}[u(r)], v(r)) = \int_{R_0}^{R_1} u_1(r) (a_1^2 \Lambda_{(\mu)}[v_1(r)]) \sigma_1 sh r dr + \int_{R_1}^{R_2} u_2(r) (a_1^2 B_{v,\alpha}[v_2(r)]) \times \\ \times \sigma_2 r^{2\alpha+1} dr + \int_{R_2}^{R_3} u_3(r) (a_3^2 \frac{d^2 v_3}{dr^2}) \sigma_3 dr \equiv (u(r), M_{v,\alpha}^{(\mu)}[v(r)]) \quad (12)$$

Рівність (12) показує, що ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$ самоспряжений. Звідси випливає, що спектр ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$ дійсний. Оскільки ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$ на множині I_2 не має особливої точки, то спектр ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$ дискретний.

Висновок: Спектр ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$ дійсний і дискретний [6].

Власні елементи (власні числа та відповідні їм власні функції) знайдемо як розв'язок спектральної задачі Штурма-Ліувілля: знайти ненульовий розв'язок сепаратної системи звичайних диференціальних рівнянь Лежандра, Бесселя та Фур'є

менієм структуризованого, об'єктно-орієнтованого мови програмування – Delphi.

Алгоритм розрахуку пневмотранспортної установки

Розрахунок пневмотранспортних установок (ПТУ) базується на законах аеродинаміки [2,3]. При розрахуку внутрішньохвостових ПТУ, які в більшості своїй відносяться до установок середнього тиску (приблизно 10000 Па) з коливаннями об'ємної маси в межах 10%, допускаються параметри повітря відповідні стандартному з густиною $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$, при температурі 20°C , відносильною вологістю 65% і тиском 760 мм.рт.ст. [3].

Розрахунок матеріалопроводів

-Визначення продуктивності або навантажень (G) на матеріалопроводи простої і розгалуженої пневмотранспортної мережі;

-Визначення швидкостей витікання транспортуваних продуктів ($v_{\text{вит}}$);

-Визначення коефіцієнта масової концентрації (μ);

-Визначення витрати повітря (Q_6) і діаметра повітропроводу (d);

-Визначення довжини вертикального (l_v) і горизонтального продуктопроводу з наявністю в них фасонних елементів, в тому числі суми коефіцієнтів місцевих опортів $\sum \xi$ в матеріалопроводах;

- Визначення величини транспортувальної швидкості повітряного потоку в матеріалопроводах (V).

Розрахунок втрат тиску в пневмотранспорті

- Визначення втрат тиску в машині, з'єднаній з приймним пристроєм і в самотічній трубі ($H_{\text{маш}}$), Па;

- Визначення втрат тиску в приймному пристрої ($H_{\text{пр}}$), Па;

- Визначення втрат тиску на повідомлення швидкості (розгон) продукту і на відновлення швидкості після відводів ($\sum H_p$), Па;

- Визначення втрат тиску від тертя при русі аерозмісу в прямолинійних вертикальних і горизонтальних ділянках матеріалопроводів ($\sum H_{\text{тр.в.}}, \sum H_{\text{тр.г.}}$), Па;

- Визначення суми втрат тиску в відводах ($\sum H_{\text{отв.}}$), Па;

- Визначення втрат тиску на підйом продукту по вертикалі ($H_{\text{под}}$), Па;

- Визначення втрат тиску в циклоні – розвантажувачі ($H_{\text{ц.р.}}$), Па;

- Визначення втрат тиску в зужаючому пристрої ($H_{\text{с.у.}}$), Па.

Програма для розрахуку всасуючої установки пневмотранспортної мережі

З допомогою команд, наявних в діалоговому вікні (см. малюнок 1), можна вводити всі дані для розрахуку всасуючої пневмотранспортної мережі [4,5].

щий пневмотранспорт, а в размольном отделении обычно используют разветвлённый всасывающий пневмотранспорт.

Пневмотранспортные установки представляют собой комплекс устройств, обеспечивающих перемещение сыпучих материалов с помощью сжатого воздуха или разреженного газа. Принцип работы пневматической установки заключается в том, что под влиянием разности давления, создаваемой в результате засасывания вентилятором воздуха в трубопровод извне, в начале и в конце воздушный поток с продуктами размола движется со скоростью 25 м/сек. При помощи циклонов и шлюзовых затворов перемещаемые продукты отделяются от воздушного потока.

Пневмотранспорт широко используют для перемещения сыпучих материалов в связи с их значительной производительностью и большим радиусом действия в самых стеснённых производственных условиях.

Применение пневматического транспорта продуктов размола сделало ненужной аспирацию технологических машин: воздушный поток обеспыливает и охлаждает их рабочие органы и продукты измельчения, а также удаляет влажный воздух из оборудования. В помещении мельницы стало просторнее, светлее и чище, так как отпала надобность в громоздких аспирационных трубопроводах, транспортных механизмах (нориях и шнеках). Температура продуктов при выходе из зоны измельчения вальцовых станков примерно на 12-15°C снижается, что способствует улучшению севкости сит и уменьшению недосеков; отсутствие в так называемых «мертвых» пространствах норий машин возможности размножения мучных вредителей, так как большие скорости движения воздуха в сетях препятствуют залеганию продуктов на пути их перемещения; увеличение пожарной безопасности, так как многие случаи загораний и пожаров на мельницах являются следствием буксования норийных лент; практически неограниченная протяженность и сложность трассы. Пневмоустановки обладают высоким резервом производительности, поэтому в практике их эксплуатации практически не наблюдаются перебои даже при повышении нагрузки на 20...25%.

К недостаткам пневмотранспорта по сравнению с механическим транспортом относят повышенный расход электроэнергии на 1т вырабатываемой продукции. Высокая надежность пневмотранспортного оборудования и правильное ведение технологического процесса позволяют применять длинные горизонтальные трассы трубопроводов, собирать, транспортировать и разгружать промежуточные продукты размола в местах согласно требованиям технологии [2-4].

Расчет пневмотранспортной сети является сложной задачей, при решении которой могут возникнуть определенные проблемы. При помощи созданной программы можно осуществлять расчёт достаточно быстро, что позволит сократить время, а также дает возможность рассчитать различные варианты и выбрать наиболее оптимальный.

Целью работы является разработка программы расчёта всасывающей пневмотранспортной сети размольного отделения мукомольного завода, с при-

$$(\Lambda_{(\mu)} + b_1^2)V_{v,\alpha,1}^{(\mu)}(r, \beta) = 0, \quad r \in (R_0, R_1)$$

$$(B_{v,\alpha} + b_2^2)V_{v,\alpha,2}^{(\mu)}(r, \beta) = 0, \quad r \in (R_1, R_2) \quad (13)$$

$$\left(\frac{d^2}{dr^2} + b_3^2\right)V_{v,\alpha,3}^{(\mu)}(r, \beta) = 0, \quad r \in (R_2, R_3)$$

за крайовими умовами (2) та умовами спряження (3).

У рівностях (13) $b_j = a_j^{-1}(\beta^2 + k_j^2)^{\frac{1}{2}}, k_j^2 \geq 0; V_{v,\alpha;j}^{(\mu)}$ – компоненти спектральної вектор-функції

$$V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta) = \sum_{m=1}^3 \theta(r - R_{m-1})\theta(R_m - r)V_{v,\alpha;m}^{(\mu)}(r, \beta), \quad (14)$$

β – спектральний параметр (власне число ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$).

Фундаментальну систему розв'язків для диференціального рівняння Лежандра $(\Lambda_{(\mu)} + b_1^2)v = 0$ складають функції $A_{v_1}^{(\mu)}(chr)$ та $B_{v_1}^{(\mu)}(chr)$ [4]; фундаментальну систему розв'язків для диференціального рівняння Бесселя $(B_{v,\alpha} + b_2^2)v = 0$ складають функції Бесселя $J_{v,\alpha}(b_2r)$ та $N_{v,\alpha}(b_2r)$ [3]; фундаментальну систему розв'язків для диференціального рівняння Фур'є $\left(\frac{d^2}{dr^2} + b_3^2\right)v = 0$ складають тригонометричні функції $\cos(b_3r)$ та $\sin(b_3r)$ [2].

Наявність фундаментальної системи розв'язків дозволяє будувати функції $V_{v,\alpha;j}^{(\mu)}(r, \beta)$ як лінійну комбінацію фундаментальної системи розв'язків:

$$V_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(r, \beta) = A_1 A_{v_1}^{(\mu)}(chr) + B_1 B_{v_1}^{(\mu)}(chr), v_1^* = -\frac{1}{2} + ib_1,$$

$$V_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(r, \beta) = A_2 J_{v,\alpha}(b_2r) + B_2 N_{v,\alpha}(b_2r), \quad (15)$$

$$V_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(r, \beta) = A_3 \cos(b_3r) + B_3 \sin(b_3r).$$

Крайові умови (2) та умови спряження (3) для визначення величин A_j, B_j ($j = \overline{1,3}$) дають однорідну алгебраїчну систему шести рівнянь:

$$Y_{v_1;11}^{(\mu);01}(chR_0)A_1 + Y_{v_1;11}^{(\mu);02}(chR_0)B_1 = 0$$

$$Y_{v_1;j1}^{(\mu);11}(chR_1)A_1 + Y_{v_1;j1}^{(\mu);12}(chR_1)B_1 - u_{v,\alpha;j2}^{11}(b_2R_1)A_2 - u_{v,\alpha;j2}^{12}(b_2R_1)B_2 = 0, j = \overline{1,2};$$

$$u_{v,\alpha;j1}^{21}(b_2R_2)A_2 + u_{v,\alpha;j1}^{22}(b_2R_2)B_2 - v_{j2}^{21}(b_3R_2)A_3 - v_{j2}^{22}(b_3R_2)B_3 = 0 \quad (16)$$

$$v_{22}^{31}(b_3R_3)A_3 + v_{22}^{32}(b_3R_3)B_3 = 0$$

Введемо до розгляду функції:

$$\delta_{v_1,j1}^{(\mu)}(chR_0, chR_1) = Y_{v_1,11}^{(\mu);01}(chR_0)Y_{v_1,j1}^{(\mu);12}(chR_1) - Y_{v_1,11}^{(\mu);02}(chR_0)Y_{v_1,j1}^{(\mu);11}(chR_2); j=1,2;$$

$$\delta_{v,\alpha;jk}(b_2R_1, b_2R_2) = u_{v,\alpha;j2}^{11}(b_2R_1)u_{v,\alpha;k1}^{22}(b_2R_2) - u_{v,\alpha;j2}^{12}(b_2R_1)u_{v,\alpha;k1}^{21}(b_2R_2), \quad j,k=1,2;$$

$$\delta_{j2}(b_3R_2, b_3R_3) = v_{j2}^{21}(b_3R_2)v_{22}^{32}(b_3R_3) - v_{j2}^{22}(b_3R_2)v_{22}^{31}(b_3R_3), \quad j=1,2;$$

$$a_{v,\alpha;j}^{(\mu)}(\beta) = \delta_{v_1,11}^{(\mu)}(chR_0, chR_1)\delta_{v,\alpha;j2}(b_2R_1, b_2R_2) - \delta_{v_1,21}^{(\mu)}(chR_0, chR_1)\delta_{v,\alpha;j1}(b_2R_1, b_2R_2),$$

$$b_{v,\alpha;j}^{(\mu)}(\beta) = \delta_{22}(b_3R_2, b_3R_3)\delta_{v,\alpha;j1}(b_2R_1, b_2R_2) - \delta_{12}(b_3R_2, b_3R_3)\delta_{v,\alpha;j2}(b_2R_1, b_2R_2).$$

Алгебраїчна система (16) має не нульові розв'язки тоді й тільки тоді, коли її визначник дорівнював нулю [5]:

$$\begin{aligned} \delta_{v,\alpha}^{(\mu)}(\beta) &\equiv a_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(\beta)\delta_{22}(b_3R_2, b_3R_3) - a_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(\beta)\delta_{12}(b_3R_2, b_3R_3) = \\ &= \delta_{v_1,11}^{(\mu)}(chR_0, chR_1)b_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(\beta) - \delta_{v_1,21}^{(\mu)}(chR_0, chR_1)b_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(\beta) = 0 \quad (17) \end{aligned}$$

Ми одержали трансцендентне рівняння для обчислення власних чисел β_n ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$, визначеного рівністю (1).

