

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

**СОВРЕМЕННЫЕ
НАУКОЕМКИЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

№ 11, 2014

Электронная версия
<http://www.rae.ru/snt>
12 выпусков в год
Импакт фактор РИНЦ = 0,751

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812–7320

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР М.Ю. Ледванов

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА Н.Ю. Стукова

Ответственный секретарь М.Н. Бизенкова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.т.н., профессор Антонов Александр Владимирович Обнинск
д.т.н., профессор Беляев Владимир Львович Санкт-Петербург
д.ф.-м.н., профессор Бичурин Мирза Имамович Великий Новгород
д.т.н., профессор Гилёв Анатолий Владимирович Красноярск
д.т.н., профессор Грызлов Владимир Сергеевич Череповец
д.т.н., профессор Захарченко Владимир Дмитриевич Волгоград
д.т.н., профессор Корячкина Светлана Яковлевна Орел
д.т.н., профессор Крупенин Виталий Львович Москва
д.т.н., профессор Литвинова Елена Викторовна Орел
д.т.н., профессор Нестеров Валерий Леонидович Екатеринбург
д.т.н., профессор Пен Роберт Зусьевич Красноярск
д.т.н., профессор Петров Михаил Николаевич Красноярск
д.т.н., профессор Попов Федор Алексеевич Бийск
д.т.н., профессор Пындак Виктор Иванович Волгоград
д.т.н., профессор Салихов Мухаммет Габдулхаевич Йошкар-Ола
д.т.н., профессор Важенин Александр Николаевич Нижний Новгород
д.т.н., профессор Арютов Борис Александрович Нижний Новгород
д.т.н., профессор Гоц Александр Николаевич Владимир
к.ф.-м.н. Капитонова Тамара Афанасьевна Якутск

**В журнале представлены материалы
Международных научных конференций**

- «Современные наукоемкие технологии»,
Испания (Тенерифе), 21–28 ноября 2014 г.
- «Компьютерное моделирование в науке и технике»,
Доминиканская Республика, 17–27 декабря 2014 г.
- Заочные электронные конференции

Учредитель – **Академия Естествознания**
123557, Москва,
ул. Пресненский вал, 28
Свидетельство о регистрации **ПИ № 77-15597**
ISSN 1812–7320

АДРЕС РЕДАКЦИИ
440026, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3
Тел. редакции (8412) 30–41–08
Факс (8452) 47–76–77
E-mail: edition@rae.ru

Подписано в печать 01.12.2014

Формат 60x90 1/8
Типография
ИД «Академия Естествознания»
440000, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3

Технический редактор
Митронова Л.М.

Усл. печ. л. 10,38
Тираж 1000 экз. Заказ СНТ 2014/11
Подписной индекс 70062

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

АВИАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА (АСЭМ) <i>Воронков Ю.С., Воронков О.Ю.</i>	7
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЛГОРИТМА ВЫЧИСЛЕНИЯ ИНТЕРВАЛЬНОГО НОМЕРА, ИСПОЛЪЗУЕМОГО ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ОШИБОК В МОДУЛЯРНОМ КОДЕ <i>Заворотинский Д.И., Солодкин И.Г., Гапочкин А.В., Калмыков М.И.</i>	12
МОДЕЛИРОВАНИЕ АНТИФРИКЦИОННЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ СИСТЕМ NI – ME ₂ O ₃ (КОРУНД) – ME – P – ФТОРОПЛАСТ <i>Иванов В.В., Попов С.В., Щербаков И.Н.</i>	16
АЛГОРИТМ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ХААРА В КОНЕЧНОМ ПОЛЕ <i>Калмыков И.А., Ложечкин А.А., Гапочкин А.В., Калмыков М.И.</i>	18
ДЕФОРМАЦИОННОЕ УПРОЧНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ МЕТАЛЛА ПРИ ЦЕНТРОБЕЖНОЙ АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКЕ <i>Макаров А.В., Сергеев А.П., Журавлев А.В., Макарова Е.В.</i>	24
ЭЛЕКТРОННЫЕ ЭВАКУАЦИОННЫЕ ВЫХОДЫ КАК НОВЫЙ СТАНДАРТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ <i>Приходовский М.А.</i>	27
ПИЩЕВЫЕ ВОЛОКНА ВИТАЦЕЛЬ В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУФАБРИКАТОВ <i>Прянишников В.В., Кольхалова В.В., Глотова И.А., Гиро Т.М., Николаева Ю.В.</i>	29
РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ ВУЗА НА ОСНОВЕ PEST-АНАЛИЗА <i>Сидорин А.В., Сидорин В.В.</i>	31
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИОННОГО АНАЛИЗА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ <i>Трусов А.Н., Иванченко П.Ю., Кацура Д.А.</i>	38
РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ОБНАРУЖЕНИЯ И КОРРЕКЦИЯ ОШИБОК НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА РАСШИРЕНИЯ СИСТЕМЫ ОСНОВАНИЙ МОДУЛЯРНОГО КОДА <i>Черномазов С.А., Мартиросян А.Г., Гапочкин А.В., Калмыков М.И.</i>	41

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ НАУЧНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ

*«Современные наукоемкие технологии»,
Испания (Тенерифе), 21–28 ноября 2014 г.*

Медицинские науки

УЧАСТИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ЦЕНТРА МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ВЫПОЛНЕНИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПОДПРОГРАММЫ «ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА 2014–2017 ГОДЫ» <i>Базанов С.В., Потапенко Л.В.</i>	47
ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ <i>Рослякова Л.Л.</i>	47

Технические науки

ВОЗМОЖНОЕ ВЛИЯНИЕ МЕДЬСОДЕРЖАЩИХ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА ФРИКЦИОННЫЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ NI-P ПОКРЫТИЙ <i>Щербаков И.Н., Томазова Н.А., Иванов В.В.</i>	48
---	----

*«Компьютерное моделирование в науке и технике»,
Доминиканская Республика, 17–27 декабря 2014 г.*

Физико-математические науки

РЕАЛИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО АЛГОРИТМА МЕТОДА ФОРДИАСИМПТ НА ПРИМЕРЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ <i>Гольяпин В.В.</i>	50
---	----

ЗАОЧНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ

Педагогические науки

*Всероссийская научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых
«Современные проблемы теории и практики образования»*

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ <i>Головинова Д.А.</i>	55
«Физкультура и спорт: актуальные аспекты науки и практики»	
ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА КАК ОБЩЕСТВЕННАЯ И ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ <i>Мазырина А.М., Егорычева Е.В., Чернышёва И.В.</i>	56

Технические науки

РАЗРАБОТКА СОСТАВА СТЕНОВОЙ КЕРАМИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕХАНОАКТИВИРОВАННОЙ ДОБАВКИ <i>Тыныштыкова К.Е., Монтаев С.А., Таскалиев А.Т., Нариков К.А.</i>	57
«Аналитические и лабораторные приборы»	
СПОСОБ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ФОНА ПРИ ФЛУОРИМЕТРИЧЕСКОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ АЛЮМИНИЯ <i>Меринова О.М., Носкова Т.В.</i>	59
«Новые пути расширения ассортимента пищевых продуктов»	
НОВОЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ <i>Александрова Т.А.</i>	59
РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ В ТОМАТНОМ СОУСЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «СИНЕРГИЯ» <i>Калаева В.А.</i>	60
ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЕРХКРИТИЧЕСКОГО СО ₂ ЭКСТРАКТА ЧЕСНОКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ «ШПРОТЫ В МАСЛЕ» НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «СИНЕРГИЯ» <i>Карабанова Е.А.</i>	60
ПУТИ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА ЖЕВАТЕЛЬНОЙ РЕЗИНКИ <i>Любомирова Т.С.</i>	60
НОВЫЙ ВИД ПЕЧЕНЬЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ, БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ <i>Миронов В.Н.</i>	61
НОВЫЙ ВИД ДЕЛИКАТЕСНОГО ПАШТЕТА <i>Нестеренко А.В.</i>	61
НОВЫЙ ВИД ДЖЕМА В ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ <i>Пильгуй А.В.</i>	62
ВЛИЯНИЕ ПОСОЛА НА УВЕЛИЧЕНИЕ ВЫХОДА ПРОДУКТА «СКУМБРИЯ КОПЧЕНАЯ» <i>Побокова Т.И.</i>	62
РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ <i>Поликарпова Д.С.</i>	63
НОВЫЙ ВИД СЛИВОЧНОГО МАСЛА С ЗЕЛЕНЬЮ <i>Родина И.А.</i>	63
РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА МОРОЖЕНОГО <i>Рябухина А.В.</i>	64
РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ЖЕВАТЕЛЬНОЙ РЕЗИНКИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «ДИРОЛ КЭДБЕРИ» <i>Сапунова Н.И.</i>	64
К ВОПРОСУ О РАСШИРЕНИИ АССОРТИМЕНТА МЯСНЫХ ФАРШЕЙ <i>Соловьева Е.В.</i>	65

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ДЖЕМА ДЛЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ <i>Тарасова А.А.</i>	65
ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ <i>Тищенко А.А.</i>	66
РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА НАТУРАЛЬНЫХ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «СИНЕРГИЯ» <i>Токмаков И.В.</i>	66
«Прикладная информатика»	
ВЫБОР ПРИЗНАКОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ ДЛЯ СЛЕЖЕНИЯ ЗА ОБЪЕКТОМ <i>Шувалова И.В., Литвинская О.С.</i>	67
«Теория и методология информатики»	
ЧТО ЕСТЬ ИНФОРМАЦИЯ <i>Тупик Н.В.</i>	68
<hr/>	
КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ	
Биологические науки	
КОРРЕЛЯЦИИ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПО ОТНОШЕНИЮ К ГРЫЗУНАМ ПРИ ОРАЛЬНОМ И ВНУТРИВЕННОМ СПОСОБЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЯ <i>Ярков А.В., Трепалин С.В., Раевский О.А.</i>	71
Технические науки	
АНАЛИЗ УСТАНОВКИ ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ <i>Трубникова А.Е., Леденев С.М.</i>	71
<hr/>	
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ	73
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ	82

CONTENTS***Technical sciences***

AVIATION ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEM (ASEM) <i>Voronkov Y.S., Voronkov O.Y.</i>	7
IMPROVEMENT OF INTERVAL ALGORITHM FOR COMPUTING THE NUMBER USED TO ERROR CORRECTION IN A MODULAR CODE <i>Zavorotinsky D.I., Solodkin I.G., Gapochkin A.V., Kalmykov M.I.</i>	12
ANTI-FRICTIONAL PROPERTIES MODELING OF THE COMPOSITIONAL COATINGS BY SYSTEMS NI – ME ₂ O ₃ (CORUNDE) – ME – P – TEFLON <i>Ivanov V.V., Popov S.V., Shcherbakov I.N.</i>	16
LARGE SCALE PROCESSING SIGNALS BASED ON HAAR TRANSFORM <i>Kalmykov I.A., Lozhechkin A.A., Gapochkin A.V., Kalmykov M.I.</i>	18
STRAIN HARDENING OF THE METAL SURFACE LAYER AT A CENTRIFUGAL ABRASIVE MACHINING <i>Makarov A.V., Sergiev A.P., Zhuravlev A.V., Makarova E.V.</i>	24
ELECTRONIC EMERGENCY EXITS AS A NEW STANDARD FOR FIRE SAFETY <i>Prihodovsky M.A.</i>	27
FOOD FIBRE VITACEL IN SEMI-FINISHED PRODUCTS TECHNOLOGY <i>Pryanishnikov V.V., Kolikhalova V.V., Glotova I.A., Giro T.M., Nikolaeva U.V.</i>	29
DEVELOPING HIGH SCHOOL BASED PEST-ANALYSIS <i>Sidorin A.V., Sidorin V.V.</i>	31
DEVELOPMENT OF AUTOMATED INFORMATION SYSTEM FOR OPTIMIZATION ANALYSIS OF ECONOMIC PROCESSES <i>Trusov A.N., Ivanchenko P.Y., Katsuro D.A.</i>	38
DEVELOPMENT OF THE DEVICE DETECTION AND CORRECTION ERRORS BASED ON THE ALGORITHM OF THE EXTENDED SYSTEM OF MODULAR CODE BASES <i>Chernomazov C.A., Martirosyan A.G., Gapochkin A.V., Kalmykov M.I.</i>	41

УДК 68

АВИАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА (АСЭМ)

Воронков Ю.С., Воронков О.Ю.*ОНТТЭ «Ювенал», Таганрог, e-mail: yuven@mail.ru*

Исходя из накопленного мирового опыта, можно с определенной уверенностью говорить о возможности создания беспилотных летательных аппаратов, которые будут являться альтернативой искусственным спутникам земли (ИСЗ). Спутники, стоящие вместе с системами их вывода на орбиту десятки и даже сотни миллионов долларов, являются изделиями одноразового применения, и после завершения срока своей работы превращаются в «космический мусор» или сгорают в атмосфере. Продукты сгорания топлива ракет-носителей и их отработанные ступени наносят непоправимый вред экологии. Сами спутники не всегда могут выполнить поставленные задачи по причине потери разрешающей способности при съемках с высокой орбиты или по причине прерывистого обзора в условиях полета на низкой орбите. Использование вместо спутников беспилотных летательных аппаратов с большой продолжительностью полета обеспечит создание локальной системы мониторинга, позволяющей выполнять радиационный, газохимический контроль, обнаруживать очаги пожаров и контролировать последствия природных катаклизмов и экологических катастроф.

Ключевые слова: летательные аппараты с фотоэлектрической силовой установкой, большая продолжительность полета, фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии

AVIATION ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEM (ASEM)

Voronkov Y.S., Voronkov O.Y.*ONTTE «Juvenal», Taganrog, e-mail: yuven@mail.ru*

On the basis of international experience, we can say with some confidence about the possibility of unmanned aerial vehicles, which will be an alternative to artificial Earth satellite (AES). Satellites are standing together with their systems in orbit tens and even hundreds of millions of dollars, are single use items, and after the completion of their work become «space junk» or burn in the atmosphere. The products of combustion of fuel rockets and their waste stage cause irreparable harm to the environment. Satellites themselves are not always able to fulfill its objectives due to loss of resolution when shooting from high orbit or because of intermittent flight review in a low orbit. Using satellites instead of unmanned aerial vehicles with a long duration flight will establish a local monitoring system that allows to carry out radiation, gas and chemical control, detect fire areas and monitor the effects of natural disasters and environmental disasters.

Keywords: aircraft with a photovoltaic power plant, long-endurance, photovoltaic solar energy converters

Беспилотные летательные аппараты, оснащенные фотоэлектрической силовой установкой, способны выполнять длительные полеты в течение нескольких месяцев, и даже лет. Продолжительность полета таких аппаратов ограничена только надежностью оборудования и их систем. Они имеют уникальное преимущество использования солнечной энергии для длительного полета в тропосфере над большей частью поверхности Земли в условиях независимости от таких атмосферных явлений, как облачность, осадки, порывы ветра. Особенно перспективным является групповое применение таких аппаратов. Группа аппаратов, работающая совместно с наземным мобильным командным пунктом (МКП), образует систему. В основе такой системы составные части, внешние системы и сенсоры, вынесенные в пространство на управляемых платформах – беспилотных летательных аппаратах, количество которых, одновременно работающих, не ограничено.

Предлагаемое техническое решение было разработано учеными Городской общественной организации Благотворительного общества научно-технического

творчества и экологии «Ювенал» города Таганрога.

Краткое описание предлагаемого технического решения

Суть данного технического решения заключается в том, что авиационная система экологического мониторинга (АСЭМ) сформирована из 5 беспилотных летательных аппаратов для экологического мониторинга типа БЛАЭМ-2, которые могут выполнять совместный многосуточный полет по специальным программам (рисунок).

Все 5 аппаратов оснащены фотоэлектрическими силовыми установками, преобразующими солнечную энергию в электрическую в дневное время полета и аккумулируемую для ночного полета. Преобразуемая от солнечных элементов энергия каждого из аппаратов используется для питания бортовой электроники, сервоприводов управления рулевыми поверхностями, целевой нагрузки и для питания электродвигателей, которые потребляют до 85% всей энергии. Силовая установка БЛАЭМ-2 оптимизирована под определенный режим полета и интегрирована с планером аппарата.

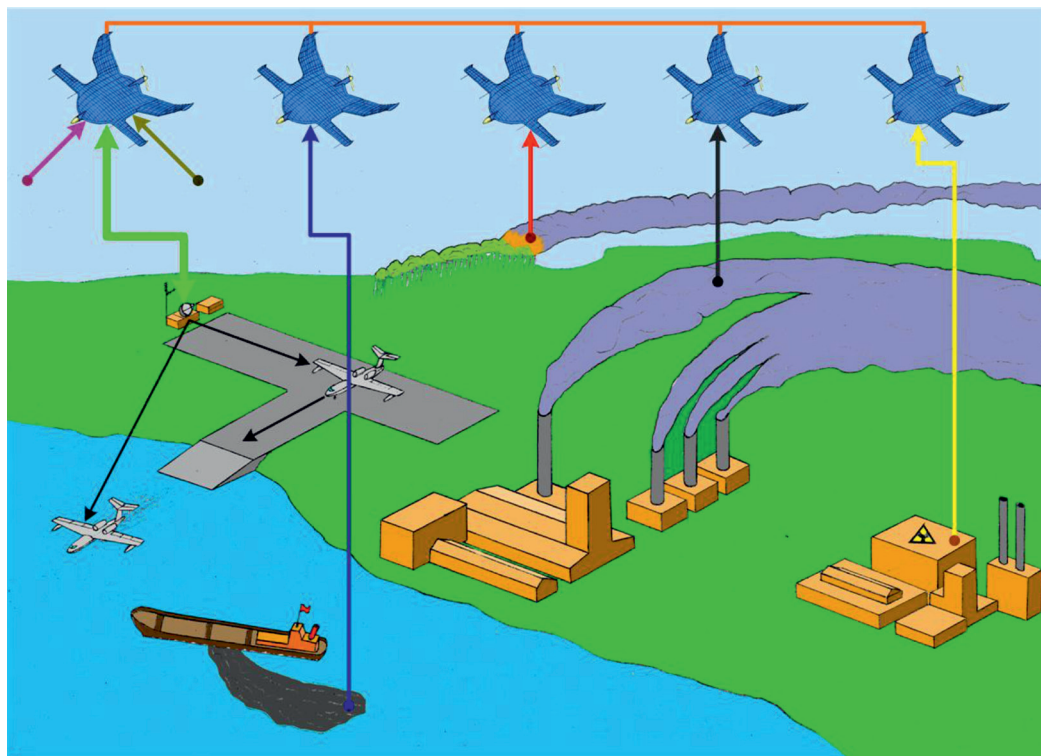


Схема работы авиационной системы экологического мониторинга (АСЭМ)

Цели технического решения

Авиационная система экологического мониторинга (АСЭМ) в многосуточных полетах ставит своими целями:

1. Обнаружение очагов пожаров и определение их интенсивности, обеспечение данной информацией авиации МЧС (самолетов-амфибий Бе-200, противопожарных самолетов Ил-76 и вертолетов);
2. Обнаружение загрязнений водных акваторий;
3. Экологический мониторинг крупных промышленных районов;
4. Определение изменений химического состава атмосферы городов, промышленных районов, крупных лесных массивов;
5. Мониторинг развития последствий природных катаклизмов и экологических катастроф.
6. Обеспечение радиационного контроля.