Підставимо $\beta = \beta_n$ ($b_j(\beta_n) \equiv b_{jn}$) в систему (16) й відкинемо останнє рівняння в силу лінійної залежності. Покладемо $A_1 = -A_0 Y_{v_{1n},11}^{(\mu);02}(chR_0)$,

$B_1 = A_0 Y_{v_{1n},11}^{(\mu);01}(chR_0), v_{1n}^* = -\frac{1}{2} + ib_n, A_0 \neq 0$. Перше рівняння системи перетворюється в тотожність, а два других рівняння дають для визначення A_2, B_2 алгебраїчну систему двох рівнянь:

$$u_{v,\alpha;j2}^{11}(b_{2n}R_1)A_2 + u_{v,\alpha;j2}^{12}(b_{2n}R_1)B_2 = A_0 \delta_{v_{1n},j1}^{(\mu)}(chR_0, chR_1), \quad j=1,2 \quad (18)$$

Визначник алгебраїчної системи (18) обчислюється безпосередньо:

$$u_{v,\alpha;12}^{11}(b_{2n}R_1)u_{v,\alpha;22}^{12}(b_{2n}R_1) - u_{v,\alpha;22}^{11}(b_{2n}R_1)u_{v,\alpha;12}^{12}(b_{2n}R_1) = \frac{2}{\pi} \frac{c_{21}}{b_{2n}^{2\alpha} R_1^{2\alpha+1}} \equiv q_\alpha(\beta_n) \neq 0$$

Алгебраїчна система (18) має єдиний розв'язок [5]:

$$A_2 = \frac{A_0}{q_\alpha(\beta_n)} [\delta_{v_{1n},11}^{(\mu)}(chR_0, chR_1)u_{v,\alpha;22}^{12}(b_{2n}R_1) - \delta_{v_{1n},21}^{(\mu)}(chR_0, chR_1)u_{v,\alpha;12}^{12}(b_{2n}R_1)],$$

$$B_2 = \frac{A_0}{q_\alpha(\beta_n)} [\delta_{v_{1n},21}^{(\mu)}(chR_0, chR_1)u_{v,\alpha;12}^{11}(b_{2n}R_1) - \delta_{v_{1n},11}^{(\mu)}(chR_0, chR_1)u_{v,\alpha;22}^{11}(b_{2n}R_1)] \quad (19)$$

При відомих A_2, B_2 для визначення A_3, B_3 маємо алгебраїчну систему з двох рівнянь:

$$v_{j2}^{21}(b_{3n}R_2)A_3 + v_{j2}^{22}(b_{3n}R_2)B_3 = -A_0 [q_\alpha(\beta_n)]^{-1} a_{v,\alpha;j}^{(\mu)}(\beta_n); \quad j=1,2 \quad (20)$$

Визначник алгебраїчної системи (20) обчислюється безпосередньо:

$$v_{12}^{21}(b_{3n}R_2)v_{22}^{22}(b_{3n}R_2) - v_{22}^{21}(b_{3n}R_2)v_{12}^{22}(b_{3n}R_2) = c_{22}b_{3n} \neq 0$$

К.ф.-м.н. Дёмина И.А., к.ф.-м.н. Попова Г.В., Воротникова В.Н.
Восточно-Казахстанский государственный университет, Казахстан

РАСЧЁТ ПНЕВМОТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

На зерноперерабатывающих предприятиях используются как механические, так и пневматические системы транспортирования. В последнее время на мельницах пневматический вид транспорта в значительной степени вытеснил механический и с успехом используется для транспортирования муки, отрубей и продуктов измельчения зерна в размольном отделении, а в зерноочистительном отделении предпочтение отдаётся – механическому транспорту. Основным аргументом против применения пневматического транспорта в зерноочистительных отделениях мельниц служат его высокие энергозатраты. При этом не всегда учитываются многочисленные достоинства, открывшиеся в результате его развития и совершенствования, а при сравнении используются устаревшие представления о возможностях пневматического способа транспортирования [1].

Механический транспорт муки – норрии, распределительные шнеки, питательные шнеки, течки, задвижки – это прямолинейное транспортирование с перегрузками муки. Компонировать такие системы чрезвычайно трудно и неэффективно. В частности, ограниченное перемещение транспортируемого продукта в пространстве, т.е. либо горизонтальное, либо вертикальное. Положительные свойства механических систем при транспортировании: простота устройства и эксплуатации, надёжность в работе, возможность транспортирования любых сыпучих продуктов и подача их на значительные расстояния (более 50м) и высоту (10-15м), высокая производительность. При кратковременном транспортировании муки в среде нагретого воздуха происходит эффект «созревания», что способствует заметному улучшению качества продукции и повышает выход.

Особенно негативная сторона механического транспорта – невозможность регулярной санитарной обработки норрий и шнеков. Чтобы очистить башмак норрии, ее надо разбирать, что практически невозможно. То есть норрия является постоянным источником мучных вредителей. То же самое происходит и со шнеками. Помимо этого всегда существует опасность забивания шнеков мукой, трудности с его очисткой и невозможность обрыва перьев шнеков из-за пробок и попаданий. Кроме этого механический транспорт – это потенциальный источник металлической стружки и других металлических включений после ферромагнитной защиты на просеивателе [1].

Наряду с механическим транспортом на мукомольных заводах для перемещения зерна и продуктов его переработки используют пневматический транспорт. В подготовительном отделении мукомольного завода – нагнетаю-

tunities of contemporary means of work with audiovisual information. It promotes the realization of the intensive forms and methods of teaching for the purpose of trainee personality development.

Pedagogics as a science of purposeful, specially organized, systematic activity to form an individual and also of the content, organizational forms and methods of education has been existed for some hundreds years. In its other roles – as an art or an occupation the pedagogics has been existed for thousands years. Even at first sight the problem of knowledge and skills passing to the next generation makes us sure that the tasks and objectives of the current requirements of society in the given period of its development have been always first-priority.

In the same time a so-called invariant has always been existed which has been formed in the meaningful objective: the development of the individual personality in the harmony of its three principles – moral, intellectual and physical. Not detracting the significance of its three principles let's appeal to the problem of intellectual development, the development of the creative potential as the highest principle of a human being. We will consider the term an intellect in the general sense as a skill of thinking, learning initiating mental development of an individual. Disclosure of the natural skills to learn and to create, their systematic development, their improvement and their realization – is the way each man should follow in the process of making up of his personality. Contemporary sociological and psycho-educational investigations persuade us that a man who has realized his potential is a man without inferiority complexes. As a minimum this is a necessary condition of a comfortable life as a human being itself and a society as a whole for the further development of self-perfection. The development gradient depends on three conditions: discovering individual potential of a human, its development and realization for the benefit of society and a human himself.

Conclusion

The investigation given above shows us that it is not possible to take a worthy part in the global competitive market of goods and services, education and innovations. Incomplete computerization of Kazakhstani schools, lack of teaching programs, internet limit for pupils and students are the minor parts of problems in realizing national projects in education. The peculiarity of the modernity – globalization and information revolution placed demands for school leavers to be able to put their knowledge into practice in nonstandard situations of real life. The school leavers in our country experience difficulties working with information presented implicitly, they do not develop learning independency. The solution of these problems should become the main task in education in the closest future.

Алгебраїчна система (20) має єдиний розв'язок [5]:

$$A_0 = q_\alpha(\beta_n) c_{22} b_{3n}, \quad A_3 = -\omega_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(\beta_n), \quad B_3 = \omega_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(\beta_n), \\ \omega_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(\beta_n) = a_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(\beta_n) \nu_{12}^{2j}(b_{3n} R_2) - a_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(\beta_n) \nu_{22}^{2j}(b_{3n} R_2), j=1,2. \quad (21)$$

Підставивши визначені формулами (19) та (21) величини $A_j, B_j (j = \overline{1,3})$ у рівності (15), маємо функції:

$$V_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(r, \beta_n) = q_\alpha(\beta_n) c_{22} b_{3n} [Y_{v_{1n};11}^{(\mu);01}(chR_0) B_{v_{1n}}^{(\mu)}(chr) - Y_{v_{1n};11}^{(\mu);02}(chR_0) A_{v_{1n}}^{(\mu)}(chr)],$$

$$V_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(r, \beta_n) = c_{22} b_{3n} [\delta_{v_{1n};21}^{(\mu)}(chR_0, chR_1) \psi_{v,\alpha;12}^1(b_{2n} R_1, b_{2n} r) - \\ - \delta_{v_{1n};21}^{(\mu)}(chR_0, chR_1) \psi_{v,\alpha;22}^1(b_{2n} R_1, b_{2n} r)], \quad (22)$$

$$V_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(r, \beta_n) = \omega_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(\beta_n) \cos(b_{3n} r) - \omega_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(\beta_n) \sin(b_{3n} r);$$

$$\psi_{v,\alpha;j2}^1(b_{2n} R_1, b_{2n} r) = u_{v,\alpha;j2}^{11}(b_{2n} R_1) N_{v,\alpha}(b_{2n} r) - u_{v,\alpha;j2}^{12}(b_{2n} R_1) J_{v,\alpha}(b_{2n} r).$$

Згідно рівності (14) спектральна вектор-функція $V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)$ визначена. Її квадрат норми

$$\|V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)\|^2 = (V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n), V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)) \equiv \int_{R_0}^{R_3} [V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)]^2 \sigma(r) dr \quad (23)$$

Якщо рівність (23) переписати в такому вигляді:

$$\int_{R_0}^{R_3} [V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n) : \|V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)\|]^2 \sigma(r) dr = 1$$

то одержимо ортонормовані функції

$$v_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n) \equiv V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n) : \|V_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)\|, \quad \|v_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)\| = 1.$$

Згідно з роботою [7] наведемо твердження.

Теорема 1 (про дискретний спектр). Корені β_n трансцендентного рівняння $\delta_{v,\alpha}^{(\mu)}(\beta) = 0$ утворюють дискретний спектр ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$: дійсні, різні, симетричні відносно $\beta = 0$ й на піввісі $\beta > 0$ складають монотонно зростаючу числову послідовність з єдиною граничною точкою $\beta = \infty$.

Теорема 2 (про дискретну функцію). Система $\{v_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)\}_{n=1}^\infty$ власних вектор-функцій ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$ ортонормована на множині I_2 з ваговою функцією $\sigma(r)$, повна й замкнена.

Теорема 3. Будь-яка вектор-функція $g(r) \in G$ зображається за системою $\{v_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n)\}_{n=1}^\infty$ абсолютно й рівномірно збіжним на множині I_2 рядом Фур'є:

$$g(r) = \sum_{n=1}^{\infty} \int_{R_0}^{R_3} g(\rho) v_{v,\alpha}^{(\mu)}(\rho, \beta_n) \sigma(\rho) d\rho v_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n) \quad (24)$$

Ряд Фур'є (24) визначає пряме $H_{v,\alpha}^{(\mu)}$ й обернене $H_{v,\alpha}^{-(\mu)}$ скінченне гібридне інтегральне перетворення (СГІП), породжене на множині I_2 ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$:

$$H_{v,\alpha}^{(\mu)}[g(r)] = \int_{R_0}^{R_3} g(r) v_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n) \sigma(r) dr \equiv \tilde{g}_n \quad (25)$$

$$H_{v,\alpha}^{-(\mu)}[\tilde{g}_n] = \sum_{n=1}^{\infty} \tilde{g}_n v_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n) \equiv g(r) \quad (26)$$

Введемо до розгляду величини та функції:

$$d_1 = a_1^2 \sigma_1 sh R_1 : c_{11}, \quad d_2 = a_2^2 \sigma_2 R_2^{2\alpha+1} : c_{12}, \quad \tilde{g}_{1n} = \int_{R_0}^{R_1} g_1(r) v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(r, \beta_n) \sigma_1 sh r dr,$$

$$\tilde{g}_{2n} = \int_{R_1}^{R_2} g_2(r) v_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(r, \beta_n) \sigma_2 r^{2\alpha+1} dr, \quad \tilde{g}_{3n} = \int_{R_2}^{R_3} g_3(r) v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(r, \beta_n) \sigma_3 dr,$$

$$Z_{v,\alpha;12}^{(\mu),k}(\beta_n) = (\alpha_{12}^k \frac{d}{dr} + \beta_{12}^k) v_{v,\alpha;k+1}^{(\mu)}(r, \beta_n) |_{r=R_k}; \quad i, k = 1, 2.$$

Теорема 4 (про основну тотожність). Якщо вектор-функція $f(r) = \{\Lambda_{(\mu)}[g_1(r)]; B_{v,\alpha}[g_2(r)]; g_3''(r)\}$ неперервна на множині I_2 , а функції $g_j(r)$ задовольняють крайові умови

$$(\alpha_{11}^0 \frac{d}{dr} + \beta_{11}^0) g_1(r) |_{r=R_0} = g_0, \quad (\alpha_{22}^3 \frac{d}{dr} + \beta_{22}^3) g_3(r) |_{r=R_3} = g_R \quad (27)$$

та умови спряження

$$[(\alpha_{j1}^k \frac{d}{dr} + \beta_{j1}^k) g_k(r) - (\alpha_{j2}^k \frac{d}{dr} + \beta_{j2}^k) g_{k+1}(r)] |_{r=R_k} = \omega_{jk}; \quad j, k = 1, 2, \quad (28)$$

то має місце основна тотожність СГІП ГДО $M_{v,\alpha}^{(\mu)}$:

$$H_{v,\alpha}^{(\mu)}[M_{v,\alpha}^{(\mu)}[g(r)]] = -\beta_n^2 \tilde{g}_n - \sum_{i=1}^3 k_i^2 \tilde{g}_{in} + (-\alpha_{11}^0)^{-1} v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(R_0, \beta_n) a_1^2 \sigma_1 sh R_0 g_0 + \\ + (\alpha_{22}^3)^{-1} v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(R_3, \beta_n) g_R + \sum_{k=1}^2 d_k [Z_{v,\alpha;12}^{(\mu),k}(\beta_n) \omega_{2k} - Z_{v,\alpha;22}^{(\mu),k}(\beta_n) \omega_{1k}] \quad (29)$$

Доведення: Згідно правила (25) маємо рівність

$$H_{v,\alpha}^{(\mu)}[M_{v,\alpha}^{(\mu)}[g(r)]] = \int_{R_0}^{R_3} M_{v,\alpha}^{(\mu)}[g(r)] v_{v,\alpha}^{(\mu)}(r, \beta_n) \sigma(r) dr + \int_{R_0}^{R_1} (a_1^2 \Lambda_{(\mu)}[g_1(r)]) \times \\ \times v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(r, \beta_n) \sigma_1 sh r dr + \int_{R_1}^{R_2} (a_2^2 B_{v,\alpha}[g_2(r)]) v_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(r, \beta_n) \sigma_2 r^{2\alpha+1} dr + \int_{R_2}^{R_3} (a_3^2 \frac{d^2 g_3}{dr^2}) \times$$

- improvement of the mechanisms of directions of the educational system on the basis of use of automated databank of the scientific pedagogical information, informative-methodical materials, and communications chains also;

- improvement of methodology and strategy of content acquisition, methods and organizational forms of education relevant to the tasks of personality development of trainee in the contemporary conditions of social informatization;

- creation of the methodical educational systems oriented on the development of the intellectual potential of trainee, on the skill formation to gain knowledge independently, to carry out educational-informative, research-experimental activity, different types of independent activity to process information.

- creation and use of the computer testing and examining of control methods and knowledge level evaluation of trainees.

Educational informatization as a process of intellectualization of activity of a trainer and a trainee developing on the basis of capacity of means of modern information technologies, supports integration tendencies of the process of cognition of knowledge domain and environment (social, ecological, informative, etc.) conformity, combining them with advantages of individualizations and differentiations of education, thus providing synergism of pedagogical effect.

The monograph suggested to the reader is devoted to the solution of the main problems of educational informatization on the conceptual level. It investigates the possibility of means of up-to-date information technologies, pedagogical reasonability of their usage, psycho-educational demands maintained to them, optimal conditions of their usage. The ways of realizations of conceptual positions proposed in the book: creation and application of teaching resource base of the educational informatization process. The composition of the teaching resource base is also given, here it is described the assignment of teaching methodical complexes, which structure includes the means of educations functioning on the basis of new information technologies and intended for the support of the teaching process of general subjects. Besides in the monograph it is considered the reasonability of use of teaching, demonstrative equipment interfaced with computer which assigned for the organization and realization of experimental investigative activity. Special attention is paid to the analysis of the potential of program facilities and teaching assignment systems and pedagogical appropriateness of their usage in the teaching process.

On the experience basis of quality evaluation of program means and systems used in the sphere of education and analysis of different approaches to the problem of effectiveness rating of their usage here it is suggested the export-analytical approach to the evaluation of program facility quality based on the three-step activity of an expert in using him the set of factors for the characteristics of program facility.

On the basis of analysis results of program products and other works of international conferences and seminars devoted to the problems of applications of multimedia technology and «virtual reality» system in the field of education, in the monograph it is described the perspective areas of pedagogical techniques using the oppor-

СЪВРЕМЕННИ ТЕХНОЛОГИИ НА ИНФОРМАЦИИ

КОМПЮТЪРНОТО ИНЖЕНЕРСТВО

Isayeva Gulnar Bostanovna

Candidate of Education

Zhetysay State University named after I. Zhansugurov

CONTEMPORARY PERIOD OF CIVILIZED SOCIETY
DEVELOPMENT IS CHARACTERIZED
THE PROCESS OF INFORMATIZATION

Informatization of society is a global social process, which peculiarity is that dominant kind of activity in the sphere of social production is acquisition, accumulation, producing, processing, storage, transmission and use of information realized on the basis of the modern facilities of microprocessor and computer technology and also on the basis of different means of data exchange.

Social informatization provides:

- active use of ever-widening intellectual potential of society concentrated in the print fund, scientific, producing and other kinds of activity of its members.
- integration of the information technology with scientific, producing, initiating the development of all spheres of social production, intellectualization of work activities.
- High level of the information service, accessibility to the reliable information source of each member of society, visualization of the information given, significance of the data used.

Application of the open information systems, intended on the information use available to society in the definite sphere enables to improve mechanisms of directions of the social structure, promotes the humanization and democratization of the society, and increases the level of prosperity of its members. The processes occurring because of social informatization promotes not only acceleration of the scientific-technical progress and intellectualization of all kinds of human activity but also creation of new qualitative information environment of society which provides the development of the creative potential of individual.

The one of the priority direction of the informatization process of modern society is educational informatization – the process provides methodology and practice of investigation in the educational sphere. The process also provides optimal use of contemporary information techniques oriented on the realization of psychoeducational aims of education. This process initiates:

$$\begin{aligned} & \times v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(r, \beta_n) \sigma_3 dr = a_1^2 \sigma_1 \left[shr \left(\frac{dg_1}{dr} v_{v,\alpha;1}^{(\mu)} - g_1 \frac{dv_{v,\alpha;1}^{(\mu)}}{dr} \right) \right]_{R_0}^{R_1} + \int_{R_0}^{R_1} g_1(r) \times \\ & \times (a_1^2 \Lambda_{(\mu)} [v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(r, \beta_n)]) \sigma_1 shr dr + a_2^2 \sigma_2 \left[r^{2\alpha+1} \left(\frac{dg_2}{dr} v_{v,\alpha;2}^{(\mu)} - g_2 \frac{dv_{v,\alpha;2}^{(\mu)}}{dr} \right) \right]_{R_1}^{R_2} + \\ & + \int_{R_1}^{R_2} g_2(r) (a_2^2 B_{v,\alpha} [v_{v,\alpha;2}^{(\mu)}]) \sigma_2 r^{2\alpha+1} dr + a_3^2 \sigma_3 \left(\frac{dg_3}{dr} v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(r, \beta_n) - g_3(r) \frac{dv_{v,\alpha;3}^{(\mu)}}{dr} \right) \Big|_{R_2}^{R_3} + \\ & + \int_{R_2}^{R_3} g_3(r) (a_3^2 \frac{d^2 v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}}{dr^2}) \sigma_3 dr \quad (30) \end{aligned}$$

Ми проінтегрували під знаками інтегралів два рази частинами:

Якщо $\alpha_{11}^0 \neq 0$, то знаходимо, що

$$\begin{aligned} & -a_1^2 \sigma_1 shr_0 \left(\frac{dg_1}{dr} v_{v,\alpha;1}^{(\mu)} - g_1 \frac{dv_{v,\alpha;1}^{(\mu)}}{dr} \right) \Big|_{r=R_0} = -a_1^2 \sigma_1 shr_0 (\alpha_{11}^0)^{-1} \left[(\alpha_{11}^0 \frac{d}{dr} + \beta_{11}^0) g_1(r) \right]_{r=R_0} \times \\ & \times v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(R_0, \beta_n) - (\alpha_{11}^0 \frac{d}{dr} + \beta_{11}^0) v_{v,\alpha;1}^{(\mu)} \Big|_{r=R_0} g_1(R_0) = (-\alpha_{11}^0)^{-1} v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(R_0, \beta_n) g_0 a_1^2 \sigma_1 shr_0 \times \\ & + a_1^2 \sigma_1 shr_0 (\alpha_{11}^0)^{-1} g_1(R_0) \cdot 0 = (-\alpha_{11}^0)^{-1} v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(R_0, \beta_n) a_1^2 \sigma_1 shr_0 g_0 \quad (31) \end{aligned}$$