Состав и оснащение беспилотных летательных аппаратов

В системе АСЭМ предусмотрен «аппарат-лидер» (БЛАЭМ-2 №1), связь наземных служб с которым обеспечена на постоянной основе.

Полезная нагрузка авиационной системы экологического мониторинга в целях сокращения массы каждого из её носите-

лей (аппаратов БЛАЭМ-2) распределена на каждом из бортов ориентировочно в следующем составе:

- «Аппарат-лидер» БЛАЭМ-2 № 1 оснащен оптико-электронной системой (ОЭС) на гиостабилизированной платформе. Оптико-электронная система (ОЭС) снабжена автофокусировкой изображения и автоматической следящей системой, обеспечивающей захват и сопровождение подвижного объекта.
- Аппарат БЛАЭМ-2 № 2 оснащен видеоспектрометром высокой разрешающей способности, работающим в ультрафиолетовой (УФ) области спектра.
- Аппарат БЛАЭМ-2 № 3 оснащен видеоспектрометром высокой разрешающей способности, работающим в видимой области спектра, а также газоанализатором непрерывного излучения.
- Аппарат БЛАЭМ-2 № 4 оснащен видеоспектрометром высокой разрешающей способности, работающим в инфракрасной (ИК) области спектра, а также газоанализатором импульсного излучения.
- Аппарат БЛАЭМ-2 № 5 оснащен малогабаритной радиолокационной станцией (МРЛС) бокового обзора, предназначенной для получения радиолокационного изображения земной поверхности днем и ночью, в простых и сложных метеоусловиях.

Решаемые АСЭМ задачи

Полезная нагрузка авиационной системы экологического мониторинга решает следующие задачи:

- получает телевизионное, тепловизионное, радиолокационное изображения местности и передает их на командный пункт в реальном масштабе времени;
- в заданных районах методами спектрального анализа исследует состав атмосферы;
- собирает и обрабатывает полетную информацию;
- передает информацию на наземный командный пункт;
- выполняет высокоточное определение координат неподвижных и подвижных наземных объектов по указанию оператора.

Беспилотный летательный аппарат экологического мониторинга БЛАЭМ-2

Каждый из 5 беспилотных летательных аппаратов для экологического мониторинга (БЛАЭМ-2), входящих в состав АСЭМ, выполнен по аэродинамической схеме составного крыла с круглым в плане центропланом. К центроплану прикреплены консоли прямого переднего горизонтального оперения (ПГО), оснащенные элеронами для управления по крену, и консоли стреловидного заднего горизонтального оперения (ЗГО) с отогнутыми вверх поворотными элементами, обеспечивающими управление аппаратом по тангажу и курсу.

Верхняя поверхность составного крыла БЛАЭМ-2 покрыта фотоэлектрическими преобразователями (ФЭП) пленочного типа на основе соединения мышьяка с галлием (GaAs). ФЭП такого типа имеют более высокий теоретический КПД, чем кремниевые ФЭП.

В качестве двигателей на аппарате применены 2 высокоэффективных электродвигателя постоянного тока со сдвоенными якорями на основе самариево-кобальтовых магнитов (SmCo). КПД таких электродвигателей находится в пределах 90%. Электродвигатели работают как попеременно в одиночном режиме, так и совместно. Движителем БЛАЭМ-2 является двухлопастный воздушный винт изменяемого шага. Профиль лопастей винта Эпплер 193 обеспечивает КПД винта, равный 86%.

Получаемая в дневное время полета от ФЭП солнечная энергия обеспечивает питание электродвигателей, бортовой аппара-

туры, исполнительных электромеханизмов и накапливается в электроаккумуляторах или супермаховике для дальнейшего обеспечения полета аппарата в малоосвещенное и темное время суток.

Основные характеристики БЛАЭМ-2

Используя результаты современных исследований и проектирования летательных аппаратов с фотоэлектрической силовой установкой, можно определить основные характеристики аппарата БЛАЭМ-2, представленные ниже.

Взлетная масса – 150 кг.

КПД фотоэлектрических преобразователей (ФЭП) – 22%

Высота крейсерского полета – 18 000 м.

Продолжительность ночного полета – 12 час.

Масса целевой нагрузки – 10 кг.

Относительная масса бортового оборудования без массы устройств накопления и ФЭП – 10%

Суммарная площадь покрытая ФЭП > 40 м².

Конструктивно-силовая компоновка БЛАЭМ-2

Конструктивно-силовой набор составного крыла с круглым в плане центропланом изготавливается преимущественно из органита 10Т и имеет достаточно большую жесткость при малой массе. Конструктивно силовая схема (КСС) круглого в плане центроплана образована совмещением внутреннего силового набора с перегородками отсеков для полезной нагрузки. Все перегородки продольного (лонжероны) и поперечного (нервюры) набора круглого в плане центроплана выполнены по балочной схеме и имеют верхний и нижний пояс и стенку.

Верхняя обшивка круглого в плане центроплана, представляющая собой мелкоячеистую сотовую конструкцию, формируется как единое целое с силовым набором. После общей сборки БЛАЭМ-2 на верхнюю обшивку наклеиваются пленочные фотоэлектрические преобразователи (ФЭП) с присоединением их токоведущих шин к контактам, заформованным в верхней обшивке. Нижняя обшивка круглого в плане центроплана в местах размещения оборудования и полезной нагрузки представляет собой отдельные съемные панели (крышки люков), которые крепятся к поясам силового набора посредством быстросъемных заклепок.

На каждой из бортовых силовых нервюр круглого в плане центроплана имеются

4 узла крепления для навески переднего горизонтального оперения (ПГО) и 4 узла крепления для навески заднего горизонтального оперения (ЗГО). Узлы изготовлены из титана ВТ-22 и заформованы в элементы лонжеронов при изготовлении конструктивно силового набора круглого в плане центроплана.

В передней части круглого в плане центроплана по оси симметрии установлен съемный обтекатель, который является носовой частью фюзеляжа. Обтекатель крепится посредством титанового крепежа к силовому набору центроплана. Он имеет лючки для доступа к оборудованию, которое закрывает.

ПГО выполнено по 2-лонжеронной схеме с нервюрами балочного типа из органиката 10Т. Лонжероны выполнены по балочной схеме с заформованными при изготовлении узлами навески. Верхняя обшивка ПГО формируется совместно с силовым набором. Конструкция ЗГО аналогична конструкции ПГО, но состоит из неподвижной и поворотной частей, руля направления и высоты (РНВ). Конструкция элеронов и их узлов поворота – аналогична конструкции ЗГО. Элероны выполнены по 2-х лонжеронной схеме. Лонжероны формируются совместно с нервюрами и верхней обшивкой. Так как между неподвижной и поворотной частями находится поворотный узел, требующий обслуживания, то нижняя панель выполнена съемной для доступа к узлу. Хвостовой обтекатель имеет конструкцию, аналогичную носовой части фюзеляжа аппарата, имеет разъемы и лючки, позволяющие обслуживать электродвигатели и редуктор БЛАЭМ-2. Крепится хвостовой обтекатель к заднему лонжерону круглого в плане центроплана посредством титанового крепежа.

Все стыки агрегатов БЛАЭМ-2 закрыты обтекаемыми зализмами сложной формы, а несущие агрегаты снабжены аэродинамически совершенными законцовками.

Управление авиационной системой экологического мониторинга (АСЭМ)

Управление групповым полетом аппаратов БЛАЭМ-2 осуществляется с наземного мобильного командного пункта (МКП) оператором в полуавтоматическом или автоматическом режимах с возможностью корректировки параметров полета и управления целевой нагрузкой. На монитор компьютера МКП выводятся: электронная карта мест-

ности, координаты расположения оператора и каждого из БЛАЭМ-2, заданный маршрут полета, телеметрическая информация выполняемого задания, видеоизображение или другая информация о местности и состоянии объектов на ней в реальном времени.

В штатном полуавтоматическом групповом режиме полета оператор МКП ведет обмен информацией с бортовым комплексом автоматизированного управления, наблюдения и слежения «аппарата-лидера» (БЛАЭМ-2 №1). Собираемый с борта каждого из БЛАЭМ-2 поток **целевой** информации о результатах наблюдения воздушной среды, земной и водной поверхности без каких-либо показателей отклонений от нормы по каналам связи направляется в территориальные управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМС), экологические структуры и т.д.

При необходимости к МКП могут быть подключены дополнительные ЭВМ для связи со специальными потребителями.

В штатном автоматическом групповом режиме полета аппаратов БЛАЭМ-2 реализуются универсальные базовые синергетические законы управления их пространственным движением. При таком управлении обеспечивается отклонение управляющих поверхностей летательных аппаратов совместно с автоматическим изменением режимов работы их силовых установок. В процессе управления в регуляторе формируется вектор управляющих воздействий с учетом всех переменных состояния системы, т.е. разбиения на отдельные контуры управления и построения изолированных следящих систем для каждого канала не производится. Это позволяет учесть динамические свойства математической модели каждого из аппаратов при аналитическом конструировании законов управления, что обеспечивает наибольшую адекватность каждой из систем управления физическому объекту, чем и является любой из аппаратов БЛАЭМ-2.

Бортовой комплекс автоматизированного управления, наблюдения и слежения каждого из аппаратов обеспечивает выполнение полетного задания с возможностью его автоматической корректировки в зависимости от окружающих метеоусловий, масштабов бедствия и пространственно-временного положения каждого аппарата. Корректировка обеспечивает соответствие траектории полета аппаратов программе

группового полета, введенной в бортовой комплекс автоматизированного управления, наблюдения и слежения «аппарата-лидера» (БЛАЭМ-2 № 1).

В автоматическом режиме полета аппаратов между «аппаратом-лидером» и остальными аппаратами обеспечивается непрерывный обмен радионавигационной, телеметрической и целевой информацией.

Во внештатном режиме особыми каналами связи предусмотрена экстренная передача на Землю информации со всех аппаратов БЛАЭМ-2 системы о внезапно произошедших экологических, техногенных катастрофах и пожарах. Информация предоставляется в виде экспресс-результатов их анализа в инфракрасном, ультрафиолетовом, видимом спектрах и в виде телевизионного изображения оператору МКП. Далее, по согласованию с ответственным за наблюдения по МКП, она передается в виде экстренной информации на Командный пункт аэродрома базирования самолетов-амфибий Бе-200, противопожарных самолетов Ил-76 и вертолетов.

При опасном приближении аппарата к границам зоны устойчивого обеспечения связи на землю подаются предупреждающие радиосигналы с одновременным уводом аппарата от границ этой зоны.

Выводы

К числу достоинств данной разработки можно отнести:

1. Малые габариты и небольшой разнос масс конструкции аппаратов БЛАЭМ-2.
2. Значительный потолок их полета, где дуют ветры в одном направлении.

3. Малая скорость при работе и посадке.
4. Большая продолжительность полета.
5. Возможность зависания над точкой наблюдения.
6. Возможность дублирования получаемой информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лисейцев Н.К., Самойловский А.А.. Электронный журнал «Труды МАИ». Выпуск №64, О перспективах длительных полетов над территорией Российской Федерации беспилотных летательных аппаратов на солнечной энергии.
2. Бадягин А.Л., Мухаммедов Ф.А. Проектирование легких самолетов. – М.: Машиностроение, 1978.
3. Голубев И.С. «Конструкция летательных аппаратов». – М.: Изд-во МАИ, 1964.
4. Макаров Ю.В. «Летательные аппараты МАИ». – М.: Изд. МАИ, 1994.
5. Егер С.М. Проектирование самолетов. – М.: Машиностроение, 1983.
6. Остославский И.В. Аэродинамика самолета». – М.: Машиностроение, 1969.
7. Стригунов В.М. Расчет самолета на прочность. – М.: Машиностроение, 1984.
8. Гайдачук В.Е., Гречка В.Д. и др. Технология производства летательных аппаратов из композиционных материалов. – Харьков, ХАИ, 1989.
9. Васильев В.В. Основы проектирования и изготовления конструкций летательных аппаратов из композиционных материалов. – М.: МАИ, 1985.
10. Журналы: «Техническая информация» ЦАГИ; «Изобретатель и рационализатор»; «Авиация и космонавтика»; «Техника-молодежи»; «Знание-сила»; «Science News» (США); «Изобретения стран мира» Кл. В64С.
11. Flight International, 30 June 1979.
12. History of Solar [http://www1.eere.energy.gov/solar/pdfs/solar timeline.pdf](http://www1.eere.energy.gov/solar/pdfs/solar%20timeline.pdf)
13. The World Air Sports Federation <http://www.fai.org>
14. Solar-Impulse Website <http://www.solar-impulse.com>
15. Vulture Project Website <http://www.darpa.mil/ucar/programs/vulture.htm>
16. Воронков Ю.С., Воронков О.Ю. Летательный аппарат с силовой установкой на солнечной энергии / Современные наукоемкие технологии. – Изд-во Российской академии естествознания. – 2013. – № 11.

УДК 681.3

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЛГОРИТМА ВЫЧИСЛЕНИЯ ИНТЕРВАЛЬНОГО НОМЕРА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ОШИБОК В МОДУЛЯРНОМ КОДЕ

Заворотинский Д.И., Солодкин И.Г., Гапочкин А.В., Калмыков М.И.

ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет»,

Ставрополь, e-mail: kia762@yandex.ru

Современные избыточные коды используются для проведения операции поиска и коррекции ошибок, которые могут возникать в результате воздействия помехи на кодовую комбинацию или при отказе элементов кодера-декодера. Особое место среди таких кодов занимают модулярные коды, которые относят к позиционным кодам. Так как модулярные коды являются арифметическими, то их применяют для коррекции ошибок, которые возникают в процессе функционирования вычислительных систем. В основу алгоритмов определения ошибки в модулярных кодах используют позиционные характеристики. Одной из таких характеристик является интервальный номер числа. В работе представлен усовершенствованный алгоритм вычисления данной характеристики.

Ключевые слова: модулярные коды, избыточные коды, система остаточных классов, обнаружение и коррекция ошибок, позиционные характеристики, интервальный номер числа, след числа

IMPROVEMENT OF INTERVAL ALGORITHM FOR COMPUTING THE NUMBER USED TO ERROR CORRECTION IN A MODULAR CODE

Zavorotinsky D.I., Solodkin I.G., Gapochkin A.V., Kalmykov M.I.

Federal state Autonomous educational institution higher professional education

«North-Caucasian federal university», Stavropol, e-mail: kia762@yandex.ru

Modern redundant codes are used for the search operation and correction of errors that can occur as a result of the impact of noise on the combination or fail-coder-decoder. A special place among such codes occupy modular codes that relate to nonpositional codes. Since the codes are modular arithmetic, they are used for the correction of errors that can occur during the operation of computer systems. The algorithm detects the error codes used in modular positional characteristics. One such characteristic is the number of interval number. This paper presents an improved algorithm for computing these characteristics.

Keywords: modular codes, redundant codes, the system of residual classes, error detection and correction, positional characteristics, interval number, the track number

Во многих сферах деятельности человека все чаще стали применять информационные технологии. Наиболее широкое применение они нашли в области инфотелекоммуникационных систем. Особое внимание в таких системах уделяется цифровой обработке сигналов (ЦОС). Для обеспечения реального масштаба времени обработки сигналов применяются параллельные алгоритмы вычислений. Однако это приводит к значительному усложнению вычислительных систем. Чтобы обеспечить надежную работу таких вычислительных устройств в работе предлагается использовать модулярные коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки, возникающие в процессе функционирования.

Постановка и решение задачи исследования. Использование параллельных алгоритмов вычислений в современных информационных технологиях обусловлено высокими требованиями, предъявляемыми к скорости обработки информации. Чтобы обеспечить данное требование в ряде работ предлагается использовать модулярные коды

[1–6]. Модулярные коды относятся к арифметическим кодам, которые применяются для выполнения алгоритмов, в которых используются модулярные операции – сложение, вычитание и умножение по модулю.

Так в системе остаточных классов (СОК) числа, которые принадлежат рабочему диапазону можно однозначно представить в виде набора остатков

$$A = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k), \quad (1)$$

где $P_{\text{раб}} = \prod_{i=1}^k p_i$ – рабочий диапазон; $A < P_{\text{раб}}$; $\alpha_i \equiv A \pmod{p_i}; i = 1, 2, \dots, k$.

Тогда для суммы, разности и произведения двух чисел A и B , имеющих соответственно модулярные коды $(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k)$ и $(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)$ справедливы соотношения при $i = 1, \dots, k$

$$|A \otimes B|_p^+ = |\alpha_i \bullet \beta_i|_{p_i}^+, \quad (2)$$

где \bullet – операции сложения, вычитания и умножения по модулю.

Тогда ортогональное преобразование сигнала определяется

$$(X_0(l), \dots, X_{N-1}(l)) = \left(\sum_{j=0}^{N-1} x_1(j) \beta_1^{jl}, \dots, \sum_{j=0}^{N-1} x_k(j) \beta_k^{jl} \right), \quad (3)$$

где $x_i(j) \equiv x(j) \pmod{p_i}$ – остаток по модулю отсчета входной последовательности $x = \{x(0), x(1), \dots, x(N-1)\}$; $X_i(j) \equiv X(j) \pmod{p_i}$ – остаток по модулю спектрального отсчета сигнала

$X = \{X(0), X(1), \dots, X(N-1)\}$; β – поворачивающий коэффициент дискретного преобразования Фурье.

При этом обратное ортогональное преобразование сигнала определяется

$$(x_0(l), \dots, x_{N-1}(l)) = \left(\frac{1}{N} \sum_{j=0}^{N-1} X_1(j) \beta_1^{-jl}, \dots, \frac{1}{N} \sum_{j=0}^{N-1} X_k(j) \beta_k^{-jl} \right), \quad (4)$$

Так как эти модулярные коды работают с остатками, то благодаря малоразрядности обрабатываемых остатков, реализация алгоритмов ЦОС проводится в реальном масштабе времени. При этом такие вычисления осуществляются параллельно по независимым вычислительным каналам, которые определяются модулями кода.