Якщо $\alpha_{22}^3 \neq 0$, то знаходимо, що

$$\begin{aligned} & a_3^2 \sigma_3 \left(\frac{dg_3}{dr} v_{v,\alpha;3}^{(\mu)} - g_3 \frac{dv_{v,\alpha;3}^{(\mu)}}{dr} \right) \Big|_{r=R_3} = (\alpha_{22}^3)^{-1} \left[(\alpha_{22}^3 \frac{d}{dr} + \beta_{22}^3) g_3 \right]_{r=R_3} v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(R_3, \beta_n) - \\ & - (\alpha_{22}^3 \frac{d}{dr} + \beta_{22}^3) v_{v,\alpha;3}^{(\mu)} \Big|_{r=R_3} g_3(R_3) = (\alpha_{22}^3)^{-1} v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(R_3, \beta_n) \cdot g_R \cdot \quad (32) \end{aligned}$$

Із диференціальних тотожностей

$$(a_1^2 \Lambda_{(\mu)} + \beta_n^2 + k_1^2) v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(r, \beta_n) \equiv 0, (a_2^2 B_{v,\alpha} + \beta_n^2 + k_2^2) v_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(r, \beta_n) \equiv 0,$$

$$(a_3^2 \frac{d^2}{dr^2} + \beta_n^2 + k_3^2) v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}(r, \beta_n) \equiv 0$$

знаходимо диференціальні рівності

$$\begin{aligned} & a_1^2 \Lambda_{(\mu)} [v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}] = -(\beta_n^2 + k_1^2) v_{v,\alpha;1}^{(\mu)}(r, \beta_n), \quad a_2^2 B_{v,\alpha} [v_{v,\alpha;2}^{(\mu)}] = -(\beta_n^2 + k_2^2) v_{v,\alpha;2}^{(\mu)}(r, \beta_n), \\ & a_3^2 \frac{d^2 v_{v,\alpha;3}^{(\mu)}}{dr^2} = -(\beta_n^2 + k_3^2) v_{v,\alpha;3}^{(\mu)} \quad (33) \end{aligned}$$

Якщо скористатися базовою тотожністю для випадку, коли умови спряження неоднорідні, то одержимо:

$$\begin{aligned}
& 1) a_1^2 \sigma_1 sh R_1 \left(\frac{dg_1}{dr} v_{v,\alpha;1}^{(\mu)} - g_1 \frac{dv_{v,\alpha;1}^{(\mu)}}{dr} \right) \Big|_{r=R_1} - a_2^2 \sigma_2 R_1^{2\alpha+1} \left(\frac{dg_2}{dr} v_{v,\alpha;2}^{(\mu)} - g_2 \frac{dv_{v,\alpha;2}^{(\mu)}}{dr} \right) \Big|_{r=R_1} = \\
& = (a_1^2 \sigma_1 sh R_1 \frac{c_{21}}{c_{11}} - a_2^2 \sigma_2 R_1^{2\alpha+1}) \left(\frac{dg_2}{dr} v_{v,\alpha;2}^{(\mu)} - g_2 \frac{dv_{v,\alpha;2}^{(\mu)}}{dr} \right) \Big|_{r=R_1} + d_1 (Z_{v,\alpha;12}^{(\mu);1}(\beta_n) \omega_{21} - \\
& - Z_{v,\alpha;22}^{(\mu);1}(\beta_n) \omega_{11}) = \left(\frac{c_{11} c_{12}}{c_{21} c_{22}} \frac{R_1^{2\alpha+1}}{R_2^{2\alpha+1}} \cdot \frac{c_{21}}{c_{11}} - \frac{c_{12}}{c_{22}} \frac{R_1^{2\alpha+1}}{R_2^{2\alpha+1}} \right) \left(\frac{dg_2}{dr} v_{v,\alpha;2}^{(\mu)} - g_2 \frac{dv_{v,\alpha;2}^{(\mu)}}{dr} \right) \Big|_{r=R_1} + \\
& + d_1 (Z_{v,\alpha;12}^{(\mu);1}(\beta_n) \omega_{21} - Z_{v,\alpha;22}^{(\mu);1}(\beta_n) \omega_{11}) = 0 \cdot \left(\frac{dg_2}{dr} v_{v,\alpha;2}^{(\mu)} - g_2 \frac{dv_{v,\alpha;2}^{(\mu)}}{dr} \right) \Big|_{r=R_1} + \\
& + d_1 (Z_{v,\alpha;12}^{(\mu);1}(\beta_n) \omega_{21} - Z_{v,\alpha;12}^{(\mu);1}(\beta_n) \omega_{11}) = d_1 (Z_{v,\alpha;12}^{(\mu);1} \omega_{21} - Z_{v,\alpha;12}^{(\mu);1} \omega_{11}); \quad (34) \\
& 2) a_2^2 \sigma_2 R_2^{2\alpha+1} \left(\frac{dg_2}{dr} v_{v,\alpha;2}^{(\mu)} - g_2 \frac{dv_{v,\alpha;2}^{(\mu)}}{dr} \right) \Big|_{r=R_2} - \left(\frac{dg_3}{dr} v_{v,\alpha;3}^{(\mu)} - g_3 \frac{dv_{v,\alpha;3}^{(\mu)}}{dr} \right) \Big|_{r=R_2} = \\
& = (a_2^2 \sigma_2 R_2^{2\alpha+1} \frac{c_{22}}{c_{12}} - 1) \left(\frac{dg_3}{dr} v_{v,\alpha;3}^{(\mu)} - g_3 \frac{dv_{v,\alpha;3}^{(\mu)}}{dr} \right) \Big|_{r=R_2} + d_2 (Z_{v,\alpha;12}^{(\mu);2}(\beta_n) \omega_{22} - \\
& - Z_{v,\alpha;22}^{(\mu);2}(\beta_n) \omega_{12}) = \left(\frac{c_{12} c_{22}}{c_{22} c_{12}} - 1 \right) \left(\frac{dg_3}{dr} v_{v,\alpha;3}^{(\mu)} - g_3 \frac{dv_{v,\alpha;3}^{(\mu)}}{dr} \right) \Big|_{r=R_2} + \\
& + d_2 (Z_{v,\alpha;12}^{(\mu);2} \omega_{22} - Z_{v,\alpha;22}^{(\mu);2} \omega_{12}) = d_2 (Z_{v,\alpha;12}^{(\mu);2}(\beta_n) \omega_{22} - Z_{v,\alpha;22}^{(\mu);2}(\beta_n) \omega_{12}) \quad (35)
\end{aligned}$$

Підставимо отримані рівності (31)-(35) в (30). Отримаємо таку структуру рівності (30):

$$\begin{aligned}
& H_{v,\alpha}^{(\mu)} [M_{v,\alpha}^{(\mu)} [g(r)]] = (-\alpha_{11}^0)^{-1} v_{v,\alpha;1}^{(\mu)} (R_0, \beta_n) a_1^2 \sigma_1 \cdot sh R_0 g_0 + (\alpha_{22}^3)^{-1} v_{v,\alpha;3}^{(\mu)} (R_3, \beta_n) \cdot g_R + \\
& + \sum_{k=1}^2 d_k [Z_{v,\alpha;12}^{(\mu);k}(\beta_n) \omega_{2k} - Z_{v,\alpha;22}^{(\mu);k}(\beta_n) \omega_{1k}] - \sum_{m=1}^3 (\beta_n^2 + k_m^2) \tilde{g}_{mn} \quad (36)
\end{aligned}$$

Оскільки

$$\sum_{i=1}^3 (\beta_n^2 + k_i^2) \tilde{g}_{in} = \beta_n^2 \sum_{i=1}^3 \tilde{g}_{in} + \sum_{i=1}^3 k_i^2 \tilde{g}_{in} = \beta_n^2 \tilde{g}_n + \sum_{i=1}^3 k_i^2 \tilde{g}_{in},$$

то тотожність (36) співпадає з тотожністю (29).

Доведення теореми завершено.

Висновок: Побудовані правила (25), (260 та (29) складають математичний апарат для побудови точних аналітичних розв'язків відповідних стаціонарних й нестаціонарних задач математичної фізики кусково-однорідних середовищ, а також для підсумовування сім'ї поліпараметричних функціональних рядів за власними елементами ГДО (Лежандра, Бесселя, Фур'є) [8].

Література:

1. Шилов Г.Е. Математический анализ. Второй специальный курс. – М.: Наука, 1965. – 328с.

ки тоже могут работает по разному на разных частях Вселенной. Мир меняется, люди меняются и вместе с этим и представления человека о Вселенной тоже меняется. Нас уже не устраивает ответ: «Потому, что так надо. Потому, что так создал бог». Хотим знать ответы, причины, но к сожалению, наоборот, все больше становится вопросов. Но одно не меняется никогда: «Она (он, оно) была, есть и всегда будет».

Література:

1. Каравдин П.А. Как устроен мир на самом деле. // Исследования в области естественных наук. – Апрель, 2012 [Электронный ресурс]. URL: <http://science.snauka.ru/2012/04/127>.

2. Ларин Ю.Б. Единая теория мироздания. // Исследования в области естественных наук. – Февраль, 2012 [Электронный ресурс]. URL: <http://science.snauka.ru/2012/02/18>.

3. Темная энергия. [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki>.

4. А.Д. Чернин: Физический вакуум и космическая анти-гравитация/ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.astronet.ru/db/msg/1174484>.

5. Рубаков В.А. Темная материя и темная материя во Вселенной. [Электронный ресурс]. URL: <http://elementy.ru/lib/25560/25565>.

6. Петров В. Из чего состоит темная материя? [Электронный ресурс]. URL: <http://victorpetrov.ru/author/admin>.

95% неизвестно что. Ученые предполагают, что 25% это темная материя, а 65-70% это – темная энергия (6). На самом деле темная энергия и есть «отрицательная энергия». И это доказывает тот факт, что темная энергия имеет антигравитация, тогда как энергия, которую мы знаем имеет гравитацию, о которой мы уже имеем представления. Это неоспоримый факт.

Гравитация – не обычная среди других сил природы. Если все остальные взаимодействия имеют характер силовых полей, простирающихся в пространстве и времени, то гравитация – согласно ОТО Эйнштейна, – не сила, а мера искривления пространства и времени. Пространство воздействует на материю «указывая» ей, как двигаться. Материя, в свою очередь, оказывает обратное действие на пространство, «указывая» ему, как искривляться.

Все мы знаем о том, что Вселенная расширяется, и много примеров, например, пример с воздушным шаром. Многие ученые объясняют расширения вселенной антигравитацией, то есть при определенных условий между двумя телами появляется сила отталкивания, и расширяется она с ускорением $\sim 10^{-10} \text{ мс}^{-2}$. Источником энергии расширение Вселенной, конечно, является темная энергия.