При этом независимость обработки остатков может быть положена в основу построения избыточных модулярных кодов. Так как в процессе вычислений ошибочный результат не выходит за пределы, то очевидно, что ошибка не распространяется на другие вычислительные тракты. Следовательно, чтобы исправить ошибку, которая возникла из-за отказа вычислительного оборудования одного из трактов необходимо выявить отказавший модуль и определить глубину ошибки.

Для построения избыточных модулярных кодов необходимо в данный набор оснований ввести дополнительные модули. В работе [7] показано, что для обнаружения и коррекции однократной ошибки необходимо ввести два контрольных основания, которые будут удовлетворять требованию

$$p_k p_{k-1} < p_{k+1} p_{k+2}. \quad (5)$$

В этом случае происходит расширение диапазона системы остаточных классов.

$$P_{полн} = \prod_{i=1}^{k+2} p_i = P_{раб} \prod_{i=k+1}^{k+2} p_i. \quad (6)$$

При этом такой диапазон разбивается на две части. Первую составляет рабочий диапазон, который содержит все разрешенные комбинации СОК. Если комбинация модулярного кода рабочему принадлежит диапазону СОК, т.е.

$$A = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{k+2}) < P_{раб}, \quad (7)$$

то она считается разрешенной.

При этом при возникновении ошибки такая комбинация переносится в область запрещенных комбинаций. Это связано с тем, что однократная ошибка переводит разрешенную комбинацию $A = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{k+2})$ в комбинацию $A^* = (\alpha_1, \dots, \alpha_i^*, \dots, \alpha_{k+2})$, где $\alpha_i^* = \alpha_i + \Delta\alpha_i$ – искаженный остаток, $\Delta\alpha_i$ – глубина ошибки. В результате воздействия ошибки искаженное число выходит за пределы рабочего диапазона и переносится в диапазон полный. Значит если определить местоположение искаженной комбинации $A^* = (\alpha_1, \dots, \alpha_i^*, \dots, \alpha_{k+2})$, то можно однозначно выявить модуль, по которому произошла ошибка, а также определить ее величину $\Delta\alpha_i$.

Чтобы провести эту процедуру в позиционных модулярных кодах применяют различные позиционные характеристики [7–10]. Среди множества позиционных характеристик особое место занимает интервальный номер. Эта позиционная характеристика имеет достаточно простой физический смысл, так как задается следующим выражением

$$l_{инт} = \left[A / P_{раб} \right]. \quad (8)$$

Как показывает анализ равенства (8), для вычисления позиционной характеристики необходимо выполнить операцию деления, которая не является модульной операцией. Следовательно, чтобы реализовать данную немодульную операцию необходимо выполнить совокупность модульных операций в непозиционном коде. Так в работе [5] показан алгоритм, с помощью которого можно осуществить обнаружение и исправление ошибки в коде классов вычетов, используя данную позиционную характеристику.

Однако данный алгоритм характеризуется значительными схемными затратами, так как все вычисления производятся по

составному модулю. Отказ от работы с составным основанием позволяет уменьшить схемные затраты.

Проведем усовершенствования этого алгоритма. Рассматривая алгоритмы вычисления интервального номера числа, представленного в модулярном коде СОК, нельзя не отметить связь данной позиционной характеристики с характеристикой след числа. Применение позиционной характеристики следа позволяет однозначно определять номер интервала, в которой попадает ошибочное число A^* при возникновении ошибки.

Если в упорядоченной системе СОК, содержащей k информационных и два избыточных оснований, в результате нулевизации модулярного кода числа A получен позиционная характеристика след

$$(0, 0, 0, \dots, 0, \gamma_{k+1}, \gamma_{k+2}), \quad (9)$$

то интервал, в который будет перенесена ошибочная комбинация СОК числа A^* , будет вычисляться

$$l_{\text{инт}} = \left\lfloor \sum_{j=k+1}^{k+2} K_j \gamma_j + R^* \Big|_{P_{\text{раб}}} \Big|_{P_{\text{коит}}}^+ \right\rfloor, \quad (10)$$

где $K_j = \lfloor B_j / P_{\text{раб}} \rfloor$; B_j – ортогональный базис по j -му основанию СОК;

$R^* = \left\lfloor \sum_{j=1}^k \alpha_j B_j^* / P_{\text{раб}} \right\rfloor$ – ранг в безизбыточной системы; $P_{\text{коит}} = \prod_{i=k+1}^{k+2} p_i$.

Чтобы доказать правильность усовершенствованного алгоритма вычисления интервального номера числа покажем, в начале, что если хотя бы один след числа $\gamma_j \neq 0$, где $j = k+1, k+2$, то код СОК числа A является запрещенным. Другими словами, код СОК содержит ошибку. Для этого проведем замену произведения двух контрольных оснований СОК одним составным основанием

$$P_{\text{коит}} = \prod_{i=k+1}^{k+2} p_i$$

Тогда исходный код СОК числа A , который задается в виде $(k+2)$ – мерного вектора, $(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{k+1}, \alpha_{k+2})$, примет вид

$$l_{\text{инт}} = \lfloor A^* / P_{\text{раб}} \rfloor = \left\lfloor \left[(A + \Delta A_i) \Big|_{P_{\text{раб}}} \Big|_{P_{\text{раб}}}^+ \right] / P_{\text{раб}} \right\rfloor = \lfloor \gamma / P_{\text{раб}} \rfloor. \quad (15)$$

Согласно КТО и с учетом $\alpha_i = 0, i = 1, 2, \dots, k$, имеем

$$\gamma = \left(\sum_{j=k+1}^{k+2} \gamma_j B_j \right) \bmod P_{\text{полн}}. \quad (16)$$

$$A = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k, \alpha_{\text{коит}}), \quad (11)$$

где $A \equiv \alpha_{\text{коит}} \bmod P_{\text{коит}}$.

Известно, что если в коде СОК числа A , принадлежащего рабочему диапазону СОК, произошла ошибка, то результатом операции параллельной нулевизации кода числа A^* с использованием псевдоортогональных базисов A_{ik} будет отличный от нуля след числа

$$(0, 0, 0, \dots, 0, \gamma_{\text{коит}}), \quad (12)$$

где $\gamma_{\text{коит}} = (\alpha_{\text{коит}} - \sum_{i=1}^k \gamma_i^j + R^*) \bmod P_{\text{коит}}$;
 $\gamma_{\text{коит}}^j \equiv B_i^* \bmod P_{\text{коит}}$;

B_i^* – ортогональный базис безизбыточной системы оснований СОК.

С другой стороны, согласно китайской теореме об остатках (КТО)

$$\gamma_{\text{коит}} = \sum_{j=k+1}^{k+2} \gamma_{\text{коит}}^j M_j \bmod P_{\text{коит}}, \quad (13)$$

где $\gamma_{\text{коит}}^j \equiv \gamma \bmod p_j$; M_j – ортогональный базис системы модулярного кода с контрольными основаниями p_{k+1} и p_{k+2} .

Очевидно, что если след отличен от нуля $\gamma_{\text{коит}} \neq 0$, то хотя бы один из остатков $\gamma_{\text{коит}}^j$ должен отличаться от нуля.

Таким образом, если в результате параллельной нулевизации кода СОК числа A^* и с помощью псевдоортогональных базисов будет получен след $(0, \dots, 0, \gamma_{k+1}, \gamma_{k+2}) \neq 0$, то данный полином содержит ошибку.

Покажем теперь, что величина интервального номера l кода СОК числа A будет определяться согласно алгоритма (10).

Пусть в результате процедуры нулевизации кода СОК искаженного числа A^* получим след $\gamma = (0, 0, 0, \dots, 0, \gamma_{k+1}, \gamma_{k+2})$ отличный от нуля. Известно

$$A^* = A + \Delta A_i, \quad (14)$$

где $\Delta A_i = (\Delta \alpha_i B_i) \bmod P_{\text{полн}}$; $\Delta \alpha_i$ – глубина ошибки по i -ому основанию.

При этом $\left[A + \Delta A_i \Big|_{P_{\text{раб}}} \Big|_{P_{\text{раб}}}^+ \right] = \gamma = (0, 0, 0, \dots, 0, \gamma_{k+1}, \gamma_{k+2})$.

Тогда на основании выражения (14) имеем

Подставляем (16) в равенство (15) получаем

$$l_{инт} = \left[\sum_{j=k+1}^{k+2} \gamma_j B_j / P_{раб} \right]. \quad (17)$$

Учитывая подобие ортогональных базисов и делимость без остатка ортогональных базисов контрольных оснований на рабочий диапазон, а также количество переходов за пределы рабочего диапазона, имеем

$$l_{инт} = \left[\sum_{j=k+1}^{k+2} K_j \gamma_j - R^* \left| P_{раб} \right|_{P_{сост}}^+ \right]_{P_{конт}}^+, \quad (18)$$

где $K_j = \left[B_j / P_{раб} \right]$.

В результате проведенных математических выкладок была показана связь позиционной характеристики интервальный номер с характеристикой след числа. Проведенные исследования показали, что использование данного усовершенствованного алгоритма вычисления интервального номера позволяет обеспечить коррекцию всех однократных ошибок и до 90 процентов двукратных ошибок.

Выводы

Для эффективной работы систем цифровой обработки сигналов, функционирующих в СОК, необходимо, чтобы время необходимое на выполнение операции вычисления позиционной характеристики не превышало времени выполнения процедуры преобразования из модулярного кода в позиционный код. Проведенные исследования показали, что переход к усовершенствованному алгоритму позволяет сократить время вычисления позиционной характеристики при обработке 24-разряд-

ных данных на 14,1 % по сравнению с классическим методом вычисления интервального номера числа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бережной В.В., Калмыков И.А., Червяков Н.И., Щелкунова Ю.О., Шилов А.А., Нейросетевая реализация в полиномиальной системе классов вычетов операций ЦОС повышенной разрядности // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. – 2004. – № 5-6. – С. 94.
2. Калмыков И.А., Калмыков М.И. Структурная организация параллельного спецпроцессора цифровой обработки сигналов, использующего модулярные код // Теория и техника радиосвязи. – 2014. – № 2. – С. 60–66.
3. Калмыков И.А., Стрекалов Ю.А., Щелкунова Ю.О., Кихтенко О.А., Барильская А.В. Технология нелинейного шифрования данных в высокоскоростных сетях связи // Инфокоммуникационные технологии. – 2010. – Т. 8, № 2. – С. 14–22
4. Калмыков И.А., Воронкин Р.А., Резеньков Д.Н., Емарлукова Я.В., Фалько А.А. Генетические алгоритмы в системах цифровой обработки сигналов // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. – 2011. – № 5. – С. 20–27.
5. Калмыков И.А., Саркисов А.Б., Макарова А.В. Технология цифровой обработки сигналов с использованием модулярного полиномиального кода // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2013. – № 12 (149). – С. 234–241.
6. Чипига А.Ф., Калмыков И.А. Структура нейронной сети для реализации цифровой обработки сигналов повышенной разрядности // Наука. Инновации. Технологии. – 2004. – Т. 38. – С. 46.
7. Калмыков И.А., Резеньков Д.Н., Горденко Д.В., Саркисов А.Б. Методы и алгоритмы реконфигурации непоозиционных вычислительных структур для обеспечения отказоустойчивости спецпроцессоров. – Ставрополь, 2014.
8. Калмыков И.А., Калмыков М.И. Новая технология, повышающая корректирующие способности модулярных кодов // Теория и техника радиосвязи. – 2014. – № 3. – С. 5–12.
9. Калмыков И.А., Зиновьев А.В., Емарлукова Я.В. Высокоскоростные систолические отказоустойчивые процессоры цифровой обработки сигналов для инфотелекоммуникационных систем // Инфокоммуникационные технологии. – 2009. – Т. 7, №2. – С. 31–47.
10. Калмыков И.А., Саркисов А.Б., Яковлева Е.М., Калмыков М.И. Модулярный систолический процессор цифровой обработки сигналов с реконфигурируемой структурой // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2013. – № 2 (35). – С. 30–35.

УДК 68

МОДЕЛИРОВАНИЕ АНТИФРИКЦИОННЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ СИСТЕМ NI – ME₂O₃ (КОРУНД) – ME – P – ФТОРОПЛАСТ

Иванов В.В., Попов С.В., Щербаков И.Н.

*Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ),
Новочеркасск, e-mail: valivanov11@mail.ru*

Проанализировано возможное влияние модифицирующих добавок в виде ультрадисперсных порошков простых и сложных оксидов со структурой корунда, простых веществ со структурами магния и вольфрама, а также фторопласта на трибологические свойства композиционных никель-фосфорных покрытий.

Ключевые слова: моделирование, синергическая модель свойств, композиционные Ni-P-покрытия

ANTI-FRICTIONAL PROPERTIES MODELING OF THE COMPOSITIONAL COATINGS BY SYSTEMS NI – ME₂O₃ (CORUNDE) – ME – P – TEFLON

Ivanov V.V., Popov S.V., Shcherbakov I.N.

*South-Russian State Polytechnic University (Novocherkassk Polytechnic Institute),
Novocherkassk, e-mail: valivanov11@mail.ru*

The possible influence of the modified additions as the ultra dispersion powders of the simple and complex oxides (with corunde structure), the simple compounds with Mg and W structures and the teflon onto tribologic properties of the compositional Ni-P-coatings was analyzed.

Keywords: modeling, synergic model of properties, compositional Ni-P-coatings

Для получения эффективных композиционных покрытий на основе никель-фосфорных покрытий используют, в частности, дисперсные материалы в виде простых оксидов состава Me₂O₃ (Me – Al, Cr) со структурой типа корунда (пр. гр. R $\bar{3}c$ ($z = 3$)) или ультрадисперсные металлические порошки: Me – Cr, Mo, W, V, Ta с кубической структурой типа вольфрама (пр. гр. Im $\bar{3}m$ ($z = 2$)), Me – Ti, Zr с гексагональной структурой типа магния (пр. гр. P6₃/mmc ($z = 2$)) и твердый смазочный материал, в частности фторопласт, который существенно улучшает антифрикционные свойства любого покрытия.

В структуре типа корунда (α -Al₂O₃) катионы Al³⁺ занимают октаэдрические позиции в гексагональной плотнейшей упаковке анионов. Вдоль направления [001] гексагональной ячейки пары AlO₆-октаэдров объединены в октаэдрические димеры через общие грани и укороченные расстояния типа за счет связей преимущественно ковалентного характера. Соединения структурного типа корунда относятся к октаэдрическим структурам, основанным на частичном заполнении (2/3) октаэдрических пустот в ГПУ и принадлежат к следующему ряду структурных типов: Mg (P6₃/mmc ($z = 2$)) → FeCl₃ (P3₁2 ($z = 6$)) → TiO₂ (P4₂/mna ($z = 2$)) → α -Al₂O₃ (R $\bar{3}c$ ($z = 3$)) → NiAs (P6₃/mmc ($z = 2$)).

Результаты моделирования фазово-разупорядоченного состояния некоторых по-

крытий [2, 3] и свойств их поверхности при трении с поверхностью стали марки Ст45, полученные в соответствии с [1], приведены в таблице. Свойства рассчитаны по формуле $P = \alpha P_{\text{тв}} + (1 - \alpha) P_{\text{см}} + \delta_p (P_{\text{тв}} - P_{\text{см}})$ при идентичных условиях (α – объемная доля фаз твердой компоненты покрытия). Учет эффекта синергизма в виде $\delta_p = 4(1 - \alpha) \alpha^2 [1 - k(1 - k_n)]$ проводили с использованием усредненных для композиционных Ni-P-покрытий значений размерного параметра $k = 0,5$ и параметра наноструктурности $k_n = 0,05$ [1, 4, 5].

Отметим, что при анализе эффекта синергизма для электролитических композиционных Ni-B-покрытий аналогичный параметр k_n принимает значения в интервале от 0,05 до 0,15 [6–13]. Рассчитанные величины трибологических свойств для некоторых композиционных покрытий системы Ni – Me₂O₃ – Me – P – фторопласт, приведенные в таблице, согласуются с полученными ранее экспериментальными данными [14–1].

Общая характеристика возможного фазово-разупорядоченного состояния в композиционных покрытиях систем Ni – Me₂O₃ – Me – P [2, 3, 22]:

Me₂O₃ (корунд – пр. гр. R $\bar{3}c$ ($z = 3$)), Me – Al, Cr, Fe, Co, Rh, Ga; M^{II}_{0,5}Ti_{0,5}, M^{II}_{0,5}V_{0,5}, где M^{II} – Mg, Mn, Fe, Co, Ni, Cd), Me Me_{5/3 1/3}O₄ или NiMe₂O₄ (дефектная γ -Me₂O₃ или нормальная шпинель – пр. гр. Fd $\bar{3}m$ ($z = 8$),

Me – Al, Fe, Cr), Me (структурный тип Mg – пр. гр. P6₃/mmc ($z = 2$)), Me – Al, Cr, Mo, W, V, Ta),

Фазовый состав и свойства некоторых композиционных покрытий системы Ni – Me₂O₃ – Me– P– фторопласт

Покрытие	Компоненты и фазовый состав	α	Скорость линейного износа, I _л , мкм/ч	Коэффициент трения, f
Ni-P	(тв.) Ni, Ni ₃ P	0,92	5,95	0,25
	(см.) Ni ₁₂ P ₅ , Ni ₂ P			
Ni-P (фторопласт)	(тв.) Ni, Ni ₃ P	0,90	5,0	0,20
	(см.) Ni ₁₂ P ₅ , Ni ₂ P, фторопласт			
Ni-P (Al ₂ O ₃ , Al)	(тв.) Ni, Ni ₃ P, Al ₂ O ₃ , Ni ₃ Al, AlP	0,89 – 0,90	4,6 – 4,8	0,23
	(см.) Ni ₁₂ P ₅ , Ni ₂ P, Al ₃ Ni ₂ , Al ₃ Ni, AlOOH			
Ni-P (Al ₂ O ₃ , Al, фторопласт)	(тв.) Ni, Ni ₃ P, Al ₂ O ₃ , Ni ₃ Al, AlP	0,85	3,8	0,20
	(см.) Ni ₁₂ P ₅ , Ni ₂ P, Al ₃ Ni ₂ , Al ₃ Ni, AlOOH, фторопласт	0,75	4,1	0,17
Ni-P (Cr ₂ O ₃ , Cr)	(тв.) Ni, Ni ₃ P, Cr ₂ O ₃ , CrNi, Cr ₃ P, CrP	0,89 – 0,90	4,7 – 5,0	0,23
	(см.) Ni ₁₂ P ₅ , Ni ₂ P, CrOOH			
Ni-P (Cr ₂ O ₃ , Cr, фторопласт)	(тв.) Ni, Ni ₃ P, Cr ₂ O ₃ , CrNi, Cr ₃ P, CrP	0,85	4,0	0,21
	(см.) Ni ₁₂ P ₅ , Ni ₂ P, CrOOH, фторопласт	0,75	4,4	0,17

фосфиды MeP (сфалерит – пр. гр. F $\bar{4}3m$ (z = 4), Me – Al, Ga, In),

интерметаллиды в системах Ni-Me (Me – Al, Fe, V, Ga, Cr, Ti; в частности, Ni₃Al – пр. гр. Pm3m (z = 2), NiAl – пр. гр. Pm3m (z = 4), Al₃Ni₂ – пр. гр. P $\bar{3}m1$ (z = 1), Al₃Ni – пр. гр. Pnma (z = 4)).

Таким образом, в системах Ni – Me₂O₃ – Me – P– фторопласт возможно образование фаз, дополняющих состав твердой и смазочной компонент композиционных Ni – P – покрытий. Возможно также формирование определенных интерметаллических фаз, которые могут обусловить адгезию покрытия к защищаемой основе. Синергическая модель определения трибологических свойств композиционных покрытий может быть использована для целенаправленного поиска новых эффективных модификаторов поверхности трения [23–25].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2008. – 112 с.
2. Иванов В.В. Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки – 2001. – № 3. – С. 60–61.
3. Иванов В.В. Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. Спецвыпуск. Проблемы трибоэлектрохимии. – 2005. – С. 128–130.
4. Иванов В.В., Иванов А.В., Щербаков И.Н., Башкиров О.М. Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2005. – № 3. – С. 46–49.
5. Иванов В.В., Щербаков И.Н., Башкиров О.М., Логинов В.Т. Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2005. – № 4. – С. 42–44.
6. Иванов В.В., Иванов А.В., Балакай В.И., Арзуманова А.В. Журн. прикладной химии. – 2006. – Т. 79. – Вып. 4. – С. 619–621.
7. Кукоз Ф.И., Иванов В.В., Сметанкин Г.П., Балакай И.В. Вестник Всероссийского научно-исследователь-

ского и проектно-конструкторского института электровозостроения. – 2007. – Вып. 1 (53) – С. 92–97.

8. Иванов В.В., Кукоз Ф.И., Балакай В.И. и др. Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2007. – № 5. – С. 56–58.

9. Иванов В.В., Курнакова Н.Ю., Арзуманова А.В. и др. Журн. прикладной химии. – 2008. – Т. 81. – Вып. 12. – С. 2059–2061.

10. Иванов В.В., Кукоз Ф.И., Балакай В.И., Христофориди М.П. Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2008. – № 4. – С. 123–128.

11. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Балакай И.В., Балакай В.И. Ж. прикладной химии. – 2009. – Т. 82. – Вып. 5. – С. 797–802.

12. Иванов В.В., Балакай В.И., Сметанкин Г.П., Балакай И.В. Вестник Всероссийского научно-исследовательского и проектно-конструкторского института электровозостроения. – 2009. – Вып. 1 (57). – С. 32–41.

13. Балакай В. И., Иванов В.В., Сметанкин Г.П., Мурзенко К.В. Вестник Всероссийского научно-исследовательского и проектно-конструкторского института электровозостроения. – 2013. – Вып. 2 (66). – С. 121–128.

14. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2008. – № 4. – С. 116–118.

15. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2010. – № 5. – С. 72–75.

16. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2010. – № 6. – С. 79–82.

17. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – № 3. – С. 54–57.

18. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – № 5. – С. 47–50.

19. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – № 6. – С. 99–102.

20. Иванов В.В., Щербаков И.Н., Иванов А.В. Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2010. – № 1. – С. 84–87.

21. Иванов В.В. Междунар. науч.-иссл. журнал = Research Journal of International Studies, 2013. – №8-1. – С. 65–66.

22. Иванов В.В. Комбинаторное моделирование вероятных структур неорганических веществ. Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. – 204 с.

23. Иванов В.В. Междунар. науч.-иссл. журнал = Research Journal of International Studies, 2013. – №8-1. – С. 70–71.

24. Иванов В.В. Междунар. журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – №10(3). – С. 493.

25. Щербаков И.Н., Иванов В.В., Логинов В.Т. и др. Химическое наноконструирование композиционных материалов и покрытий с антифрикционными свойствами. Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки», 2011. – 132 с.

УДК 681.3

АЛГОРИТМ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ХААРА В КОНЕЧНОМ ПОЛЕ**Калмыков И.А., Ложечкин А.А., Гапочкин А.В., Калмыков М.И.***ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет»,
Ставрополь, e-mail: kia762@yandex.ru*

Использование модулярной арифметики позволило эффективно решить задачи, связанные с цифровой обработкой сигналов (ЦОС), с реализацией криптографических преобразований, с вычислениями псевдослучайных функций повышенной эффективности. Одним из наиболее эффективных методов анализа сигналов в настоящее время выступает вейвлет-преобразование. Использование крупномасштабного анализа позволяет оценить сигнал как с точки зрения спектрального содержания, так и временного изменения. В работе предлагается реализовать вейвлет-преобразования Хаара в конечном поле. Применение модулярной арифметики позволит повысить точность проводимых исследований сигналов.

Ключевые слова: модулярная арифметика, крупномасштабная обработка сигналов, вейвлеты, преобразование Хаара, базисные функции Хаара конечное поле

LARGE SCALE PROCESSING SIGNALS BASED ON HAAR TRANSFORM**Kalmykov I.A., Lozhechkin A.A., Gapochkin A.V., Kalmykov M.I.***Federal state Autonomous educational institution higher professional education
«North-Caucasian federal university», Stavropol, e-mail: kia762@yandex.ru*

For the organization of digital signal processing, usually used the discrete Fourier transform (DFT) and its fast algorithms. However, this mathematical formalism is not always possible to ensure the maximum requirements for signal analysis. Using DFT and fast Fourier transform (FFT) in an environment where signals have certain local features, the resulting spectral components weakly reflect those characteristics. To solve this problem by carrying out a large-scale processing using wavelet transformation. The paper discusses examples of Haar wavelet transformation.

Keywords: large-scale signal processing, wavelets transform Haar Haar basis functions

Известно, что применение алгебраических структур, обладающих свойством кольца и поля, позволяет выполнить алгоритмы цифровой обработки сигналов (ЦОС) в реальном масштабе времени. Так как базовыми операциями ЦОС являются операции сложения, вычитания и умножения, то эти операции можно эффективно реализовать с использованием модулярной арифметики. Именно такие операции составляют основу алгоритмов крупномасштабного анализа сигналов. Поэтому реализация дискретного вейвлет-преобразований в поле является актуальной задачей.

Постановка и решение задачи исследований

Модулярная арифметика в настоящее время расширяет сферу своего использования. В настоящее время в качестве основных направлений применения алгебраических структур, обладающих свойством кольца и поля, можно выделить:

– Цифровая обработка сигналов. В данной области достаточно много трудов связано с использованием математических моделей ортогональных преобразований сигналов в поле комплексных чисел, которые реализуются на основе системы остаточных классов (СОК). Использование

модулярных кодов позволяет, кроме повышения производительности специализированных процессоров (СП) ЦОС, обеспечить высокую отказоустойчивость вычислительных устройств [1, 2]. С целью повышения точности обработки сигналов в ряде работ [3–5] предлагается выполнение алгоритмов ЦОС в кольце полиномов. Использование полиномиальной системы классов вычетов способствует повышению снижения погрешности при проведении ортогональных преобразований сигналов. Кроме того, подобно кодам СОК, полиномиальная система классов вычетов позволяет осуществлять поиск и коррекцию ошибок, возникающих в процессе функционирования спецпроцессоров ЦОС.

– Защита информации от несанкционированного доступа (НСД) на основе криптографических алгоритмов. Использование математических особенностей полей Галуа позволяет отказаться от операции суммирования по модулю и использовать мультипликативные операции по модулю и их комбинации [6–8]. Использование модулярных полиномиальных кодов позволяет обеспечить защиту потока данных в реальном масштабе времени.

– Построение псевдослучайных функций (ПСФ) повышенной эффективности.

В работе [9] представлен алгоритм и основные сферы применения разработанной ПСФ, реализованной в конечном поле. Данная псевдослучайная функция в качестве аргумента использует входную последовательность (x_1, \dots, x_n) и ключи (g, s_1, \dots, s_n) . В результате алгоритм ее вычисления определяется

$$F((s_1, \dots, s_n, h), (x_1, \dots, x_n)) = g^{\left(\prod_{i=1}^n (s_i + x_i)\right)_{-1}}, \quad (1)$$

где h – первообразный элемент мультипликативной группы.

Проведенные исследования показали, что для области определения размером 2^m значение $n = m/\log_2 l$. Вследствие этого при вычислении данной функции требуется в $\log_2 l$ раз меньше умножений. Основным преимуществом данной ПСФ является использование меньшего объема памяти для вычисления значения функции, так как она использует ключ в $\log_2 l$ раз меньший размер по сравнению с ПСФ Наора-Рейнгольда. При этом стойкость данной ПСФ основывается на предположении о сложности решения λ -DDH проблемы.

Одним из наиболее перспективных направлений применения модулярной арифметики, реализованной в конечном поле, является крупномасштабный анализ сигналов. Известно, что дискретное преобразование Фурье (ДПФ), а также быстрое преобразование Фурье (БПФ) не используются для проведения анализа нестационарных сигналов, локализованных в некотором интервале времени. Это обусловлено тем, что ДПФ и БПФ не позволяют получить информацию о динамике изменения сигнала во временной области. Таким образом, ортогональные преобразования сигналов, проводимых в поле комплексных чисел, не позволяют правильно оценить изменения частотно-временных характеристик сигнала.

Данного недостатка лишены вейвлет-преобразования, которые положены в основу крупномасштабного анализа сигналов.

Использование дискретного вейвлет-преобразования (ДВП) позволяет получить истинную картину при анализе сигнала, так как это преобразование производится как во временной области, так и в частотной области.

Одним из первых дискретных вейвлет-преобразований является преобразование Хаара, которое относится к разделимым, и может быть представлено в виде матриц

$$\mathbf{T} = \mathbf{H}\mathbf{F}\mathbf{H}^T, \quad (2)$$

где \mathbf{F} – матрица сигнала; \mathbf{H} – матрица преобразования; \mathbf{T} – результат преобразования сигнала.

Для построения матрицы преобразования Хаара используются базисные функции Хаара $h_k(z)$. Следует отметить, что данные функции задаются на непрерывном замкнутом интервале $z \in [0, 1]$. Используемые при этом значения переменной k , располагаются в пределе от 0 до $N-1$, где $N = 2^n$. При этом для каждого индекса k , определяется пара значений q и l , для которых справедливо,

$$0 \leq l \leq n-1, \quad (3)$$

так чтобы выполнялось условие

$$k = 2^l + q - 1. \quad (4)$$

В работе [10] представлен алгоритм выбора значения индекса, согласно которому

$$q = \begin{cases} 0, 1 & \text{при } l = 0 \\ 1 \leq q \leq 2^l & \text{при } l \neq 0 \end{cases} \quad (5)$$

Вычисленные, согласно выражения (5), значения индексов l и q используются для вычисления базисных функций Хаара. Если $k = 0$, то базисная функция имеет вид

$$h_0(z) = h_{00}(z) = \frac{1}{\sqrt{N}}, \quad (6)$$

где $z \in [0, 1]$.

При этом для вычисления остальных базисных функций используется выражение

$$h_k(z) = h_q(z) = \frac{2^{\frac{l}{2}}}{\sqrt{N}} \begin{cases} 1 & \text{при } \frac{q-1}{2^l} \leq z < \frac{q-0,5}{2^l} \\ -1 & \text{при } \frac{q-0,5}{2^l} \leq z < \frac{q}{2^l} \\ 0 & \text{в остальных случаях} \end{cases}, \quad (7)$$

где $z \in [0, 1]$.

Рассмотрим выполнение вейвлет преобразования Хаара для 8 точек. Тогда матрица преобразования Хаара будет иметь следующий вид

$$W = \frac{1}{\sqrt{8}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ \sqrt{2} & \sqrt{2} & -\sqrt{2} & -\sqrt{2} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \sqrt{2} & \sqrt{2} & -\sqrt{2} & -\sqrt{2} \\ 2 & -2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & -2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & -2 \end{bmatrix} \quad (8)$$

Анализ выражения (8) показывает, что преобразование Хаара можно реализовать в конечном поле $GF(p)$, где $p \neq 2$. Это обусловлено тем, что матрица содержит целые числа. Однако в ней присутствует и корень из двух. Переход к вычислению вейвлет Хаара возможно, если конечное поле сможет обеспечить целочисленное вычисление $\sqrt{2} \bmod p$. Данное свойство позволит осу-

ществить переход от позиционного вычисления вейвлет-преобразования Хаара к преобразованию Хаара в конечном поле.

Выберем конечное поле $GF(17)$, в котором существует $\sqrt{2} \bmod 17 \equiv 6$. При этом значение нормирующего множителя в данном поле будет равно $(\sqrt{8})^{-1} \bmod 17 \equiv 10$. В этом случае получаем следующую матрицу вейвлет-преобразования Хаара

$$H_8 = 10 \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 16 & 16 & 16 & 16 \\ 6 & 6 & 11 & 11 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 6 & 6 & 11 & 11 \\ 2 & 15 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 15 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 15 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 15 \end{bmatrix} \quad (9)$$

Для удобства работы в конечном поле произведем нормализацию 8×8 матрицы преобразования H_8 в поле $GF(17)$

$$H_8^{norm} = \begin{bmatrix} 10 & 10 & 10 & 10 & 10 & 10 & 10 & 10 \\ 10 & 10 & 10 & 10 & 7 & 7 & 7 & 7 \\ 9 & 9 & 8 & 8 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 9 & 9 & 8 & 8 \\ 3 & 14 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 14 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 3 & 14 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 & 14 \end{bmatrix} \quad (10)$$

В данной матрице выполняются все требования, предъявляемые к вейвлет-преобразованию

$$\sum_{i=0}^{N-1} h_{ij}(z)h_{ab}(z) \equiv 0 \pmod{p}, \quad (13)$$

$$\sum_{i=0}^{N-1} h_{ij}(z) \equiv 0 \pmod{p}. \quad (11)$$

где $\forall i \neq a \text{ or } j \neq b$.

$$\sum_{i=0}^{N-1} h_{ij}^2(z) \equiv 1 \pmod{p}. \quad (12)$$

Произведем выполнение крупномасштабного анализа сигнала с использованием нормализованной матрицы Хаара в конечном поле $GF(17)$.

$$W(i) = H_8^{\text{норм}} x(i) = \begin{bmatrix} 10 & 10 & 10 & 10 & 10 & 10 & 10 & 10 \\ 10 & 10 & 10 & 10 & 7 & 7 & 7 & 7 \\ 9 & 9 & 8 & 8 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 9 & 9 & 8 & 8 \\ 3 & 14 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 14 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 3 & 14 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 & 14 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 4 \\ 4 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}. \quad (14)$$

Проведем прямое преобразование Хаара для входной последовательности отсчетов сигнала $f(x) = [1, 1, 4, 4, 0, 0, 0, 1]$.

Тогда, используя математический аппарат, который связан с крупномасштабной теорией, имеем

$$W_{\phi}(0,0) = \sum_{x=0}^7 f(x)\phi_{00}(x) = |10 \cdot 1 + 10 \cdot 1 + 10 \cdot 4 + 10 \cdot 4 + 10 \cdot 1|_{17}^+ = |110|_{17}^+ = 8$$

$$W_{\psi}(1,0) = \sum_{x=0}^7 f(x)\psi_{01}(x) = |10 \cdot 1 + 10 \cdot 1 + 4 \cdot 10 + 4 \cdot 10 + 7 \cdot 1|_{17}^+ = 5$$

$$W_{\psi}(2,0) = \sum_{x=0}^7 f(x)\psi_{2,0}(x) = |9 \cdot 1 + 9 \cdot 1 + 4 \cdot 8 + 4 \cdot 8|_{17}^+ = 14$$

$$W_{\psi}(2,1) = \sum_{x=0}^7 f(x)\psi_{2,1}(x) = |8 \cdot 1|_{17}^+ = 8$$

$$W_{\psi}(4,0) = \sum_{x=0}^7 f(x)\psi_{4,0}(x) = |3 \cdot 1 + 14 \cdot 1|_{17}^+ = 0$$

$$W_{\psi}(4,3) = \sum_{x=0}^7 f(x)\psi_{4,3}(x) = |3 \cdot 4 + 14 \cdot 4|_{17}^+ = 0$$

$$W_{\psi}(4,2) = \sum_{x=0}^7 f(x)\psi_{4,2}(x) = 0$$

$$W_{\psi}(4,1) = \sum_{x=0}^7 f(x)\psi_{4,1}(x) = |14 \cdot 1|_{17}^+ = 14$$

Таким образом, результатом вейвлет-преобразования имеем

$$W(i) = [8, 5, 14, 8, 0, 0, 0, 14].$$

Произведем обратное преобразование с целью восстановления исходного сигнала. Для этого необходимо воспользоваться транспонированной матрицей Хаара H_8^T , которая в конечном поле $GF(17)$ имеет следующий вид

$$H_8^T = \begin{bmatrix} 10 & 10 & 9 & 0 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 10 & 10 & 9 & 0 & 14 & 0 & 0 & 0 \\ 10 & 10 & 8 & 0 & 0 & 3 & 0 & 0 \\ 10 & 10 & 8 & 0 & 0 & 14 & 0 & 0 \\ 10 & 7 & 0 & 9 & 0 & 0 & 3 & 0 \\ 10 & 7 & 0 & 9 & 0 & 0 & 14 & 0 \\ 10 & 7 & 0 & 8 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 10 & 7 & 0 & 8 & 0 & 0 & 0 & 14 \end{bmatrix}. \quad (15)$$

Воспользуемся данной матрицей образования. В качестве входного вектора и произведем вычисление обратного пре- используем

$$W(i) = [8, 5, 14, 8, 0, 0, 0, 14].$$

Тогда имеем

$$f(x) = H_8^T W(x) = \begin{bmatrix} 10 & 10 & 9 & 0 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 10 & 10 & 9 & 0 & 14 & 0 & 0 & 0 \\ 10 & 10 & 8 & 0 & 0 & 3 & 0 & 0 \\ 10 & 10 & 8 & 0 & 0 & 14 & 0 & 0 \\ 10 & 7 & 0 & 9 & 0 & 0 & 3 & 0 \\ 10 & 7 & 0 & 9 & 0 & 0 & 14 & 0 \\ 10 & 7 & 0 & 8 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 10 & 7 & 0 & 8 & 0 & 0 & 0 & 14 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 8 \\ 5 \\ 14 \\ 8 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 14 \end{bmatrix}. \quad (16)$$

Согласно (16) получаем

$$x(0T) = \sum_i W_\phi(i) \phi_{00}(x) + \sum_j W_\psi(i, j) \psi_{i, j} = |10 \cdot 8 + 10 \cdot 5 + 14 \cdot 9|_{17}^+ = |256|_{17}^+ = 1$$

$$x(1T) = \sum_i W_\phi(i) \phi_{00}(x) + \sum_j W_\psi(i, j) \psi_{i, j} = |10 \cdot 8 + 10 \cdot 5 + 14 \cdot 9|_{17}^+ = |256|_{17}^+ = 1$$

$$x(2T) = |10 \cdot 8 + 10 \cdot 5 + 14 \cdot 8|_{17}^+ = |242|_{17}^+ = 4$$

$$x(3T) = |10 \cdot 8 + 10 \cdot 5 + 14 \cdot 8|_{17}^+ = |242|_{17}^+ = 4$$

$$x(4T) = |10 \cdot 8 + 7 \cdot 5 + 9 \cdot 8|_{17}^+ = |187|_{17}^+ = 0$$

$$x(5T) = |10 \cdot 8 + 7 \cdot 5 + 9 \cdot 8|_{17}^+ = |187|_{17}^+ = 0$$

$$x(6T) = |10 \cdot 8 + 7 \cdot 5 + 8 \cdot 8 + 14 \cdot 3|_{17}^+ = |221|_{17}^+ = 0$$

$$x(7T) = |10 \cdot 8 + 7 \cdot 5 + 8 \cdot 8 + 14 \cdot 14|_{17}^+ = |375|_{17}^+ = 1$$

Таким образом, получена исходная входная комбинация, которую подвергли крупномасштабному анализу.