Ученая из Испании Ирен Сандра считает, что темная материя и темная энергия, могут оказаться двумя проявлениями одной сущности, и очень трудно с ней не соглашаться. Мы считаем, что в зависимости от времени количества темной энергии монотонно уменьшается. Каким образом? После Большого Взрыва появилась цепь, превращение «отрицательной энергии» в «положительную». «Отрицательная энергия» и есть темная энергия, и промежуточной станцией между этими энергиями является темная материя, то есть, темная энергия превращается в темную материю, которая в свой черед превращается в ту энергию, которую мы знаем, в «положительную». Это значит в будущем энергия звезд, галактик, протонов, электронов и т.д. увеличится или появятся новые частицы не известные в науке ранее. И здесь темная материя работает как генератор преобразование энергии, как посредник. Как раз там, может быть, частицы с отрицательными энергиями превращаются в частицы нашего мира или по другому, темная энергия преобразуется в темную материю, которая преобразуется потом в разные частицы, в зависимости от условия. Многие может и не согласиться с тем, что энергия известных нам частиц может расти, может так и есть, но появление в нашей Вселенной новых частиц отрицать нельзя. На самом деле эти новые частицы уже есть, мы наверно и знаем их, но не можем зарегистрировать, так как их энергия пока что «отрицательная» и мы не можем их зарегистрировать. Со временем они появятся, «покажут» себя. Те частицы, о которых мы знаем, но не можем доказать их существование, обладают двумя видами энергии: и отрицательной, и положительной. Постепенно их отрицательная энергия будет преобразоваться в положительную, и только тогда мы можем регистрировать эти частицы.

Вывод. Конечно, многие может посчитать, что это полный абсурд, что противоречит всем законам физики, но нельзя отрицать и то, что законы физи-

2. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: Физматгиз, 1959. – 468с.

3. Ленюк М.П. Исследование основных краевых задач для диссипативного волнового уравнения Бесселя. – Киев, 1983. – 62с. – (Препринт / АН УССР. Ин-т математики; 83.3).

4. Конет І.М., Ленюк М.П. Інтегральні перетворення типу Мелера-Фока. – Чернівці: Прут, 2002. – 248с.

5. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1971. – 432с.

6. Ленюк М.П., Шинкарик М.І. Гібридні інтегральні перетворення (Фур'є, Бесселя, Лежандра). Частина 1. – Тернопіль: Економічна думка, 2004. – 368с.

7. Комаров Г.М., Ленюк М.П., Мороз В.В. Скінченні гібридні інтегральні перетворення, породжені диференціальними рівняннями другого порядку. – Чернівці: Прут, 2001. – 228с.

8. Ленюк М.П. Підсумовування поліпараметричних функціональних рядів за власними елементами гібридних диференціальних операторів. Том VIII. – Чернівці: Прут, 2011. – 332с.

ФИЗИКА

ФИЗИКА ОТ ТВЪРДО ВЕЩЕСТВО

Сичікова Я.О.

Бердянський державний педагогічний університет

БУДОВА ПОДВІЙНОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ШАРУ НА МЕЖІ РОЗДІЛУ НАПІВПРОВІДНИК-ЕЛЕКТРОЛІТ

При зануренні напівпровідника в електроліт термодинамічна рівновага досягається за рахунок протікання на межі розділу різних електронних та іонних обмінних процесів. Електричні заряди протилежного знаку – електрони і дірки в напівпровіднику і іони в електроліті – будуть скупчуватися по обидва боки межі розділу, створюючи електричне поле. Виникає деяка різниця потенціалів, звана Гальвані-потенціалом – компенсуюча різниця хімічних потенціалів двох контактуючих фаз.

Подвійний електричний шар на кордоні розділу напівпровідник-електроліт складається з трьох областей: області просторового заряду напівпровідника, шару Гельмгольца і області просторового заряду електроліту (рис. 1) [1].

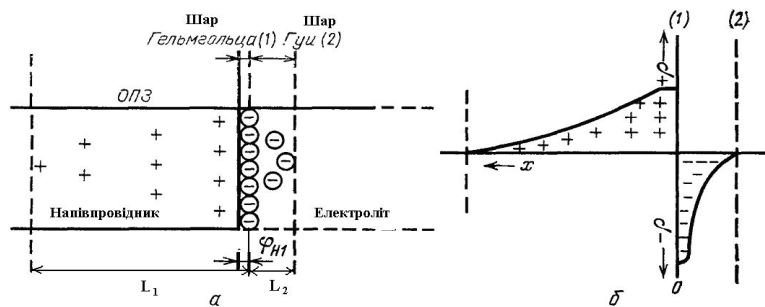


Рис 1. Схема структури подвійного електричного шару границі розділу напівпровідник-електроліт (ГРНЕ)

Гальвані-потенціал $\phi_{1,2}$, тобто стрибок потенціалу між електронейтральними об'ємами напівпровідника (фаза 1) і електроліту (фаза 2), в загальному випадку повинен складатися з трьох доданків [1, 2]:

$$\phi_{1,2} = \phi_1 + \phi_0 + \psi,$$

ной теорії мировоззрення, где пропонується існування світа на основі ефіра (2). Автор пропонує наступну гіпотезу:

«Величина витесненного объема (в эфире) определяет такую фундаментальную физическую величину как масса частицы, а количество энергии эквивалентное этой массе есть не что иное, как энергия упругости, запасённая при вытеснении эфира».

Это означает, что эфир не просто разрежённая среда, как мы привыкли представить, а среда которая обладает свойствами и жидкости, и твердого тела.

Теперь о главном. Что такая темная энергия? В литературе существует два варианта объяснение сущности и природы темной энергии (3):

- *тёмная энергия – это космологическая константа, неизменная энергетическая плотность, равномерно заполняющая пространство Вселенной (другими словами, постулируется ненулевая энергия и давление вакуума)(4);*

- *тёмная энергия – некая квинтэссенция, динамическое поле, энергетическая плотность которого может меняться в пространстве и времени.*

То есть темная материя может быть и вакуум, и новое слабое поле (квинтэссенция) пронизывающее всю Вселенную (5), и эфир. Существуют и другие претенденты на роль темной материи.

В Индии существует миф о том, как некие боги даровали герою, молодому богу, божественное оружие с помощью которого он одолевает своих врагов, а в древней Греции Прометей дарует людям огонь. Эти легенды не с просто появились в мыслях древних людей. На самом деле дар богов – это энергия. Так как человек сам часть этой энергии, в подсознании человека существует некая скрытая информация, о которой человек ничего и не подозревает. Это, каким то образом, запрограммирован в мозге человека. Природа неизвестна.

Существует некий резервуар, где хранится Нечто, пока это Нечто будем называть «Отрицательной энергией», так скажем «мнимая». Где, как, в каком виде хранится и природа этой «отрицательной энергии» неизвестно. Главная она существует. Почему отрицательная? Потому, что мы не видим, не «чувствуем», и даже не можем, представить её и сам резервуар изолирован от нашей Вселенной, от нашего мира. Но каким то образом, мизерная часть этой отрицательной энергии перешла в нашу Протовселенную. Так как природа нашей Протовселенной и этой отрицательной энергии несовместимы, из-за этого произошел взрыв и появилась сама наша Вселенная, начало новой Эры, нового вида энергии, энергии которого мы знаем, которого мы видим и «чувствуем», т.е. «положительная энергия», реальная энергия. И появились какие то условия, вследствие которых эти два вида энергии могут сосуществовать.

На данный момент нам известно, что суммарная энергия нашей Вселенной составляет всего 5% (протоны, нейтроны, электроны и т.д.), а 3% составляет суммарная энергия всех типов нейтрино (около 300 видов), а оставшиеся 90-

АСТРОФИЗИКА И КОСМИЧЕСКИ ЛЪЧИ

¹Искаков Бахтияр Абуталипович

²Мендибаев Кайрат Оразбаевич

³Гулебаев Тимур Николаевич

¹Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби,
физико-технический факультет, Казахстан

г. Алматы, ассистент, магистр.

²Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби,
физико-технический факультет, Казахстан

г. Алматы, специалист, магистрант.

³Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби,
физико-технический факультет, Казахстан

г. Алматы, специалист, магистрант.

ТАИНСТВЕННАЯ ВСЕЛЕННАЯ: ЭНЕРГИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются и предлагаются варианты о строения Вселенной. Предложен по новому рассматривать понятие о самой энергии, на основе которого лежит таинственность и неизвестность темной материи и темной энергии. Новизной статьи является само понятие природы энергии, тем чем она представляется на самом деле и как влияет на нашу вселенную и на нашу жизнь.

Ключевые слова: Темная энергия, темная материя, отрицательная энергия, антигравитация, гравитация, Вселенная, квинтэссенция, частицы, положительная энергия, эфир.

Введение. Существует множество работ посвященные на строение Вселенной, мира и о природе темной материи, энергии. Одной из них является работа (1), где приводятся несколько примеров, и автор пишет как меняется мировоззрение человека после новых открытий. Причем последнее время оно меняется с высокими темпами. Каждый день что-то новое, что-то необычное и что-то неопознанное. Человек все больше и больше стремится более лучше познать себя и окружающую среду. Хочу еще и еще!!!

Целью данной работы является предложение новой идеи о понятии энергии, темной энергии, о Вселенной и т.д. Предлагается новый взгляд на строение Вселенной.

Материалы и методы исследования. В данной работе использовались некоторые данные ученых и любителей занимающиеся данной проблематикой. Методом исследования является обсуждение, рассуждение и т.д.

Обсуждение. Всем известно, что наша Вселенная появилась в результате Большого взрыва и самая важная она до сих пор расширяется. Но нам неизвестно: что было до взрыва. Мне очень понравилась статья Ларина Ю.Б. о еди-

де ϕ_1 , ϕ_0 , і ψ – падіння потенціалу відповідно в області просторового заряду напівпровідника (L_1 – товщина цього шару), в щільному шарі Гельмгольца товщиною d_0 і шарі Гуї товщиною L_2 відповідно.

Для поверхні напівпровідника n-типу, що безпосередньо контактує з електролітом, дебаєвська довжина L_1 , що визначає товщину області просторового заряду дорівнює:

$$L_1 = \sqrt{\frac{\epsilon_0 \epsilon_1 kT}{e^2 n}} = \sqrt{\frac{\epsilon_0 \epsilon_1 RT}{F^2 10^{-3} C_n}}$$

де ϵ_0 – абсолютна діелектрична проникність, $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м;

ϵ_1 – відносна діелектрична проникність напівпровідника, $\epsilon_1 = 9,61$;

R – газова постійна, $R = 8,314$ Дж / (моль $\cdot$ К);

F – постійна Фарадея, $F = eNa = 9,648 \cdot 10^4$ Кл/моль;

n – число електронів в 1 см³ напівпровідника;

C_n – концентрація електронів, $C_n = 10^3 n / N_A$ моль/л;

N_A – число Авогадро, $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.

Падіння потенціалу в ОПЗ визначається:

$$\phi_1 = \xi_1 \cdot L_1,$$

де ξ_1 – напруженість електричного поля області просторового заряду.