Рассмотрим представление исходной последовательности в базисе вейвлет-преобразования

$$x(nT) = \left| 8\phi_{0,0} + 5\psi_{1,0} + 14\psi_{2,0} + 8\psi_{2,1} + 0\psi_{4,0} + 0\psi_{4,3} + 0\psi_{4,2} + 14\psi_{4,1} \right|_{17}^+ \quad (17)$$

Таким образом, выражение (17) можно представить в виде

$$x(nT) = \left| \underbrace{8\phi_{0,0}}_{V_0} + \underbrace{5\psi_{1,0}}_{W_0} + \underbrace{14\psi_{2,0} + 8\psi_{2,1}}_{W_1} + \underbrace{0\psi_{4,0} + 0\psi_{4,3} + 0\psi_{4,2} + 14\psi_{4,1}}_{W_2} \right|_{17}^+ \quad (18)$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{V_1 = V_0 \oplus W_0}$
 $\underbrace{\hspace{15em}}_{V_2 = V_1 \oplus W_1}$
 $\underbrace{\hspace{20em}}_{V_3 = V_2 \oplus W_2}$

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что использование вейвлет-преобразований в конечном поле представляет собой обратимые преобразования. При этом такое преобразование не имеет ошибок округления, которые определяются позиционной системой счисления.

Выводы

В работе рассмотрены вопросы применения вейвлет-преобразований для анализа сигнала. В качестве такого преобразования предлагается использовать преобразования Хаара. Показана целесообразность реализации данного преобразования в конечном поле. Приведены примеры прямого преобразования Хаара, а также реализация обратного преобразования в поле Галуа GF(17). Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что использование алгебраических структур, обладающих свойством поля, позволяет снизить ошибки округления при выполнении крупномасштабного анализа сигналов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Червяков Н.И., Сахнюк П.А., Шапошников А.В., Ряднов С.А. Модулярные параллельные вычислительные структуры нейросетевых систем / под ред. Н.И. Червякова. – М.: Физматлит., 2003. – 303 с.
 2. Червяков Н.И. Обобщенная вычислительная модель модулярного нейропроцессора цифровой обработки сигналов на основе программируемых логических интегральных

схем // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. – 2006. – № 10. – С. 37–40.
 3. Калмыков И.А., Воронкин Р.А., Резеньков Д.Н., Емарлукова Я.В., Фалько А.А. Генетические алгоритмы в системах цифровой обработки сигналов // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. – 2011. – № 5. – С. 20–27.
 4. Калмыков И.А., Калмыков М.И. Структурная организация параллельного спецпроцессора цифровой обработки сигналов, использующего модулярные коды // Теория и техника радиосвязи. – 2014. – № 2. – С. 60–66.
 5. Калмыков И.А., Саркисов А.Б., Макарова А.В. Технология цифровой обработки сигналов с использованием модулярного полиномиального кода [Текст] // Известия ЮФУ Технические науки. – 2013. – № 12 (149). – С. 234–241.
 6. Калмыков И.А., Зиновьев А.В., Резеньков Д.Н., Гахов В.Р. Применение систолических ортогональных преобразований в полиномиальной системе классов вычетов для повышения эффективности цифровой обработки сигналов // Инфокоммуникационные технологии. – 2010. – Т. 8, № 3. – С. 4–11.
 7. Калмыков И.А., Чипига А.Ф., Кихтенко О.А., Барильская А.В. Криптографическая защита данных в информационных технологиях на базе непозиционных полиномиальных систем // Известия ЮФУ Технические науки. – 2009. – Т. 100, № 11. – С. 210–220.
 8. Калмыков И.А., Стрекалов Ю.А., Щелкунова Ю.О., Кихтенко О.А., Барильская А.В. Технология нелинейного шифрования данных в высокоскоростных сетях связи // Инфокоммуникационные технологии. – 2010. – Т.8, № 2. – С. 14–22.
 9. Калмыков И.А., Дагаева О.И. Новые технологии защиты данных в электронных коммерческих системах на основе использования псевдослучайной функции // Известия ЮФУ Технические науки. – 2012. – Т. 137, № 12 (137). – С. 218–224.
 10. Червяков Н.И., Чумаков Д.В., Мальцев Н.А. Применение нейронных сетей для реализации целочисленного вейвлет анализа сигналов, заданных конечным числом отсчетов-преобразований [Текст] / Н.И. Червяков // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. – 2008. – № 1-2. – С. 43–50.

УДК 621.924

**ДЕФОРМАЦИОННОЕ УПРОЧНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ
МЕТАЛЛА ПРИ ЦЕНТРОБЕЖНОЙ АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКЕ****Макаров А.В., Сергиев А.П., Журавлев А.В., Макарова Е.В.***Старооскольский технологический институт имени А.А. Угарова (филиал)
Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»,
Старый Оскол, e-mail: tomm_sti_misis@mail.ru*

Проведен анализ влияния технологических параметров центробежной отделочно-зачистной обработки в свободных абразивных средах на степень деформационного упрочнения и глубину наклепа обработанной поверхности.

Ключевые слова: абразив, упрочнение, пластическая деформация, микротвердость

**STRAIN HARDENING OF THE METAL SURFACE LAYER
AT A CENTRIFUGAL ABRASIVE MACHINING****Makarov A.V., Sergiev A.P., Zhuravlev A.V., Makarova E.V.***Stary Oskol University named by Ugarov A.A. (branch) National University of Science
and Technology «MISiS», Stary Oskol, e-mail: tomm_sti_misis@mail.ru*

The analysis of the influence of technological parameters of centrifugal finishing and stripping treatment free of abrasive media on the degree of strain hardening and work hardening depth in the treated surface.

Keywords: abrasive, reinforcement, plastic deformation, microhardness

При внедрении вершины абразивного зерна в обрабатываемый металл волны пластического деформирования, охватывают не только срезаемый слой, но и металл, расположенный как впереди по ходу движения инструмента, так и за линией среза.

Металл вновь образованной поверхности у самой режущей кромки абразивной частицы подвергается воздействию нормальной сжимающей силы и силы трения, действующей в направлении линии среза. Нормальная сила вызывает деформацию сжатия, а сила трения – деформацию растяжения в поверхностном слое обрабатываемого материала. Таким образом, в процессе микрорезания поверхностный слой обрабатываемой детали подвергается неоднородной пластической деформации, затухающей по глубине слоя, в результате чего обрабатываемая поверхность упрочняется.

Величина наклепа зависит от степени пластической деформации его поверхностного слоя, на которую в свою очередь влияют продолжительность воздействия внешних деформирующих сил и пластические свойства деформируемого материала. Поэтому чем выше скорости пластического деформирования поверхностного слоя, тем меньше степень упрочнения поверхностного слоя. Значение микротвердости поверхностного слоя деталей оказывает большое влияние на их эксплуатационные свойства: износостойкость поверхностей при трении, усталостную прочность, кон-

тактную выносливость и коррозионную стойкость.

Различно объясняя физическую сущность процесса износа, различные авторы высказывают единое мнение о большом влиянии микротвердости поверхностного слоя на износостойкость поверхностей при трении.

Б.И. Костецкий считает, что основным видом износа металлов является окислительный [1]. При пластическом деформировании во время наклепа увеличивается диффузия кислорода в металл трущихся поверхностей с образованием твердого раствора кислорода в металле. При предельном насыщении металла кислородом образуются однородные химические соединения с высокой твердостью и хрупкостью, которые уменьшают интенсивность изнашивания.

Несколько иной подход к физической сущности процесса трения дается в работе И.В. Крагельского [2], где взаимодействие трущихся поверхностей подразделяется на два вида: механическое взаимодействие (внедрение) и молекулярное (притяжение, схватывание). Отмечается, что молекулярное взаимодействие сопутствует механическому и степень их взаимного проявления зависит от конкретных условий изнашивания. Но для снижения износа необходимо уменьшить взаимное внедрение трущихся поверхностей и ограничить молекулярное взаимодействие для предотвращения

схватывания. С этой точки зрения повышение микротвердости в результате наклепа при абразивной обработке способствует уменьшению взаимного внедрения и контактного схватывания, то есть увеличивает износостойкость трущихся поверхностей.

Износостойкость упрочненных наклепом трущихся поверхностей зависит не только от исходной микротвердости, но и от конкретных условий эксплуатации. Наклеп оказывается более эффективным в трущихся деталях при эксплуатации их с небольшими скоростями скольжения и нормальными давлениями. При высоких скоростях скольжения и больших давлениях наклеп незначительно влияет на износостойкость деталей, а в отдельных случаях (при работе в особо тяжелых условиях) может и снижать ее.

Количественной связи микротвердости с износостойкостью пока не установлено. Как подчеркивает А.А. Маталин [3], установить такую универсальную связь весьма сложно, так как резко отличаются условия испытаний материалов на твердость и условия износа деталей при трении. Так, при испытании металла на твердость вдавливанием алмазной пирамиды учитывается только пластическая деформация при статическом действии внешней нагрузки. При износе же имеют место пластическая и упругая деформации, окисление, молекулярное сцепление, скалывание, срез и усталостное разрушение при сочетании статической и динамической нагрузок. Упрочнение металла в результате наклепа при механической обработке оказывает большое влияние на усталостную прочность деталей машин. При этом наклепанный поверхностный слой детали препятствует росту существующих и возникновению новых усталостных трещин.

Характер деформации обрабатываемого материала при абразивной обработке зависит от соотношения глубины резания t и радиуса скругления вершины абразивного зерна r . От соотношения данных величин зависят значения переднего угла резания γ_i и фактического угла резания δ_i [4]:

$$\gamma_i = \arcsin \frac{r - t_i}{r},$$

$$\delta_i = 90^\circ + \arcsin \frac{r - t_i}{r},$$

где t_i – толщина снимаемого слоя в некоторой точке i .

С ростом значений данных углов эффект резания уменьшается, а степень пластической деформации обрабатываемого материала увеличивается.

В соответствии с исследованиями И.В. Крагельского переход от пластического деформирования к резанию происходит при выполнении следующего условия

$$\frac{t}{r} \geq \frac{1}{2} \left(1 - \frac{2\tau}{\sigma_T} \right),$$

где τ – прочность на срез адгезиозной связи; σ_T – предел текучести металла.

При малых величинах глубины резания помимо пластического всегда имеет место и упругое деформирование поверхности обрабатываемого металла.

В работе М.М. Тененбаума [5] приводится критическое соотношение для перехода от упругого к пластическому деформированию материала

$$\frac{t}{r} > 240 \left(\frac{\sigma_T}{E} \right)^2,$$

где E – модуль упругости.

В работе [6] приведены следующие соотношения, устанавливающие зависимость перехода от одного вида разрушения обрабатываемого материала к другому при соотношении глубины резания и радиуса скругления вершины абразивного зерна: $t/r \geq 0,5$ – процесс микрорезания; $0,01 < t/r < 0,5$ – процесс пластического деформирования; $t/r < 0,01$ – процесс упругого деформирования.

Проанализируем влияние факторов абразивной обработки на степень деформации обрабатываемого материала. Радиус скругления единичного абразивного выступа находится в прямой зависимости от размеров абразивного зерна. Таким образом, рост размеров зерна увеличивает величину фактического угла резания, вследствие чего возрастает степень пластического деформирования обрабатываемого материала. Глубина внедрения абразивного выступа в поверхностный слой при заданном радиусе скругления вершины зерна определяется нормальной нагрузкой и физико-механическими свойствами обрабатываемого материала. Нормальная сила контактного давления абразивной частицы на обрабатываемую поверхность увеличивается с ростом значений следующих факторов: относительной скорости перемещения абразивного зерна, угла атаки, размеров абразив-

ных частиц [7]. Таким образом, справедливо предположить, что рост значений каждого из вышеперечисленных факторов увеличивает степень пластической деформации обрабатываемого материала.

Зависимость между технологическими параметрами процесса абразивной обработки и глубиной упрочненного слоя, которая играет решающую роль в эффективности процесса упрочнения деталей, представляет большой практический интерес. Зная эту зависимость, можно сознательно регулировать и изменять величину наклепа поверхностного слоя деталей, варьировать его параметры, добиваться оптимальных условий наклепа.

М.М. Савериным [8] была установлена зависимость глубины упрочненного слоя при дробеструйном наклепе от технологических параметров обработки и физико-механических свойств обрабатываемого материала. В частности им было установлено, что глубина и степень наклепа прямо пропорциональна скорости дроби, ее диаметру, синусу угла атаки и обратно пропорциональна квадратному корню из твердости обрабатываемого материала. Несмотря на существенные различия в процессах взаимодействия с обрабатываемой поверхностью дроби и абразивных частиц, аналогичные зависимости наблюдаются и при абразивной обработке [9].

Изменение режимов обработки, ведущее к увеличению силы нормального давления уплотненного абразивного потока на обрабатываемую поверхность при центробежной обработке приводит к возрастанию деформационного упрочнения поверхностного слоя. Основное влияние на величину силы нормального давления при отделочной обработке в поле центробежных сил оказывают следующие факторы: относительная скорость перемещения уплотненного потока рабочей среды, зернистость абразивного материала, угол атаки.

Увеличение относительной скорости абразивной частицы приводит к росту ее кинетической энергии, а также силы контактного давления на обрабатываемую поверхность, что увеличивает степень пластической деформации обрабатываемого материала.

Увеличение размеров абразивного зерна приводит к росту степени наклепа поверхностного слоя. Это происходит по двум причинам. Во-первых, с ростом размеров абразивного зерна растет кинетическая энергия абразивной частицы. Во-вторых, с ростом размеров абразивного зерна уменьшает-

ся острота режущих граней, что, приводит к снижению глубины внедрения частицы в поверхностный слой обрабатываемой детали, вследствие чего увеличивается степень пластической деформации металла.

С ростом угла атаки происходит увеличение нормальной и уменьшение касательной составляющей силы контактного давления, вследствие чего снижается вероятность микрорезания. Полезная работа, совершаемая абразивной частицей, с ростом угла атаки в большей степени затрачивается на деформационное упрочнение поверхностного слоя.

В работе [10] приведены результаты экспериментальных исследований влияния вышеперечисленных факторов на степень деформационного упрочнения и глубину наклепа. Исследования проводились на экспериментальной установке с возможностью варьирования в широком диапазоне конструктивных и технологических параметров, позволяющей реализовать центробежный способ отделочной обработки [11].

Выводы

Значения степени и глубины наклепа определяются механизмом взаимодействия абразивной частицы и обрабатываемой поверхности, который зависит от технологических режимов обработки и физико-механических свойств материала детали.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костецкий Б.И. Износостойкость металлов. – М.: Машиностроение, 1980. – 52 с.
2. Крагельский И.В. Трение и износ. – М.: Машиностроение, 1968. – 480 с.
3. Маталин А.А. Технические методы повышения долговечности машин. – Киев, «Техника», 1971. – 254 с.
4. Маслов Е.Н. Основы теории шлифования металлов. – М.: Машгиз, 1951. – 179 с.
5. Тененбаум М.М. Сопrotивление абразивному изнашиванию. – М.: Машиностроение, 1976. – 387 с.
6. Проволоцкий А.Е. Струйно-абразивная обработка деталей машин. – Киев: Техника, 1989. – 279 с.
7. Макаров А.В. Технология и оборудование для отделочно-зачистной обработки в свободных абразивных средах, уплотненных центробежными силами: дис. канд. техн. наук. – Старый Оскол, 2001. – С. 103–104.
8. Саверин М.М. Дробеструйный наклеп. Теоретические основы и практика применения. – М.: Машгиз, 1955. – 312 с.
9. Одинцов Л.Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием: Справочник. – М.: Машиностроение, 1987. – 328 с.
10. Сергиев А.П., Макаров А.В., Тюрина С.В. Деформационное упрочнение поверхностного слоя металла в зоне контакта со свободным абразивным зерном // Известия ОрелГТУ. Научный журнал. Серия «Машиностроение. Приборостроение». – 2004. – № 2. – С. 31–35.
11. Сергиев А.П., Медведев Р.В., Макаров А.В., Александров А.В., Марченко Ю.В., Шаповалов А.И. Особенности динамических центробежных машин для отделочно-зачистной обработки // Вестник машиностроения. – 2001. – № 12. – С. 11–13.