Товщина шару Гуї L_2 описується аналогічним рівнянням:

$$L_2 = \sqrt{\frac{\epsilon_0 \epsilon_2 kT}{e^2 (n_A + n_K)}} = \sqrt{\frac{\epsilon_0 \epsilon_2 RT}{F^2 10^{-3} (C_A + C_K)}},$$

Де ϵ_2 – діелектрична проникність електроліту;

n_A і n_K – число аніонів і катіонів електроліті відповідно, см⁻³;

C_A і C_K – концентрація аніонів і катіонів відповідно, моль / л;

Падіння потенціалу в шарі Гуї визначається наступним виразом:

$$\psi = \xi_2 \cdot L_2$$

де ξ_2 – напруженість електричного поля в шарі Гуї.

У шарі Гельмгольца електричне поле постійне, як в плоскому конденсаторі з відстанню d_0 між пластинами. У цьому разі потенціалу ϕ_0 складає:

$$\phi_0 = \xi_0 d_0$$

Для оцінки відносного падіння потенціалу в шарі Гельмгольца у напівпровіднику та електроліті можна скористатися наступними співвідношеннями [3]:

$$\varphi_1 / \varphi_0 = L_1 \varepsilon / (d_0 \varepsilon_1),$$

$$\varphi_1 / \psi = L_1 \varepsilon_2 / (L_2 \varepsilon_1).$$

Для напівпровідника n-типу з концентрацією електронів $2,3 \times 10^{18} \text{ см}^{-3}$, який знаходиться в контакті з 25% розчином HF, падіння потенціалу в області просторового заряду напівпровідника повинно бути приблизно в 250 разів більшим, ніж у шарі Гельмгольца та в 230 разів більшим, ніж у шарі Гуї [4]. Таким чином, основна частина Гальвані-потенціалу падає в області просторового заряду напівпровідника.

Література

1. Батенков В.А. Электрохимия полупроводников: учеб. пособие / В.А. Батенков. – [2-е изд., допол.], – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2002. – 162 с.
2. Хомченко Г.П. Окислительно-восстановительные реакции / Г.П. Хомченко К.И. Севастьянова. – К.: Просвещение, 1989. – 141 с.
3. Дамаскин Б.Б. Химия / Б.Б.Дамаскин, О.А.Петрий, Г.А.Цирли – М.: Колос С, 2006. –672 с.
4. Плэмбек Дж. Электрохимические методы анализа / Дж. Плэмбек. – М.: Мир, 1985. – 496 с.

Д.т.н. Смирнов Ю.М.

Тверской государственный университет, Россия

МАЛОУГЛОВЫЕ ГРАНИЦЫ В МОНОКРИСТАЛЛАХ ГЕРМАНИЯ

Исследованы малоугловые дислокационные границы (МУГ) в монокристаллах германия. Показана их связь с пирамидальным строением кристаллов. Предложен механизм образования МУГ.

Ключевые слова: монокристалл, германий, кремний, дислокация, малоугловая граница (МУГ), пирамида роста, закон Бекке.

Введение

В инфракрасной оптике применяются монокристаллы германия с диаметрами от 60 до 400мм. МУГ в таких монокристаллах обычны. Они выявляются селективным химическим травлением и на первый взгляд представляют собой

Современное состояние разработок легких батарей гарантирует самые высокие энергетические плотности постоянного тока при пусковом напряжении от 3,6v в установившемся состоянии, уменьшаясь к 3,0v в конце его цикла жизни [2].

Достижимый КПД УМ электромагнитных волн длиной от дециметров до миллиметров главным образом ограничен активными параметрами прибора и условиями эксплуатации. Высокая эффективность (КПД) может быть получена соответствующим выбором точки смещения (напряжения смещения) и гармонических выходных нагрузок или, с различной точки зрения, соответствующим напряжением и/или текущим формированием формы волны. В частности максимальное выходное напряжение должно произойти в момент низких (нулевых) уровнях тока, и максимальный ток должен соответствовать очень низким напряжениям, таким образом, минимизируя рассеиваемую мощность на активном приборе.

Ключевые физические ограничения зависят от технических требований к разработке: для низкого напряжения смещения, напряжение насыщения (V_k) должно быть настолько низко, насколько возможно, в то время как максимальный ток (I_{MAX}) должен увеличиться, чтобы поддерживать высокий уровень доступной выходной мощности (P_{OUT}) прибора. Уменьшение величины оптимального импеданса нагрузки, будет создавать серьезные проблемы согласования, часто представляющие неизбежное следствие [3].

В заключении хотелось бы сказать о том, что проблема повышения эффективности транзисторных усилителей мощности класса F в настоящее время до конца не решена, но актуальность данной проблемы толкает мировое научное сообщество на поиски новых путей их решения, некоторые из которых были описаны в данной работе.

Литература:

1. F.A. Olson, «Microwave Solid State Power Amplifier Performance: Present and Future,» Microwave Journal, February 1995, pp.24-46.
2. K. Ozawa et al., «Cycle Performance of Lithium Ion Rechargeable Battery,» 10th Int. Seminar on Primary Secondary Battery Tech. And Appl., 1993
3. D.M. Snider, «A Theoretical Analysis and Experimental Confirmation of the Optimally Loaded and Overdriven RF Power Amplifiers,» IEEE Transaction on Electron Devices, Vol. ED-14, №6, June 1967, pp.851-857.
4. A. V. Grebennikov, «Load network design for high-efficiency class-F power amplifiers,» in IEEE MTT-S Int. Microwave Symp. Dig., vol. 2, Boston, MA, June 13-15, 2000. pp. 771-774.
5. M. K. Kazimierzczuk, «Generalization of conditions for 100-percent efficiency and nonzero output power in power amplifiers and frequency multipliers,» IEEE Trans. Circuits Syst., vol. CAS-33, pp. 805-807, Aug.1986.
6. В.Г. Крыжановский, «Транзисторные усилители с высоким КПД», Донецк, «Алекс», 2004.
7. P.Colantonio, F.Giannini, G.Leuzzi, E.Limiti, «High Efficiency Low-Voltage Power Amplifier Design by Second Harmonic Manipulation,» International Journal on RF and Microwave Computer-Aided Engineering, Vol.9, №6, Nov. 1999.

«Электронные средства и системы управления. Опыт инновационного развития».— Россия, г. Томск.— 2007.— Ч. 1.— С. 185–188.

5. Hasan, A. Novel Microstrip Hairpinline Narrowband Bandpass Filter Using Via Ground Holes / A. Hasan, A. E. Nadeem // Progress In Electromagnetics Research. —2008. — № 78. — P. 393–419.

Студент Золотарь С.А., Попков В.К.
Донецкий Национальный университет, Украина

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ ТРАНЗИСТОРНЫЕ УСИЛИТЕЛИ КЛАССА F

Постановка проблемы.

На современном этапе развития СВЧ технологий важной проблемой для исследователей становится разработка высокоэффективных усилителей мощности (УМ), которые играют важнейшую роль во многих микроволновых системах, включая такие как мобильные телефоны и связь, спутниковые навигаторы, микроволновые приёмо-передающие системы и во многих другие. Поэтому высокая эффективность (КПД) систем выходит на первый план в процессе разработки такого рода систем.

Анализ последних достижений и публикаций.

Изучением применения высокоэффективных УМ СВЧ диапазона занимается ряд исследователей в данной области: В.Г. Крыжановский, А. В. Гребенников, Ю.А. Ткаченко, М.К. Казимерчук, P.Colantonio, N.O. Sokal, A.D. Sokal и др.

Целью написания статьи является

Критерии создания высокоэффективных усилителей мощности СВЧ диапазона.

Изложение основного материала

Как правило, ключевым техническим критерием для создания высокоэффективного усилительного каскада является минимальная потребляемая мощность (высокая длительность разговора и продолжительность работы в режиме дежурного приема), прежде всего в системах, где рассеиваемая мощность в усилителе — главный источник потребляемой мощности. Следовательно, высокая эффективность (КПД) становится главной проблемой для проектировщика; высокий КПД подразумевает более высокую выходную мощность при аналогичном потреблении постоянного тока или, наоборот, уменьшение мощности постоянного тока, при аналогичном уровне выходной мощности. Как следствие, обеспечение уменьшения размера и веса элементов батареи и радиаторов. Кроме того, более низкое рассеяние энергии гарантирует уменьшение средних рабочих температур, что приводит к повышению надежности [1]. Дополнительно, в подвижной связи, желательна работа при низких напряжениях (3,0v-5,0v).

прямые или изломанные линии, неупорядоченно расположенные в сечении монокристалла. Однако, более внимательное исследование позволяет соотнести их с зонами роста граней серии {111} и с кристаллографическими направлениями $\langle 112 \rangle$. Целью работы было изучение строения монокристаллов германия с позиций закона Бекке и влияния этого строения на образование МУГ.

Эксперимент

Пирамидальное строение монокристаллов описано законом Бекке: «Реальный кристалл сложен пирамидами роста его граней. Пирамиды роста разных простых форм физически различны» [1]. Этот закон обладает общностью, большинство монокристаллов сложено пирамидами роста кристаллографически одинаковых и даже различных граней. Исключения из закона редки и реализуются только при ряде ограничений, в практике роста кристаллов искусственно создаваемых. Обычно монокристаллы кремния и германия являются сростками пирамид роста граней {111}, по-разному ориентированных в кристалле в зависимости от выбранного направления роста и различным образом контактирующих в монокристалле, а в случае легирования — отличающимися концентрациями примесей, откуда и произошёл неправильный термин «канальная неоднородность» При выращивании монокристаллов германия с концентрациями легирующих примесей, близкими к пределам растворимости, пирамидальное строение монокристаллов проявляется особенно отчётливо.

Рассмотрены результаты большого массива экспериментов по выращиванию монокристаллов германия в условиях обычно реализуемых переохлаждений и при высоких переохлаждениях расплава в области фронта кристаллизации, чистых и сильно легированных мышьяком, дислокационных и бездислокационных, с различными направлениями роста. Для сравнения привлечены некоторые данные по росту монокристаллов кремния. Строение монокристаллов изучалось наиболее надёжным до сих пор методом селективного химического травления, позволяющим выявить распределение дислокаций и включений второй фазы в сильно легированных монокристаллах. Распределение примесей в различных пирамидах роста выявлялось импульсным электрохимическим травлением. Некоторые монокристаллы исследовались рентгеноструктурным анализом, в частности, методом Ланга. Фотогониометрические измерения применены для изучения ламельных образований в поверхностном слое бездислокационных монокристаллов германия,

Разработанная нами промышленная технология выращивания монокристаллов германия, не имеющих дислокаций (в виде исключения на протравленном сечении монокристалла иногда выявлялись дислокации с плотностью не более 1 – 2 дислокаций на см^2 , а большая часть выращиваемых монокристаллов дислокаций вообще не имела) основана на получении монокристаллов — пирамид роста грани (111) [1]. Такие монокристаллы выращивались в промышлен-

ных масштабах и принимались контролёрами ОТК, при этом в «Технических условиях» была записана норма – не более 10 дислокаций на см^2 , и она всегда выполнялась. Практика выращивания показала, что у этих монокристаллов существовали ограничения по диаметру – не более 20 мм. При увеличении этого значения всегда возникали дислокации с плотностью $(1 - 2) \times 10^3 \text{ см}^{-2}$, т.е. приближающейся по этому параметру к обычным промышленным монокристаллам. Весьма сложная экранировка подбиралась изначально эмпирически. В дальнейшем режимы роста были детально изучены. Бездислокационные монокристаллы германия были единичными пирамидами роста грани (111). Переохлаждение при формировании этой грани находится в пределах 1 – 3 К, а градиент у фронта кристаллизации не превышает значений 1 – 3 $\text{К} \cdot \text{см}^{-1}$. Специалистам понятно, что такие требования в определённой мере противоречивы. И необходимость удерживаться в этих пределах не давала возможности увеличить диаметры растущих кристаллов. При нарушении таких условий плоская грань (111) на фронте кристаллизации переходила в параболическую поверхность, и в термопластичной зоне возникали дислокации, кристалл становился дислокационным. Кроме плоской грани (111), распространявшейся на весь фронт кристаллизации, у бездислокационных монокристаллов была замечена ещё одна особенность. На боковой поверхности бездислокационных монокристаллов появлялись три пары очень узких ламельных поверхностных граней. Такие грани никогда не возникали на обычных дислокационных монокристаллах, растущих в направлении (111). Опытные плавильщики быстро заметили этот признак и легко определяли при росте кристалла, является ли он бездислокационным. Детальные фотогониометрические исследования показали, что эти грани принадлежат к серии {110}. Распределение легирующих примесей в таких кристаллах было однородным и от номинала не отличалось более чем на 1 – 2 %.

На рис.1 представлена топограмма результатов импульсного электрохимического травления одного из легированных монокристаллов с нанесенной схемой распределения МУГ. Монокристалл в основном образован пирамидами роста простой формы {111}. Так как направлением подъёма затравки было [111], монокристалл в начале процесса нарастал слоями (111).

Рассмотрим алгоритм создания ЧРУ Ку диапазона на примере.

Параметры ЧРУ:

- Диапазон рабочих частот 12 – 18 ГГц
- Деление входящего сигнала на поддиапазоны 12-12,5 ГГц, 12,5-13 ГГц, 13-13,5 ГГц, 13,5-14 ГГц, 14-14,5 ГГц, 14,5-15 ГГц, 15-15,5 ГГц, 15,5-16 ГГц, 16-16,5 ГГц, 16,5-17 ГГц, 17-17,5 ГГц, 17,5-18 ГГц.
- Ослабление в диапазоне рабочих частот в каждом канале не более 4,0 дБ
- КСВН в диапазоне рабочих частот не более 2,0
- Развязка между каналами не менее 20 дБ
- Масса устройства $\leq 1 \text{ Кг}$

Алгоритм разработки ЧРУ:

1. Выбор компонентной базы: в силу необходимости обеспечения высокой надежности и взаимозаменяемости используются микросхемы усилителя и аттенюатора фирмы Hittite HMC939LC4 и HMC383LC4. Вентиль фирмы «Ферратрон» KR36.

2. Выбор материала подложки: Для обеспечения параметров ЧРУ материалом подложки выбран NY0922 толщиной 0,254 мм.

3. Выбор каскадов делителя: в связи с коэффициентом перекрытия равным 1,5, был выбран двухкольцевой делитель мощности с $R_k = 100 \text{ Ом}$
 $Z_1 = 50 \text{ Ом}$, $Z_2 = 70,7 \text{ Ом}$. $L = \lambda/4$.

4. Блок ППФ: для ППФ была выбрана микрополосковая топология на связанных линиях. На основе исследований [2] была опробована топология с отверстиями в экране.

Несмотря на то, что ЧРУ в целом являются хорошо изученными СВЧ устройствами, остается ряд нерешенных технических задач, связанных с непрерывно увеличивающимися требованиями к пассивным РЛС и необходимостью систематизации расчетов блоков, входящих в системы радиолокации.

Литература:

1. А.В. Кондратенко, А.И. Миллер, Э.Н. Сунгатуллин, М.Л. Шевляков «Двадцатичетырехканальное частотно – разделительное устройство», ТП СВЧ №2, 2008.

2. А. Ю. Фарафонов, А. Ю. Воропай, Л. М. Карпуков, С. Н. Романенко «Синтез микрополосковых полосовых фильтров с отверстиями в экране», «Радіоелектроніка. Інформатика. Управління» № 1, 2009

3. Кондратенко А. В., Шевляков М. Л. Проектирование полосно-пропускающих фильтров на основе фазовой характеристики коэффициента отражения // Мат-лы 16-й Междунар. конф. «СВЧ- техника и телекоммуникационные технологии» (КрыМиКо 2006).– Украина, Крым, г. Севастополь.– 2006.– Т. 2.– С. 513–514.

4. Шевляков М. Л., Кондратенко А. В. Опыт разработки полосно-пропускающих фильтров для аппаратуры СВЧ (часть 2) // Доклады МНПК

РАДИОФИЗИКА

Студент Попков В.К., Золотарь С.А.
Донецкий Национальный университет, Украина

ЧРУ КУ ДИАПАЗОНА В ШИРОКОПОЛОСНЫХ ПАССИВНЫХ РЛС

Постановка проблемы. На современном этапе развития пассивных РЛС возникает проблема с анализом широкополосных сигналов. Это связано, прежде всего, с невозможностью работы цифровых средств анализа сигналов с широкополосными и высокочастотными сигналами. В связи с этим необходимым является создание высокоэффективных систем деления сигнала на поддиапазоны.

Анализ последних научных достижений и публикаций. Изучением применения ЧРУ X и Ku диапазонов занимается ряд исследователей в данной области: В.А. Бережной, А.П. Тузенко, П.Г. Космаков, А.В. Кондратенко, А.И. Миллер, Э.Н. Сунгатуллин, М.Л. Шевляков и др.

Целью написания статьи является алгоритм разработки ЧРУ Ku диапазона для задач систем цифрового анализа сигналов в широкополосных пассивных РЛС.

Изложение основного материала. Частотно-разделительные устройства (ЧРУ) требуются в тех случаях, когда для приема сигнала по нескольким каналам используется общая антенна, и фильтры в составе ЧРУ обеспечивают деление общего широкополосного канала на несколько каналов с различными частотными диапазонами.[1]

Для разработки данной системы необходимо создание таких блоков устройства:

1) Блок управления – состоит из вентиля, предварительного усилителя и управляемого аттенюатора с логическими уровнями управления.

2) Блок делителя – состоит из кольцевого делителя мощности (в зависимости от ширины диапазона и, соответственно, коэффициента перекрытия, одно – или двухкольцевого)

3) Блок ППФ – блок полосно-пропускающих фильтров. Для эффективного цифрового анализа сигнала необходимо деление полосы входящего сигнала по 500 МГц.

Важным аспектом при создании ЧРУ является малые размеры и вес устройства, так как современные пассивные РЛС производятся в основном в мобильном исполнении. Исходя из этого необходимо использование микрополосковых фильтров и делителей мощности, а также вентиля, усилителей и аттенюаторов в микросхемном исполнении.

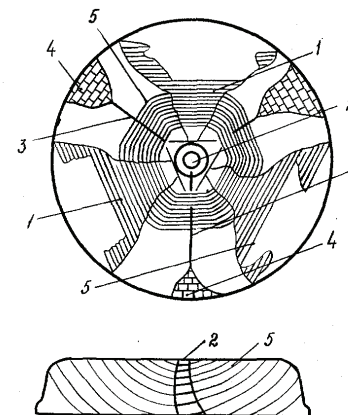


Рис. 1. Топограмма монокристалла германия:

Сечение по плоскости (111): 1 – пирамиды роста граней $\{1\bar{1}\bar{1}\}$, 2 – пирамида роста грани (111), 3 – малоугловые границы, 4 – блочная структура, 5 – страты; сечение по плоскости (110): 2 – пирамида роста грани (111), 5 – страты.

Пирамида роста $\langle 111 \rangle$ расположена в центре кристалла. Травлением выявлены участки с максимальной концентрацией легирующей примеси (сурьмы до 3×10^{17}), располагавшиеся по концентрическим окружностям. Из серий пирамид роста боковых граней $\langle 1\bar{1}\bar{1} \rangle$ и $\langle 11\bar{1} \rangle$ хорошо выявились пирамиды серии $\langle 1\bar{1}\bar{1} \rangle$ с прямолинейными стратами. На остальной части кристалла страты имели более сложные очертания – сочетание криволинейного перехода от пирамид $\langle 11\bar{1} \rangle$ с прямолинейными участками в центре зон пирамид роста $\langle 1\bar{1}\bar{1} \rangle$. Страты отдельных пирамид переходили друг в друга. Эта картина не позволяет с достаточной уверенностью полагать, что остальная часть кристалла сложена только пирамидами роста граней серии $\langle 1\bar{1}\bar{1} \rangle$. Определены только зоны, где основной объем занимают пирамиды $\langle 1\bar{1}\bar{1} \rangle$. Часть этих зон может относиться к несингулярным граням. В зонах граней $\langle 1\bar{1}\bar{1} \rangle$ расположены МУГ, направленные по $\langle 11\bar{2} \rangle$. На периферии сечения МУГ в случае высокой концентрации легирующих примесей заканчивались участками блочной структуры, причём на их границах были хорошо различимы включения второй фазы. Таким образом, выявленные электрохимическим травлением пирамиды роста граней серии $\langle 11\bar{1} \rangle$ характеризуются отсутствием МУГ и блочной структуры. Пирамиды роста граней серии $\langle 1\bar{1}\bar{1} \rangle$ характеризуются прямыми стратами, МУГ, направлен-

ными по $\langle 11\bar{2} \rangle$ и блочной структурой. Та и другая серии пирамид начинаются от центральной пирамиды роста грани (111) и иногда отделены от неё слабо выраженными МУГ, проходящими в направлениях серии $[1\bar{1}0]$. Плотность дислокаций наиболее высока в центре кристалла – $8 \times 10^5 \text{ см}^{-2}$ и на границах пирамид серий $\langle 1\bar{1}\bar{1} \rangle$ и $\langle 11\bar{1} \rangle$ – $5 \times 10^5 \text{ см}^{-2}$. Отметим, что в центре пирамид серии $\langle 1\bar{1}\bar{1} \rangle$ она значительно ниже – $6 \times 10^4 \text{ см}^{-2}$.

Пирамидальное строение монокристаллов хорошо выявляется при росте из переохлаждённого расплава. На рис.2 показан фронт кристаллизации монокристалла германия, образовавшийся при росте из расплава, переохлаждённого до уровня 6 – 9 К. Хорошо различимы серии пирамид роста боковых граней $\{1\bar{1}\bar{1}\}$ (большие зоны) и $\{11\bar{1}\}$ (меньшие зоны). Они сложены ступенями, ориентированными по направлениям серии $\langle 1\bar{1}0 \rangle$. В центре фронта кристаллизации виден небольшой островок, свидетельствующий о наличии стержня, являющегося пирамидой роста грани (111).