УДК 614.849

ЭЛЕКТРОННЫЕ ЭВАКУАЦИОННЫЕ ВЫХОДЫ КАК НОВЫЙ СТАНДАРТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Приходовский М.А.

Томский университет систем управления и радиоэлектроники, Томск, e-mail: prihod1@yandex.ru

Значительное количество катастрофических последствий пожаров обусловлено тем, что нередко в зданиях невозможно оперативно воспользоваться запасными выходами. Предлагается новая стратегическая программа по переоборудованию всех существующих административных зданий и повышение требований при строительстве новых.

Ключевые слова: пожарная безопасность, эвакуация

ELECTRONIC EMERGENCY EXITS AS A NEW STANDARD FOR FIRE SAFETY

Prihodovsky M.A.

Tomsk University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk, e-mail: prihod1@yandex.ru

A significant number of the catastrophic consequences by fires caused by that are often in buildings emergency exits can not be promptly used. It necessary a new strategic program for the conversion of existing office buildings and increasing requirements for new construction.

Keywords: Fire safety, evacuation

Как правило, в офисных зданиях, а также в организациях здравоохранения и образования, несмотря на наличие запасных выходов при проектировании, в реальности они часто бывают недоступны. Это происходит потому, что они закрыты на навесные замки, причём ключ находится на вахте в другой части здания. При этом совершенно очевидно, что в экстренной ситуации воспользоваться этими выходами будет невозможно, и роль световых табло и указателей, показывающих направление к запасным выходам, сводится к нулю. Эвакуационные выходы, естественно, располагаются не рядом с вахтой и главным выходом, поэтому никто физически не сможет при задымлении сходить за ключом через несколько коридоров в противоположную часть здания и обратно. Таким образом, уже заранее при эксплуатации зданий заложена причина трагедий и большого количества жертв. Так, например, было в Ухте в 2005 г – упоминается закрытая на ключ металлическая дверь на противоположном конце магазина [1], известный случай во Владивостоке в 2006 г [2] и таких случаев множество. Причём эта проблема характерна не только для всех городов России, но и для всего мира в целом. Так, например, статистика только по развлекательным учреждениям в США и других западных странах подтверждает, что «почти в каждом случае была давка на выходе по причине закрытых или заклинивших или открывавшихся внутрь дверей» [3]. По статистике, в год в мире происходит 7–8 млн пожаров, а число жертв около 90 тысяч в год [4]. Таким образом, эта проблема вполне должна обсуждаться на уровне мировых саммитов, наряду с проблемой снижения

числа жертв в дорожно-транспортных происшествиях.

В случае чрезвычайной ситуации наиболее важны именно первые минуты. Для сведения числа жертв к нулю, необходимо, чтобы эвакуация начиналась (а лучше всего, и заканчивалась) ещё до прибытия спасателей и пожарных. В первые 5–10 минут никто из профессиональных спасателей ещё физически не сможет успеть приехать, поэтому важны самостоятельные действия людей, находящихся в зданиях, и именно самостоятельная эвакуация может предотвратить большие последствия.

Из сказанного следует, что необходима стратегия решения проблемы, которая в корне изменит ситуацию, нужно на государственном уровне вводить новые стандарты оборудования эвакуационных выходов и требовать от организаций их неукоснительного выполнения. При современных технологиях можно добиться того, чтобы эвакуационные выходы открывались следующими способами:

- 1) автоматически при срабатывании пожарной сигнализации;
- 2) дистанционно нажатием кнопки с вахты или из службы безопасности;
- 3) непосредственно изнутри нажатием кнопки около двери.

Такое управление магнитным замком, как в пунктах (2) и (3), существует в домофонах в многоэтажных жилых домах – открыть дверь с помощью домофона можно нажатием кнопки из квартиры или нажатием кнопки непосредственно около двери. Для офисных зданий стоимость такой системы будет ниже, чем домофонной системы в многоэтажном

доме, потому что нет необходимости обеспечивать связь с десятками трубок в квартирах, кнопка должна быть всего в 1–2 местах, например, на вахте и в службе охраны, а также около самого выхода.

Существует множество преимуществ такой системы:

1) лёгкость открывания изнутри (нажатием кнопки);

2) возможность открывания с вахты, где обычно находится ключ, который невозможно доставить при сильном задымлении и возможном отключении света;

3) возможность автоматического открывания при срабатывании пожарной сигнализации;

4) сложность несанкционированного проникновения в обычное время снаружи, потому что магнитный замок закрыт;

5) автоматическое открывание при отключении электричества во время чрезвычайной ситуации.

Такое переоборудование всех административных и офисных зданий в стране было предложено автором в январе 2010 года как федеральный проект на тематических сайтах: МЧС, различных форумах по пожарной безопасности и разных административных сайтах: блоге Медведева [5], на сайте мэрии Томска, в блоге губернатора области, форуме областной Думы и прочих. Тем не менее, эта концепция развития систем противопожарной безопасности пока почти не используется.

Стоимость переоборудования крайне мала: магнитный замок, обеспечивающий свободный выход изнутри, и одновременно с тем, защиту от проникновения посторонних снаружи, стоит всего от 2 до 3 тысяч рублей. Если соответствующим образом изменить законы и требования к эксплуатации административных зданий, пожарная инспекция не должна будет разрешать эксплуатацию зданий без оборудования эвакуационных выходов автоматическими системами. Массовое применение такого принципа оборудования запасных выходов может во много раз уменьшить количество жертв. Во всех городах России существуют фирмы, которые занимаются домофонными и охранными системами, а значит, смогут монтировать и подобные системы безопасности. Необходимо только политическое решение о принятии такой стратегии. В первую очередь необходимо переоборудовать здания учреждений образования и здравоохранения и другие заведения с массовым пребыванием людей, затем офисные здания и прочие объекты.

Реализация в ТУСУРе. После публикации в 2010–2011 [5] автором направлялись служебные записки руководству своей организации (ТУСУР) с идеей подобного преобразования. В результате в 2012 г. двери некоторых корпусов были оборудованы системой, позволяющей открыть магнитный замок с вахты нажатием кнопки. А вот во многих других образовательных учреждениях проблема ещё остаётся актуальной, о чём свидетельствует публикация на сайте новостей [7] 2013 года: «Пока есть только одно серьезное нарекание – большие амбарные замки на дверях, которые могут затруднить эвакуацию в случае чрезвычайного происшествия. МЧС предлагает заменить эти замки на электронные, срабатывающие автоматически при задымлении». Последняя фраза показывает, что после многократных публикаций на сайтах и форумах МЧС, данная идея всё же стала получать распространение. Но для её полной реализации необходимо либо централизованное решение, либо в каждой организации должен быть сотрудник, который требует от руководства не формальной, а фактической реализации мер безопасности.

Система магнитного управления может считаться реализацией СНИП [8] в части п.6.18: «Двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов, фойе, вестибюлей и лестничных клеток не должны иметь запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа». Однако в данном СНИП не сказано о дверях, ведущих из здания, не исключено, что в связи с предлагаемой концепцией необходимо внести изменения в данный пункт строительных норм и правил. При этом остаётся проблемой реализация подобной системы как раз в большинстве зданий, построенных по старым нормативам. Предлагается ввести наличие электронной системы эвакуации как обязательный пункт для лицензирования образовательных и медицинских организаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://www.newsru.com/russia/12jul2005/krematory.html>.
2. <http://www.newsru.com/russia/22jan2006/sberb.html>.
3. <http://www.linkfeedator.ru/inter/content/view/49528/18/>
4. http://albrus-ssv.narod.ru/r_stat.htm.
5. Приходовский М.А. Новые стандарты эвакуационных выходов. <http://blog.da-medvedev.ru/accounts/67124/asc>.
6. Приходовский М.А. Новая стратегия оборудования запасных выходов в зданиях с массовым пребыванием людей // Сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции «Общество, современная наука и образование: проблемы и перспективы». Тамбов, 30.11.2012. – С. 104–105.
7. URL: <http://tomsk.ru/news/view/75343>.
8. Пожарная безопасность зданий и сооружений. СНИП 21-01-97.

УДК 637.521.2

ПИЩЕВЫЕ ВОЛОКНА ВИТАЦЕЛЬ В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУФАБРИКАТОВ

^{1,2}Прянишников В.В., ¹Колыхалова В.В., ³Глотова И.А., ²Гиро Т.М., ⁴Николаева Ю.В.

¹ЗАО «Могунция-Интеррус», Москва, e-mail: Pryanishnikov@moguntia.ru, Kolikhalova@moguntia.ru;

²Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова (ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»), Саратов, e-mail: Pryanishnikov@moguntia.ru, girotm@sgau.ru;

³Воронежский Государственный Аграрный Университет имени Императора Петра I, Воронеж, e-mail: glotova-irina@yandex.ru;

⁴Московский государственный университет пищевых производств (ФГБОУ ВПО «МГУПП»), Москва, e-mail: julianik2012@gmail.com

Авторами рассмотрены современные технологии производства мясных полуфабрикатов с использованием пищевых растительных волокон.

Ключевые слова: мясные полуфабрикаты, комплексные препараты, панировочные системы, растительные волокна, Витацель

FOOD FIBRE VITACEL IN SEMI-FINISHED PRODUCTS TECHNOLOGY

^{1,2}Pryanishnikov V.V., ¹Kolikhalova V.V., ³Glotova I.A., ²Giro T.M., ⁴Nikolaeva U.V.

¹JSC «Moguntia-Interrus», Moscow, e-mail: pryanishnikov@moguntia.ru, Kolikhalova@moguntia.ru;

²The Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov (FGBOU VPO «The Saratov GAU»), Saratov, e-mail: pryanishnikov@moguntia.ru, girotm@sgau.ru;

³Voronezh State Agrarian University by name Emperor Peter I, Voronezh, e-mail: glotova-irina@yandex.ru;

⁴Moscow State University of food production (FSEI HPE «MSUFP»), Moscow, e-mail: julianik2012@gmail.com

Authors considered modern production technologies of meat semi-finished products with use of food vegetable fibers.

Keywords: meat semi-finished products, complex preparations, bread crumb systems, vegetable fibers, Vitacel

Задача обеспечения населения Земли продуктами питания, всегда бывшая непростой, в настоящий момент ещё усложнилась. Теперь выросла потребность в функциональных продуктах, сбалансированных по своему химическому составу, пищевой и биологической ценности для различных групп населения в зависимости от возрастных характеристик, профессии, заболеваний людей, условий их проживания и работы и т.п. В Российской Федерации эти проблемы являются ещё более сложными и трудно решаемыми из-за порой низкого уровня обеспеченности современными технологиями и оборудованием предприятий перерабатывающей промышленности. Отношение населения к группе функциональных продуктов питания также требует совместных усилий медиков, гигиенистов, СМИ и технологов.

Другой важный тренд последних лет в питании – всё большее употребление полуфабрикатов. Ускоряющийся темп жизни все меньше времени оставляет на приготовление пищи.

В целях обеспечения населения полноценными сбалансированными продуктами питания необходимо использовать не только традиционное сырьё, но и различные культуры, обладающие высокой пищевой ценностью и биологической активностью. На

одном из первых мест стоит проблема дефицита клетчатки в питании. По рекомендации ФГБНУ «НИИ питания» суточная норма потребления клетчатки – около 35 граммов.

Целью нашей работы была разработка рецептур и технологии мясных рубленых полуфабрикатов с использованием пшеничной клетчатки Витацель.

Важным требованием технологии производства рубленых изделий является диспергентное состояние компонентов фарша и связанное состояние влаги и жира в течение всего технологического процесса. Поэтому качество и выход изделий как дисперсионных систем определяется оптимальным развитием процессов влаго- и жиросвязывания при приготовлении фарша и его устойчивостью при термической обработке.

В России мясные продукты, особенно рубленые изделия, относятся к наиболее употребляемым продуктам питания. Для балансирования химического состава и обогащения биологически активными веществами в соответствии с требованиями к здоровому питанию использовали мясные фарши быстрозамороженных полуфабрикатов. За основу брали рецептуру замороженных полуфабрикатов «Колбаски аппетитные» (ТУ 9214-006-42463180-14). К слову говоря, по

этому ТУ можно изготовить более 200 различных продуктов из говядины, телятины, свинины, конины, баранины, ягнятины, козлятины, оленины, лосятины, мяса кроликов, нутрии, яков, буйволов, верблюдов, птицы.

Для достижения поставленной цели, исходя из опыта промышленности по использованию функциональных добавок, была использована пшеничная клетчатка Витацель, как пищевое волокно и препарат, повышающий функционально-технологические свойства модельных фаршей. Именно пшеничная клетчатка Витацель стала первой клетчаткой, используемой в России в мясоперерабатывающей отрасли после серии исследовательских работ. Объемы её использования превышают несколько тысяч тонн год. Как показывает мониторинг отечественного рынка, витацель и сегодня остается лучшей клетчаткой по функциональным свойствам.

Были проведены исследования с образцами мясных систем с различной массовой долей гидратированной пшеничной клетчатки в соотношении 1:5–1:10 в дозировке от 0 до 10%. В результате серии проведенных нами исследований, в том числе в диссертационной работе, была выбрана дозировка пшеничной клетчатки 2,0% при степени гидратации 1:7.

Введение в мясной фарш пшеничной клетчатки оказывало положительное воздействие на его функционально – технологические свойства. Установлено, что максимальная доза внесения в модельный фарш составляет 2,8%, так как при этом ВСС модельного фарша остается достаточно высоким и составляет 76%, при этом в контроле – только 59%.

Изменение влагоудерживающей способности фарша с использованием пшеничной клетчатки показывает, что с увеличением доли клетчатки к общему объему фарша влагоудерживающая способность (ВУС) модельных фаршей возрастает до 75...80%, причем максимальные показатели (78%) отмечаются у модельных фаршей с добавкой в количестве 2,0-2,2% пшеничной клетчатки.

Другим важным свойством функциональных препаратов является эмульгирующая способность. Пищевые волокна способствуют образованию эмульсий типа жир в воде и стабилизируют их. При использовании в рецептурах пшеничной клетчатки значительно увеличивается жирудерживающая способность (ЖУС) модельных фаршей – 70%. В результате анализа полученных экспериментальных данных можно сделать вывод, что использование пшеничной клетчатки в количестве до 2,0% от общей массы фарша с последующей

выдержкой в течение не менее одного – двух часов дало возможность улучшить адгезионные, а также функционально технологические свойства модельных фаршей.

Исследования, выполненные нами с использованием современной инструментальной базы, позволили обосновать и разработать рецептуру и модифицировать технологию производства рубленых полуфабрикатов «Колбаски аппетитные». По результатам дегустации – по органолептическим показателям разработанные полуфабрикаты соответствуют требованиям, предъявляемым к данной группе продуктов. Применение метода пьезокварцевого микровзвешивания для количественной оценки аромата рубленых полуфабрикатов «Колбаски аппетитные» – установка «электронный нос» – подтверждает положительное влияние на его интенсивность, что, несомненно, обусловлено гармоничным сочетанием ароматов мясного сырья и вносимых вкусовых добавок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прянишников В.В. Пищевые волокна ВИТАЦЕЛЬ в мясной отрасли // Мясная индустрия. – 2006. – № 9. – С. 43–45.
2. Прянишников В.В. Инновационные технологии производства полуфабрикатов из мяса птицы // Птица и птицепродукты. – 2010. – № 6. – С. 54–57.
3. Ильтяков А.В. Белковые компоненты в технологии мясных продуктов / А.В. Ильтяков, В.В. Прянишников, Г.И. Касьянов. – Краснодар: Экоинвест, 2011. – 152 с.
4. Прянишников В.В., Ильтяков А.В., Касьянов Г.И. Инновационные технологии в мясопереработке. – Краснодар: Экоинвест, 2011. – 163 с.
5. Прянишников В.В. Инновационные технологии в производстве мясных продуктов / В.В. Прянишников, А. Ильтяков, Г. Касьянов. – Германия, Saarbruecken: Lambert Academic Publishing, 2012. – 308 с.
6. Прянишников В.В., Ильтяков А.В., Касьянов Г.И. Пищевые волокна и белки в мясных технологиях. Краснодар: Экоинвест, 2012. – 200 с.
7. Прянишников В.В. Производство и применение СО2-экстрактов в пищевой промышленности / В. Прянишников, Г. Касьянов. – Германия, Saarbruecken: Lambert Academic Publishing, 2012. – 201 с.
8. Прянишников В.В. Свойства клетчаток и применение их в технологии мясных продуктов. – Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». 2012. – 124 с.
9. Морозова Н.И., Мусаев Ф.А., Прянишников В.В., Захарова О.А., Ильтяков А.В., Черкасов О.В. Технология мяса и мясных продуктов. – Часть I. Инновационные приёмы в технологии мяса и мясных продуктов: Учебное пособие. Рязань: ФГБОУ ВПО «РГАУ». 2012. – 209 с.
10. Pryanishnikov V., Iltyakov A. Properties and application of dietary fibers in meat technologies // 57-th ICoMST International Congress of Meat Science and Technology. 7-12-th August 2011. Ghent, Belgium.
11. Прянишников В.В. Современные технологии сырокопченых колбас с применением стартовых культур // Мясная индустрия. – 2011. – № 10. – С. 30–32.
12. Прянишников В.В. Животные белки «Могунции» для антикризисной программы // Мясная индустрия. – 2009. – № 3. – С. 46–47.
13. Прянишников В.В., Гиро Т.М., Микляшевски П. Принципы создания продуктов питания для людей пожилого возраста // Пищевая промышленность. – 2010. – № 8. – С. 23–25.
14. Прянишников В.В. Свойства и применение препаратов серии «Витацель» в технологии мясных продуктов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Воронеж: «Воронежская государственная технологическая академия», 2007.
15. Прянишников В.В., Микляшевски П., Озимковски П., Гиро Т.М. Актив ред – натуральный пигмент для мясных продуктов // Мясная индустрия. – 2010. – № 3. – С. 28–30.

УДК 658.5:232:51:512.6:512.3:001.893

РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ ВУЗА НА ОСНОВЕ PEST-АНАЛИЗА

Сидорин А.В., Сидорин В.В.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики», Москва, e-mail: Sidorin@mirea.ru; A_Sidorin@mirea.ru

Представлены результаты анализа влияния политических, экономических, социальных и технологических факторов внешней среды технического университета с элементами его стратегии. Результаты анализа – выходы первого из этапов процесса формирования стратегии, следующие из которых – SWOT-анализ факторов внутренней среды, менеджмент рисков, управление изменениями...

Ключевые слова: PEST-анализ, государственная политика в области образования, факторы внешней среды, процессный подход, стратегия технического университета

DEVELOPING HIGH SCHOOL BASED PEST-ANALYSIS

Sidorin A.V., Sidorin V.V.