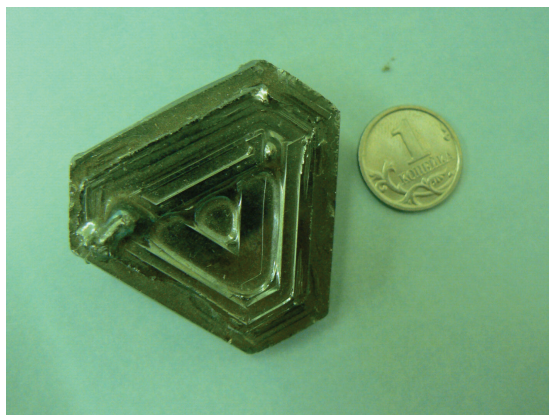


Рис.2. Фронт кристаллизации монокристалла германия.

Обсуждение результатов

Приведенные результаты позволяют представить картину формирования монокристалла различными пирамидами роста и связанного с этим процессом образования малоугловых границ. МУГ расположены в зонах граней $\langle 1\bar{1}\bar{1} \rangle$ и направлены в предпочтительных направлениях $\langle 2\bar{1}\bar{1} \rangle$. В легированных кристаллах они иногда заканчиваются участками блочной структуры с наличием включений второй фазы. Пирамиды роста граней серии $\{11\bar{1}\}$ обычно отлича-

$$H_z = \frac{Ni}{2r} \operatorname{ctga}.$$

Экспериментальная установка собирается на базе многофункционального комплекса ЛКЭ-1, основным элементом которого является тангенс-буссоль. При пропускании тока от генератора по виткам соленоида создается магнитное поле, регистрируемое компасом внутри катушки. Величина тока регистрируется с помощью мультиметра. Добавочное сопротивление служит ограничителем тока. Изменение направления магнитного поля тангенс-буссоли происходит при изменении тока на генераторе.

Особое внимание при выполнении лабораторной работы уделяется теоретическому обоснованию используемых экспериментальных методов, вопросам статистической обработки результатов измерений и оценки их погрешностей.

Ясное и глубокое усвоение законов физики и ее методов исследования помогут будущим судоводителям осваивать законы навигации и судовождения, а также успешно выполнить дипломный проект.

Литература

1. Бурундуков А.С. Концептуальные структуры знания: В 3 ч.: Монограф. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2002. Ч.1.466 с.
2. Кокотов С.И., Кучеренко Л.В., Яковенко Л.М. Электромагнетизм: Магнитное поле в вакууме и веществе: Владивосток: Дальрыбвтуз, 1998 г.
3. Лапаник О.Ф. Электростатика. Постоянный ток. Учебно-методическое пособие для практических занятий студентов всех специальностей. – Владивосток, 2001.
4. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Академия, 2012. -558с.

словленных потоками заряженных космических частиц. Пульсацию магнитного поля Земли вызывает изменение активности Солнца, приводящего к «магнитным бурям». Магнитная ось образует с географической осью угол 11° .

В картографии, геодезии, навигации принято величину магнитного поля на поверхности Земли характеризовать вектором напряженности магнитного поля $\vec{H}$, которая связана с вектором магнитной индукции $\vec{B}$ соотношением $\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0 \mu}$. Вектор $\vec{H}$ напряженности магнитного поля можно разложить на две

составляющие: горизонтальную $\vec{H}_z$ и вертикальную $\vec{H}_e$. Направление полного вектора $\vec{H}$ и горизонтальной составляющей $\vec{H}_z$ образует угол α . (Рис.1).

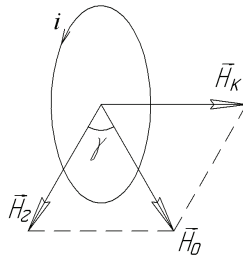


Рис. 1. Составляющие магнитного поля катушки

На магнитную стрелку компаса действует только горизонтальная составляющая напряженности магнитного поля Земли $\vec{H}_z$, поэтому знание этой величины имеет важное практическое значение. Используя магнитное поле катушки с током напряженностью $\vec{H}_k$ и магнитную стрелку, можно определить горизонтальную составляющую Земли $\vec{H}_z$ по принципу суперпозиции полей.

$$\vec{H}_0 = \vec{H}_z + \vec{H}_k$$

Расположив катушку так, чтобы $\vec{H}_k \perp \vec{H}_z$, получим $H_z = H_k \operatorname{ctg} \alpha$. Величину напряженности магнитного поля катушки H_k можно рассчитать, зная число витков в катушке N , радиус витка r и силу тока i по формуле

$$H_k = \frac{Ni}{2r}.$$

Тогда горизонтальную составляющую магнитного поля Земли определяют по формуле

ются прямыми стратами и отсутствием МУГ и блочной структуры. Иногда серии пирамид отделялись от пирамиды (111) слабо выраженными МУГ, проходящими по $\langle 1\bar{1}0 \rangle$. По изложенной картине можно представить, как рос монокристалл. На первом этапе формировалась пирамида грани (111) послойным механизмом роста. Затем таким же механизмом начали формироваться боковые пирамиды. Но здесь были существенные отличия: слои пирамид серии $\{11\bar{1}\}$ возникали от центра и по мере роста от их границ начиналось развитие пирамид серии $\{1\bar{1}\bar{1}\}$. При этом вполне реальным было возникновение на контактах пирамиды грани (111) с пирамидами граней серии $\{11\bar{1}\}$ образование неявно выраженных МУГ по $\langle 1\bar{1}0 \rangle$. Концентрация легирующей примеси в пирамидах роста $\{1\bar{1}\bar{1}\}$ и частое возникновение блоков свидетельствовало о наличии гетерометрии при смыкании слоёв роста в центральных частях зон серии $\{1\bar{1}\bar{1}\}$. Картина соответствует соображению Г. Леммлейна: «В реальном кристалле граница между пирамидами нарастания иногда является местом, где возникают внутренние напряжения вследствие неполного соответствия кристаллической решётки в соседних пирамидах» [2]. В монокристаллах с диаметрами 60 – 70 мм МУГ состояли из небольшого количества дислокационных стенок (обычно две – три). Расстояния между единичными дислокациями в них находились на уровне 20 – 30 мкм, в то время как в остальной части монокристаллов эти расстояния были равны 60 – 70 мкм. Локальная плотность дислокаций в МУГ находилась на уровне $(5 - 6) \times 10^4 \text{ см}^{-2}$, а в остальной части сечения – $(6 - 8) \times 10^3 \text{ см}^{-2}$. Разориентация блоков, отделённых друг от друга МУГ, не превышала величины 6×10^{-4} рад. Картина распределения МУГ, направленных в направлениях серии $\langle 2\bar{1}\bar{1} \rangle$ в монокристалле германия с диаметром 55 мм приведена на рис. 3.

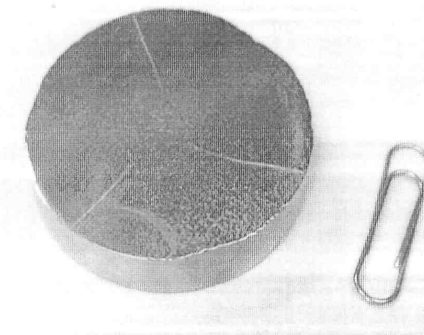


Рис.3. Распределение малоугловых границ на плоскости (111) монокристалла германия (селективное травление).

Дефекты такого типа – обычное явление в монокристаллах германия с диаметрами 200 – 300 и более мм, применяемых в инфракрасной технике. Практически они не вносят вклада в рассеяние в дальней области ИК спектра, что подтверждено оптическими исследованиями такого германия [3].

Заключение

На основании изложенного можно так представить механизм образования малоугловых дислокационных границ в монокристаллах германия. При выращивании в направлении $[111]$ в начальный период роста формируется пирамида роста грани (111) . При разрастании монокристалла в радиальных направлениях постепенно изменяются распределение температур на фронте кристаллизации и уровень переохлаждения. Разрастание пирамиды роста грани (111) прекращается. От её периферии начинается рост боковых граней серии $\{111\}$. На контактах пирамиды роста (111) и пирамид роста граней серии $\{11\bar{1}\}$ возникают напряжения, результатом которых могут быть МУГ по $\langle 1\bar{1}0 \rangle$. Одновременно от серии пирамид роста граней серии $\{11\bar{1}\}$ начинают расти грани серии $\{1\bar{1}\bar{1}\}$. Слои роста этих граней в их центральных частях смыкаются. Возникает известное в практике роста кристаллов явление гетерометрии (нестыковки слоёв). Результатом является возникновение напряжений и при их релаксации образование дислокаций, выстраивающихся в дислокационные стенки и малоугловые дислокационные границы.

Литература:

1. Смирнов Ю.М. Выращивание бездислокационных монокристаллов германия. //Цветные металлы, 1977. №5. С.48-49.
2. Леммлейн Г.Г. Морфология и генезис кристаллов. М.: Наука, 1973. 328 с.
3. Каплунов И. А., Смирнов Ю. М., Колесников А.И. Оптическая прозрачность кристаллического германия.//Оптический журнал. 2005. Т.72, №2. С.61-68.

ГЕОФИЗИКА

К.пед.н. Лапаник О.Ф.

Дальневосточный технический рыбохозяйственный университет
«Дальрыбвтуз», г. Владивосток, Россия

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

Содержание предмета физики является основой подготовки будущих судоводителей «Мореходного института» Дальневосточного рыбохозяйственного университета. На лабораторных работах курсанты учатся не только правильно измерять числовые значения физических величин, подставлять их в расчетные формулы и получать конечный результат, но и овладевать профессиональными компетенциями. На примере лабораторной работы «Измерение горизонтальной составляющей вектора напряженности магнитного поля Земли» будущие судоводители могут проследить взаимосвязь изученного материала с дальнейшей профессиональной деятельностью.

Магнитное поле Земли согласно теории гидромагнитного динамо генерируется в результате конвекции электропроводящего вещества в жидкой внешней оболочке. Постоянная составляющая магнитного поля близка к полю диполя. Дипольный магнитный момент Земли величиной $8,3 \cdot 10^{22} \text{ А} \cdot \text{м}^2$ смещен относительно центра планеты на 450 км и направлен на юг образуя угол примерно в $11,5^\circ$ с осью вращения Земли. На магнитном экваторе среднее значение поля составляет $33,4 \text{ А/м}$, а на полюсах $55,7 \text{ А/м}$. Отклонения от поля диполя, которые называются мировыми магнитными аномалиями, имеют характерные размеры на земной поверхности порядка 10^4 км [1,4].

Магнитное поле Земли указывает на наличие электрических токов в ее недрах. Установлено, что ядро Земли обладает высокой электропроводностью. За счет высокой температуры и наличия градиента температуры имеют место перемешивания вещества. Вращательное движение Земли вокруг оси также вовлекает во вращение внутреннюю часть вещества, уподобляя Землю круговому току. Таким образом, в земном ядре работает своеобразный динамо-механизм, благодаря которому Земля представляет собой огромный магнит [2,3].

С помощью силовых линий напряженности можно показать общий вид горизонтальной составляющей магнитного поля Земли. На эту составляющую магнитного поля Земли накладываются магнитные поля других источников, которые видоизменяют характер магнитного поля. Наиболее существенными являются магнитные поля материков и локальных магнитных аномалий за счет высокого содержания магнетиков, ионосферы, а также токов в верхних слоях атмосферы, обу-