VPO «Moscow State Institute of Radio Engineering, Electronics and Automation», Moscow, e-mail: Sidorin@mirea.ru; A_Sidorin@mirea.ru

Presents the analysis results of the influence of political, economic, social and technological environment factors of the technical university directions and trends of elements of its strategy. The results of the analysis are the outputs of the first stage of the of strategy formation process, the next is a SWOT analysis of the factors of the internal environment, risk management, change management...

Keywords: PEST analysis, state policy in education, environmental factors, process approach, strategy technical University

Стратегия вуза – инструмент реализации государственной политики в области образования. Эффективность стратегии и конкурентоспособность вуза определяется вместе с другими внешними и внутренними влияющими на деятельность вуза факторами степенью соответствия стратегии положениям и заданным политикой направлениям развития в сфере образования. Исходя из этого, механизм формирования стратегии вуза может быть представлен как процесс трансформации и конкретизации применительно к особенностям вуза положений государственной политики в области образования с учетом внешнего и внутреннего контекстов вуза и прогнозирования вероятности проявления различных видов рисков при реализации стратегии (рисунок).

В представленной на рисунке. последовательности процессов формирования стратегии конкретизация государственной политики в области образования применительно к деятельности вуза в современных условиях приводит к включению в стратегию вуза и формулированию задач с целью их реализации таких направлений деятельности, как [1–2]:

- формирование в вузе системы непрерывного образования ... на основе интеграции образовательной, научной и производственной деятельности;

- обеспечение инновационного характера базового образования на основе...взаи-

мосвязи академических знаний и практических умений;

- создание современной системы непрерывного образования, подготовки и переподготовки профессиональных кадров;

- формирование механизмов оценки качества и востребованности образовательных услуг с участием потребителей...

Объединяющей эти стратегические направления целью является «...подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентно-способного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности...».

Связанное с менеджментом рисков понятия «контекст» подразумевает анализ и учет внутренней и внешней среды вуза, параметров, элементов, различных условий и факторов [3].

Внешний контекст вуза включает культурную, социальную, политическую, правовую, регулятивную, финансовую, технологическую, экономическую, природную и конкурентную среду, а также международную, национальную, региональную или локальную обстановку,

ключевые движущие силы и тренды, влияющие на цели вуза, отношения с внешними заинтересованными сторонами, учредителем, предприятиями-партнерами и работодателями, их восприятие и удовлетворенность.

Внутренний контекст вуза – это его миссия, система менеджмента, организационная структура, распределение функций, ответственности, полномочий

и ресурсов, политика, цели, задачи для достижения целей, возможности, сотрудники и обучающиеся, оценка внутренних заинтересованных сторон, информационные системы и информационные потоки, процессы принятия решений, внутривузовская культура, нормативно-методическое обеспечение деятельности, система менеджмента качества и ряд других факторов.



Процессный подход к формированию стратегии вуза

PEST-анализ – инструмент разработки и актуализации стратегии вуза

При разработке стратегии вуза представляется целесообразным в качестве метода анализа и учета внешнего контекста выбрать PEST-анализ, а внутреннего – SWOT-анализ [4]. PEST-анализ как процесс идентификации, классификации и сопоставления политических (П), экономических (Э), социальных (S) и технологических факторов – оптимальный инструмент для оценки внешней среды вуза, самооценки и определения своего положения в структу-

ре системы образования, в среде однопрофильных вузов в регионе, в стране, а также для формулирования своей миссии, видения перспектив и направлений развития. Как аналитический инструмент PEST-анализ содержит в себе возможность сформировать объективное представление о реальном состоянии вуза в настоящее время и оценить перспективы его развития и направления для улучшения в свете внешнего окружения и наиболее важных влияющих факторов.

В настоящей работе представлены результаты PEST-анализа при разработке стратегии технического университета (таблица).

Параметры внешнего контекста, влияющие на формирование стратегии вуза

№ п/п	Факторы внешней среды	Анализируемые составляющие стратегии вуза, зависящие от факторов внешней среды
1	2	3
1. Политические факторы		
1.1	Действующее законодательство в области образования, государственная политика в области образования	Миссия, политика, организационная структура, цели, задачи, сроки выполнения, организационно-ключевые партнеры, целевая группа предприятий-потребителей результатов деятельности вуза, включая выпускников, научно-техническую продукцию...

Продолжение таблицы		
1	2	3
1.2	Ожидаемые (прогнозируемые) изменения законодательства в области образования	Миссия, политика, цели, задачи, сроки выполнения, организации-ключевые партнеры, целевая группа предприятий-потребителей результатов деятельности вуза, включая выпускников, научно-техническую продукцию, источники финансирования, софинансирования, участие в международной деятельности, изменение состава и содержания реализуемых образовательных программ, целевая группа абитуриентов.
1.3	Взаимосвязь Российского и международного (Европейского) законодательства в области образования	Области совместной деятельности с иностранными образовательными учреждениями, виды и механизмы взаимодействия с международными организациями в области образования, методы и средства оценки качества образования, сертификация систем менеджмента качества, профессионально-общественная аккредитация образовательных программ...
1.4	Регулирующие органы и нормы	Образовательные технологии, образовательные стандарты, «технологии» реализации образовательного процесса, учебные планы, программы, методы и средства оценивания результативности и эффективности деятельности вуза...
1.5	Внешняя политика, изменение, тенденции	Области совместной деятельности с иностранными образовательными учреждениями, участие в рейтинговой оценке деятельности вуза, виды и механизмы взаимодействия с международными организациями в области образования, сертификация и взаимное признание систем менеджмента качества, профессионально-общественная аккредитация образовательных программ, обмен студентами, стажировки, совместные проекты в сфере образования и научных исследований, направления подготовки выпускников, предприятия-ключевые партнеры и работодатели выпускников, состав и содержание образовательных программ...
1.6	Внутренняя политика государства, изменение, тенденции	Миссия, политика, цели, задачи, сроки выполнения, организации-ключевые партнеры, целевая группа предприятий-потребителей результатов деятельности вуза, включая выпускников, научно-техническую продукцию...
1.7	Государственное регулирование, поддержка, управление конкурентной средой в образовании и производстве	Миссия, видение, политика, ключевые целевые показатели, направления и объем научных исследований, направления подготовки выпускников, сроки, методы и средства реализации
1.8	Кадровая политика в сфере образования	Требования к профессорско-преподавательскому составу, качественный и количественный состав обучающихся и выпускников, внутривузовская корпоративная/академическая культура...
1.9	Кадровая политика в отраслях экономики (предприятий работодателей)	Направления подготовки выпускников и научных исследований...
1.10	Демографическая обстановка	Методы и средства довузовской подготовки абитуриентов, направления подготовки выпускников, целевые ориентиры, связь с предприятиями-работодателями выпускников, финансирование, методы и средства обеспечения привлекательности вуза, его репутации, имиджа...

Продолжение таблицы		
1	2	3
1.11	Методы управления вузом со стороны учредителя и государства	Миссия, политика, организационная структура, цели, задачи, показатели результативности/эффективности, сроки выполнения, организации-ключевые партнеры, целевая группа предприятий-потребителей результатов деятельности вуза, включая выпускников, научно-техническую продукцию, лицензионные требования, аккредитационные показатели...
1.12	Финансирование, гранты, НИР Минобрнауки и других ведомств	Направления и цели научных исследований
1.13	Потребности рынка труда	Направления подготовки, контрольные цифры приема (количество выпускаемых специалистов и их распределение по направлениям подготовки), предприятия-работодатели, ключевые партнеры, методы и средства мониторинга рынка труда, оценка удовлетворенности потребителей, система дополнительного профессионального образования, программы повышения квалификации...
1.14	Международное признание, (аккредитация образовательных программ, академическая мобильность, сертификация квалификаций и др.)	Организационная структура вуза, система менеджмента качества, профессионально-общественная аккредитация образовательных программ, институциональная аккредитация, система сертификации профессиональных квалификаций...
1.15	Проблемы экологии	Организационная структура вуза, состав и содержание направлений подготовки, реализация и развитие направления подготовки выпускников по экологическому менеджменту
1.16	Вопросы безопасности	Организационная структура вуза, состав и содержание направлений подготовки, реализация и развитие подготовки выпускников по направлениям обеспечения безопасности в различных отраслях ...
1.17	Другие факторы влияния государства на сферу образования	Приоритетные направления развития вуза, место в рейтингах, ключевые партнеры, работодатели, конкурентоспособность вуза и выпускников, состояние устойчивого развития, привлекательность вуза, влияние вуза на общество
2. Экономические условия		
2.1	Состояние экономики отрасли, непосредственно связанной с профилем деятельности вуза и тенденции ее изменения	Экономическая политика вуза, востребованность выпускников, конкурентоспособность выпускников на рынке труда, привлекательность вуза и направлений подготовки, зарплата сотрудников ...
2.2	Средний уровень зарплаты в регионе	Зарплата сотрудников, состав предприятий-ключевых партнеров, конкурентоспособность выпускников на рынке труда, привлекательность вуза и направлений подготовки...
2.3	Уровень инфляции	Зарплата сотрудников, экономическая политика вуза...
2.4	Инвестиционный климат в сфере образования	Экономическая политика вуза, ключевые партнеры в образовании и научных исследованиях, конкурентоспособность выпускников на рынке труда, актуализация учебно-научного потенциала вуза, привлекательность вуза и направлений подготовки, зарплата сотрудников ...

Продолжение таблицы		
1	2	3
2.5	Иностранные экономические системы-аналоги в области образования и тенденции их развития	Экономическая политика вуза, ключевые партнеры в образовании и научных исследованиях, кадровая политика, менеджмент персонала, довузовская работа с абитуриентами, политика вуза в области международной деятельности...
2.6	Состояние системы налогообложения	Научно-исследовательская деятельность и инновационная политика вуза, развитие инфраструктуры...
2.7	Сезонные факторы	Состав и содержание методов и средств реализации стратегии, политики, целей и задач ...
2.8	Востребованность результатов научно-исследовательской деятельности вуза	Политика вуза в области научных исследований и разработок, ключевые партнеры, инновационная политика...
2.9	Потребность в выпускниках вуза и тенденции изменения	Состав и содержание направлений подготовки выпускников, численный состав принимаемых на обучение абитуриентов по бюджетной и внебюджетной форме оплаты, целевому набору, конкурентоспособность выпускников...
2.10	Специфические особенности образовательной деятельности вуза	Состав предприятий-ключевых партнеров, работодателей, требования к абитуриентам, организация учебного процесса, научных исследований...
2.11	Специфические особенности научно-исследовательской деятельности вуза	Оборудование и инфраструктура научно-исследовательской деятельности, кадровый потенциал, заказчики и соисполнители научных исследований, публикации, конференции, обмен опытом, стажировки, защита интеллектуальной собственности, инновационная деятельность...
2.12	Затраты вуза (закупки, энергопотребление, транспорт, питание, медицинское обслуживание, содержание и обслуживание научно-учебного оборудования, средства связи и др.)	Экономическая политика вуза, бюджетирование, инфраструктура, кадровая политика вуза, управление закупками, информационные технологии...
3. Социокультурные факторы		
3.1	Демографические факторы	Численный состав принимаемых на обучение абитуриентов по бюджетной и внебюджетной форме оплаты, целевому набору, довузовская работа с абитуриентами, рекаменная деятельность, конкурентоспособность выпускников, формирование имиджа вуза...
3.2	Законодательство, определяющее социальные факторы	Конкурентоспособность вуза и выпускников, кадровая политика, политика в области социальной ответственности и социальной безопасности...
3.3	Миграционная политика	Довузовская подготовка абитуриентов, воспитательной работы с обучающимися, кадровая политика...
3.4	Базовые ценности общества	Внутривузовская корпоративная культура, кадровая политика, политика воспитательной работы с обучающимися, социальный состав абитуриентов...
3.5	Тенденции образа жизни, качества жизни	Менеджмент социальной ответственности и социальной безопасности, устойчивое развитие вуза...
3.6	Модели поведения абитуриентов	Внутривузовская корпоративная культура, кадровая политика, политика воспитательной работы с обучающимися, социальный состав абитуриентов, психологическая поддержка обучающихся...
3.7	Модели поведения сотрудников вуза	Внутривузовская корпоративная культура, кадровая политика, менеджмент персонала, Менеджмент социальной ответственности и социальной безопасности...

Окончание таблицы		
1	2	3
3.8	Модели поведения в обществе	Внутривузовская корпоративная культура, кадровая политика, менеджмент персонала, менеджмент социальной ответственности и социальной безопасности, воспитательная работа с обучающимися, структура и содержание образовательных программ...
3.9	Основополагающие события и факторы влияния в стране и мире	Система управления изменениями, менеджмент рисков, методы и средства оперативного реагирования...
3.10	Мнения и отношение потребителей/работодателей	Система оценки удовлетворенности работодателей и потребителей научно-технической продукции...
3.11	Потребности рынка труда, предприятий-работодателей	Структура и численный состав обучающихся по направлениям подготовки, направления научных исследований и разработок...
3.12	Представления СМИ	Имидж, репутация, привлекательность вуза...
3.13	Этнические, культурные, религиозные факторы	Внутривузовская корпоративная культура, кадровая политика, воспитательная работа с обучающимися...
3.14	Реклама и связи с общественностью	Миссия, политика, цели, задачи вуза, имидж вуза, направления уставной деятельности вуза...
4. Технологии (методы и средства достижения целей)		
4.1	Развитие образовательных технологий в России и в мире	Применяемые в учебно-воспитательном процессе образовательные технологии
4.2	Финансирование образования в вузе	Структура и содержание системы финансирования учебно-воспитательного процесса в вузе...
4.3	Финансирование научных исследований и разработок	Структура и содержание системы финансирования научных исследований и разработок в вузе...
4.4	Состояние и тенденции развитие методов обучения, формирования компетенций	Методы обучения и формирования компетенций выпускников в вузе...
4.5	Альтернативные образовательные технологии	Применяемые в настоящее время в вузе образовательные технологии и целесообразность внедрения альтернативных образовательных технологий...
4.6	Численный состав абитуриентов для обучения по государственному бюджету (контрольные цифры приема)	Система зачисления абитуриентов для обучения, организация деятельности приемной комиссии...
4.7	Востребованность абитуриентами основных образовательных программ	Система профориентации, рекламная деятельность, довузовская подготовка абитуриентов, связь с работодателями...
4.8	Состояние и тенденции развития информационных технологий в образовании и научных исследованиях	Применяемые в вузе информационные технологии в образовании и научных исследованиях
4.9	Состояние и тенденции изменения связей вуза с предприятиями-партнерами и работодателями выпускников	Современное состояние системы взаимодействия вуза с предприятиями-партнерами и работодателями выпускников...
4.10	Требования к нормативно-методическому обеспечению образовательного процесса	Современное состояние нормативно-методического обеспечения образовательного процесса в вузе...
4.11	Требования к нормативно-методическому обеспечению научных исследований	Современное состояние нормативно-методического обеспечения научных исследований в вузе...
4.12	Требования к инновационной деятельности в вузе потенциал	Инновационный потенциал вуза...
4.13	Требования к деятельности по созданию и защите интеллектуальной собственности	Состояние работ в вузе по созданию и защите интеллектуальной собственности
4.14	Требования к внутривузовской системе обеспечения и гарантии качества образовательной и научно-исследовательской деятельности	Состояние внутривузовской системы обеспечения и гарантии качества образовательной и научно-исследовательской деятельности

Заключение

Представленная в таблице взаимосвязь факторов внешнего контекста с компонентами стратегии вуза типична для вузов различных категорий и поэтому может быть рекомендована в качестве алгоритма первого этапа процесса разработке стратегии вуза, по схеме, показанной на рисунке. Результаты анализа – выходы первого из этапов процесса формирования стратегии, следующие из которых – SWOT-анализ факторов внутренней среды, менеджмент рисков, управление изменениями... Последующая разработка стратегии вуза предполагает установление характера влияния факторов внешнего контекста на структуру и содержание элементов стратегии вуза как причинно-следственная связь по схеме:

«Факторы внешней среды – направления и тенденции изменения элементов стратегии – элементы стратегии – объекты влияния факторов – характер воздействия и возможные изменения».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арутюнова Д.В. Стратегический менеджмент: PEST-анализ. Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. – 122 с.
2. Сидорин А.В. Менеджмент устойчивого развития технического университета // Интернет-журнал «Наукovedение». 2012 №4 (13) [Электронный ресурс]. – М., 2012. – Ид. номер ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0421100136008. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/sbornik6/4.pdf>, свободный.
3. Сидорин А.В. Адаптивная стратегия организации // Интернет-журнал «Наукovedение». 2013 – №2 (15) [Электронный ресурс]. – М., 2013 – Ид. номер ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0421100136008. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/sbornik6/4.pdf>, свободный – Загл. с экрана.
4. ГОСТ Р ИСО 31000-2011 Менеджмент риска. Принципы и руководство.

УДК 338.24

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИОННОГО АНАЛИЗА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Трусов А.Н., Иванченко П.Ю., Кацура Д.А.

*Российский Экономический Университет им. Г.В. Плеханова, Кемеровский филиал
Российская Федерация, Кемерово, e-mail: mors_kem@mail.ru,
pavel-ivanchenko@hotmail.com, davidkacuro@hotmail.com*

В данной работе рассматриваются вопросы автоматизированной обработки экономической информации, актуализированные в современном информационном обществе. Акцентируется внимание на использовании оптимизационных моделей и эффективных методах решения задач бизнес-планирования, оценки стоимости инновационных и инвестиционных проектов, экономического потенциала предприятий, регионов, отраслей. Отмечена связь проблем структуризации экономической информации и вопросов стандартизации хранения данных, сокращения временных затрат на их обработку и использование, экономической и информационной безопасности, в частности, путем безопасного хранения данных в облаке. Разработан алгоритм функционирования конкретной автоматизированной информационной системы (АИС), преобразующей информацию социально-экономического содержания от ее первичного извлечения с сайтов экономической статистики до результатов ее обработки в интересах конечного пользователя – экономиста-аналитика.

Ключевые слова: Автоматизированная информационная система, экономическое планирование, оптимизационный анализ, алгоритмизация

DEVELOPMENT OF AUTOMATED INFORMATION SYSTEM FOR OPTIMIZATION ANALYSIS OF ECONOMIC PROCESSES

Trusov A.N., Ivanchenko P.Y., Katsuro D.A.

*Russian Economic University named after G. V. Plekhanov, Kemerovo branch Russian Federation,
Kemerovo, e-mail: mors_kem@mail.ru, pavel-ivanchenko@hotmail.com, davidkacuro@hotmail.com*

This paper deals with the automated processing of economic information, updated in today's information society. Focuses on the use of optimization models and effective problem-solving methods of business planning, valuation of investment and innovation projects, the economic potential of enterprises, regions, industries. Marked connection between the problems of structuring economic information and the standardization of data storage, reduce the time spent on processing and use, economic and information security, in particular through the secure data storage in the cloud. Emphasized that economic information processing algorithms are essentially determined by its presence in the local and global information networks. This requires the use of modern methods of pre-treatment, end-user oriented and modern information technology. The algorithm of functioning of specific automated information system (AIS), which converts information socio-economic contents of its primary extraction sites with economic statistics to the results of its processing to the end user – the economist-analyst.

Keywords: Automated information systems, automation systems, economic planning, optimization analysis, algorithmization

В условиях современного информационного общества и свободного доступа экономических аналитиков, предпринимателей, бизнесменов, органов управления к экономической информации и статистическим данным актуальным является ее использование для эффективного решения задач бизнес-планирования, оценки стоимости инвестиционных проектов (ИП) или оценки экономического потенциала предприятий и регионов [4, 2].

Решение указанных задач базируется на использовании оптимизационного пакета финансового анализа «Карма», описанного в работе [1], который позволяет:

- Моделировать экономическую деятельность предприятия, региона (строить математическую модель в форме задачи линейного программирования, задавать ее

конфигурацию путем определения структуры вносимой информации);

- Прогнозировать эффективность экономической деятельности (путем расчета оптимальных инвестиций и объемов производства по критерию максимизации чистой приведенной стоимости);

- Получать и анализировать расчетов в табличной и графической формах.

В настоящее время внесение информации в «Карма» осуществляется преимущественно «ручным» способом, что неудобно для конечного пользователя. Для решения задач, поставленных в работах [2–5, 9], необходимо решить нижеследующие задачи:

1. Структуризации экономической информации на описывающую внутреннюю и внешнюю среду инвестиционного проекта (ИП), характеристики основных

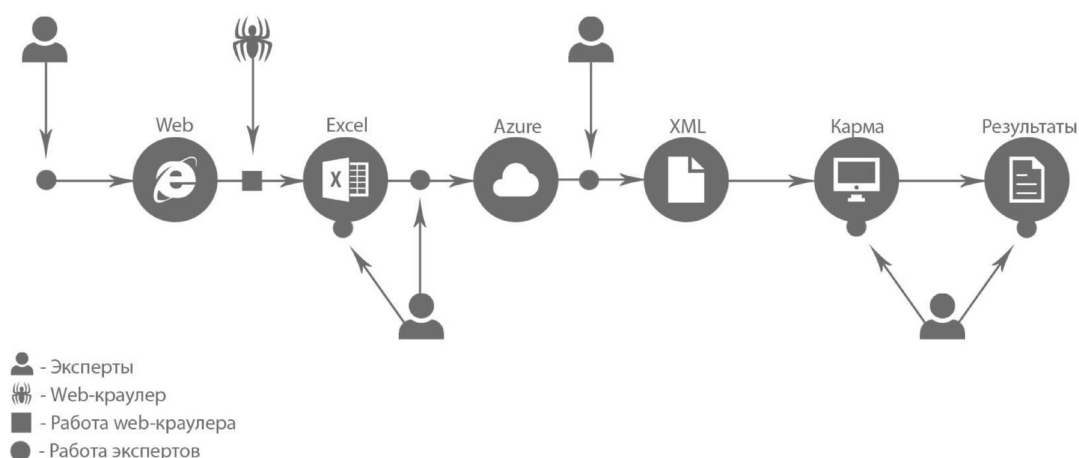
производственных фондов и продукции, а также информацию, специфическую для конкретного ИП (бизнес-планирование, стоимость бизнеса, экономическая, социально-экономическая, социальная политика и т.п.).

2. Стандартизации хранения данных для их дальнейшего автоматизированного внесения в программный продукт.

3. Сокращения временных затрат на получение, обработку, хранение и использование необходимых данных.

Анализ источников [6–8] позволил разработать следующую концепцию действий.

На рисунке представлен алгоритм функционирования автоматизированной информационной системы (АИС) по преобразованию информации социально-экономических контентов до результатов ее обработки в интересах конечного пользователя. Как видно из рисунка, алгоритм включает обработку информации на шести стадиях:



Алгоритм функционирования АИС

1. Web. Вся всемирная паутина (интернет), из которой эксперт выбирает необходимую и актуальную экономическую информацию и показатели.

2. Excel. Таблицы, в которых будут храниться необработанные данные, полученные с помощью синтаксического анализа сайтов (парсинга).

3. Azure. Облачная платформа для хранения больших баз данных на серверах, расположенных в распределенных дата-центрах. В предложенном алгоритме необходима для структурированного и безопасного хранения обработанных данных, полученных путем парсинга сайтов экономической статистики или других интернет ресурсов.

4. XML. XML-файл, содержащий входную информацию, автоматически загружаемую в программный продукт финансового анализа и прогнозирования деятельности.

5. Карма. Программный продукт финансового анализа «Карма» и прогнозирования

деятельности региона, предприятий или финансового сектора, решающий линейную задачу оптимального управления и обрабатывающий получаемую информацию.

6. Результат. Экспертная обработка полученных при работе «Карма» в табличном или графическом виде результатов, на основе которых принимаются решения об оптимальном распределении ресурсов предприятием, регионом или финансовым сектором.

Сайты экономической статистики содержат разнообразную информацию – экономическую, социальную, финансовую. При этом для оценки эффективности деятельности регионов, предприятий или финансового сектора необходима только определенная ее часть. Именно поэтому на начальном этапе функционирования алгоритма работу запускает эксперт, который определяет и рекомендует сайты экономической статистики с точки зрения валидности, актуальности и достоверности

данных. После выявления таких сайтов в процесс обработки информации вступает дополнительный модуль (web-краулер) для синтаксического анализа (парсинг) данных сайтов. Полученная информация загружается в Excel-файл в виде временных рядов и хранится там до следующего этапа обработки полученных данных с помощью синтаксического анализа. Следующим этапом алгоритма является структурированная и стандартизированная загрузка необходимых экономических данных в облако. Существенным этапом всего процесса является создание и заполнение XML-файла данными путем подкачки необходимой информации из таблиц облачного сервиса в программный код XML-файла. Двумя финальными этапами является открытие созданного XML-файла в программном продукте «Карма» и произведение расчетов с целью поиска оптимального решения, а также формирование экспертного заключения об оптимальном распределении инвестиций, объемов производимой продукции, реализуемости проекта и т.п.

Следует отметить, что при реализации данного алгоритма мнение эксперта необходимо учитывать сразу на нескольких стадиях:

Во-первых, стадия выбора сайта экономической статистики или другого интернет ресурса с экономическими показателями, являющимися актуальными, достоверными и валидными для дальнейшего использования.

Во-вторых, стадия анализа Excel-файла для выбора необходимых данных, соответствующих математической модели, применяемой к той или иной сфере экономической деятельности.

В-третьих, стадия предобработки информации из облака для размещения ее в теги XML-файла.

В-четвертых, стадия постобработки информации в программном продукте «Карма» и поддержки принятия решений об оптимальном распределении инвестиционных ресурсов, финансировании и т.д.

В настоящее время предполагается полная автоматизация обработки информации, в соответствии с приведенным алгоритмом, лишь на стадии XML-файл → Карма.

Таким образом, реализация приведенного алгоритма позволит значительно упростить решение следующих задач:

1. Структурирование экономических показателей при бизнес-планировании.

2. Стандартизация хранения и сокращение временных затрат на обработку данных.

3. Ускорение процесса поиска, получения, предварительного анализа и выбора необходимых данных.

4. Решение вопросов информационной безопасности, в частности, путем безопасного хранения данных в облаке.

5. Автоматизация ввода данных любого объема в оптимизационный программный продукт «Карма».

6. Получение оптимального распределения ресурсов (инвестиций, материальных и финансовых затрат) региона, предприятия или финансового сектора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванченко П.Ю. Математическое моделирование информационной и экономической безопасности на предприятиях малого и среднего бизнеса / П.Ю. Иванченко, Д.А. Кацуро, А.В. Медведев, А.Н. Трусов // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 10(13). – С. 2860–2863.

2. Медведев А.В. Концепция оптимизационно-имитационного бизнес-планирования / А.В. Медведев // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2014. – № 1. – Ч. 2. – С. 198–201.

3. Медведев А.В. Концепция оптимизационно-имитационного моделирования регионального социально-экономического развития / А.В. Медведев // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2013. – № 7. – С. 21–25.

4. Медведев А.В. Система поддержки принятия решений при управлении региональным экономическим развитием на основе решения линейной задачи математического программирования / А.В. Медведев, П.Н. Победаш, А.В. Смольянинов // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2013. – № 12. – С. 110–115.

5. Трусов А.Н. Извлечение и обработка информации с сайтов экономической статистики / А.Н. Трусов, Д.А. Кацуро, П.Ю. Иванченко // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2013. – № 12. – С. 120–122.

6. Трусов А.Н. К вопросу об извлечении, обработке и хранении экономической информации / А.Н. Трусов, Д.А. Кацуро, П.Ю. Иванченко // *Материалы XXVII Международных Плехановских чтений: тезисы докладов аспирантов*. – М., РЭУ им. Г.В. Плеханова. – 2014. – С. 175–176.

7. Трусов А.Н. К информационной поддержке обеспечения экономической безопасности в регионе / А.Н. Трусов // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2014. – № 5 (1). – С. 162–163.

8. Medvedev A. V. Information processing in mobile systems of decision support in business planning / A. V. Medvedev // *European Journal of Natural History*. – 2014. – № 3. – P. 29–30.

9. Medvedev A. V. Informational and analytical support business planning tasks / A. V. Medvedev // *European Journal of Natural History*. – 2014. – № 2. – P. 60–61.

УДК 681.3

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ОБНАРУЖЕНИЯ И КОРРЕКЦИЯ ОШИБОК НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА РАСШИРЕНИЯ СИСТЕМЫ ОСНОВАНИЙ МОДУЛЯРНОГО КОДА

Черномазов С.А., Мартиросян А.Г., Гапочкин А.В., Калмыков М.И.

*ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет»,
Ставрополь, e-mail: kia762@yandex.ru*

Модулярные коды относятся к непозиционным арифметическим кодам. Так как в таких кодах информация обрабатывается независимо и параллельно по основаниям системы, то они позволяют повысить скорость вычислений. Кроме того, при введении избыточных оснований модулярные коды могут обнаруживать и исправлять ошибки, которые возникают из-за отказа оборудования. Для эффективной реализации операции поиска и коррекции в данной статье предлагается использовать алгоритм расширения системы оснований модулярного кода. Также в работе приведена структура устройства, реализующего данный алгоритм.

Ключевые слова: коды классов вычетов, система остаточных классов, модулярные коды, обнаружение и коррекция ошибок, расширение системы оснований

DEVELOPMENT OF THE DEVICE DETECTION AND CORRECTION ERRORS BASED ON THE ALGORITHM OF THE EXTENDED SYSTEM OF MODULAR CODE BASES

Chernomazov S.A., Martirosyan A.G., Gapochkin A.V., Kalmykov M.I.

*Federal state Autonomous educational institution higher professional education
«North-Caucasian federal university», Stavropol, e-mail: kia762@yandex.ru*

Using nonpositional modular codes due to the fact that these algebraic systems have the property of parallelism. These codes provide performing arithmetic operations, which include the operations of addition, subtraction and multiplication, in real time. This is due to the fact that information is processed independently of computing channels. In addition to increasing the processing speed nonpositional modular codes are able to detect and correct errors that may occur during the operation of special processors. To perform error correction procedures suggested in this article use the operation system expansion bases.

Keywords: modular codes, codes of residue classes, the system of residual classes, detection and correction of errors, system expansion bases

Использование параллельных алгоритмов вычислений обеспечивает повышенный интерес разработчиков специализированных вычислительных устройств к модулярным кодам. Эти коды позволяют эффективно реализовать алгоритмы, которые содержат операции сложения, вычитания и умножения. Среди таких алгоритмов можно выделить алгоритмы цифровой обработки сигналов (ЦОС). Так как основными операциями алгоритмов цифровой обработки сигналов являются операции сложения, вычитания и умножения, то в ряде работ было предложено использовать алгебраические системы, обладающие свойством кольца и поля [1–5]. При этом особое внимание при использовании модулярных кодов уделяется вопросам обеспечения отказоустойчивости специализированных процессоров ЦОС.

Основная часть

Применение непозиционных модулярных кодов обеспечивает за счет параллельной работы с небольшими остатками обработку ЦОС с максимальным быстро-

действием. Такое состояние определяется тем, что математическую основу модулярных кодов составляют взаимно простые основания. В результате этого двоичный позиционный код числа можно представить в виде многомерного вектора вида

$$A = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n), \quad (1)$$

где $\alpha_i \equiv A \pmod{p_i}$ – остаток, полученный при делении числа A на основание p_i ; $i = 1, \dots, n$; $\text{НОД}(p_i, p_j), i \neq j$.

Приведенное выражение (1) используется в системе остаточных классов (СОК). Для эффективной работы этого модулярного кода необходимо, чтобы значение числа A не превышало значения рабочего диапазона, которое задается равенством

$$P_{\text{раб}} = \prod_{i=1}^k p_i, \quad (2)$$

где k – количество информационных рабочих оснований СОК; $k < n$.

При этом СОК обеспечивает полный диапазон, который определяется из следующего равенства

$$P_{\text{полн}} = \prod_{i=1}^n p_i = P_{\text{раб}} \prod_{i=k+1}^n p_i, \quad (3)$$

В работах [4–8], показано, что, если при переводе из модулярного кода в позиционный код, полученная величина числа (полинома) не превышает значение рабочего диапазона, то модулярный код не содержит ошибки.

В противном случае – модулярный код является запрещенным и содержит ошибку, как минимум в одном остатке.

Но основным недостатком любого модулярного кода является то, что он относится к непозиционным арифметическим структурам. То есть по данному коду невозможно определить его местоположения относительно рабочего диапазона. Поэтому при разработке алгоритмов поиска и коррекции ошибок в модулярных кодах используют позиционные характеристики [6–10]. В данной работе будет рассмотрен алгоритм обнаружения и исправления ошибок, который использует процедуру расширения системы оснований модулярного кода.

В данном алгоритме берется исходное число $A = (\alpha_1, \dots, \alpha_k, \alpha_{k+1}, \alpha_{k+2})$, которое имеет два контрольных основания, удовлетворяющих условию

$$p_{k+1} p_{k+2} > p_{k-1} p_k, \quad (4)$$

затем используя k информационных остатков $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k$, вычисляют остатки по контрольным основаниям $\alpha_{k+1}, \alpha_{k+2}$. После этого необходимо определить величину синдрома ошибки по этим двум контрольным основаниям

$$\begin{cases} \delta_{k+1} = \left| \alpha'_{k+1} - \alpha_{k+1} \right|_{p_{k+1}}^+ \\ \delta_{k+2} = \left| \alpha'_{k+2} - \alpha_{k+2} \right|_{p_{k+2}}^+ \end{cases} \quad (5)$$

В основу метода, базирующегося на вычислении синдрома ошибок по контрольным основаниям с использованием алгоритма расширения системы оснований, положено условие, согласно которому если синдром ошибки равен нулю, то это означает, что комбинация СОК не содержит ошибку.

Если кодовая комбинация СОК является запрещенной, то вычисленные значения остатков по контрольным основаниям $\alpha_{k+1}, \alpha_{k+2}$ не совпадет с исходными величинами остатков избыточных оснований α_{k+1} и α_{k+2} . При этом по величине синдрома ошибки можно однозначно определить

ошибочное основание, а также величину ошибки.

Рассмотрим пример использования алгоритма расширения оснований. В данном алгоритме синдром ошибки будет определяться выражением

$$\alpha'_j = \left| C_j \right|_{p_j} \left| p_j - \left| \sum_{i=1}^k \alpha_i K_i + R_a \right|_{p_i} \right|_{p_j}^+, \quad (6)$$

где $C_j = \left| K_j^{-1} \right|_{p_j}^+$; R_a – ранг числа A в безизбыточной СОК; $K_i = \left[B_i / P_{\text{раб}} \right]$; $j = k + 1, k + 2$.

Как отмечалось ранее, если в системе остаточных классов с рабочими p_1, p_2, \dots, p_k и контрольными основаниями p_{k+1}, p_{k+2} , удовлетворяющих условию (4), модулярная кодовая конструкция $A = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{k+2})$ не содержит ошибок, если выполняется условие

$$\left| \alpha'_j - \alpha_j \right|_{p_j}^+ = 0, \quad (7)$$

Пусть задана система остаточных классов с рабочими основаниями $p_1 = 2, p_2 = 3, p_3 = 5$. Тогда рабочий диапазон данной системы СОК будет равен $P_{\text{раб}} = 30$. В качестве контрольных оснований выберем основания $p_4 = 7$ и $p_5 = 11$. В этом случае полный диапазон такой системы $P_{\text{полн}} = 2310$.

Вычислим ортогональные базисы полной СОК. В данной полной системе основания ортогональные базисы равны

$$B_1 = m_1 p_2 p_3 p_4 p_5 = 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 = 1155$$

$$B_2 = m_2 p_1 p_3 p_4 p_5 = 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 = 1540$$

$$B_3 = m_3 p_1 p_2 p_4 p_5 = 3 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 11 = 1386$$

$$B_4 = m_4 p_1 p_2 p_3 p_5 = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 11 = 330$$

$$B_5 = m_5 p_1 p_2 p_3 p_4 = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 210$$

Представим ортогональные базисы, чтобы реализовать алгоритм (6)

$$B_1 = 1155 = K_1 P_{\text{раб}} + B_1^* = 38 \cdot 30 + 15$$

$$B_2 = 1540 = K_2 P_{\text{раб}} + B_2^* = 51 \cdot 30 + 10$$

$$B_3 = 1386 = K_3 P_{\text{раб}} + B_3^* = 46 \cdot 30 + 6$$

$$B_4 = 330 = K_4 P_{\text{раб}} = 11 \cdot 30$$

$$B_5 = 210 = K_5 P_{\text{раб}} = 7 \cdot 30$$

Проведем расчет по модулю $p_4 = 7$

$$|K_1|_{p_4}^+ = |38|_7^+ = 3; |K_2|_{p_4}^+ = |51|_7^+ = 2; |K_3|_{p_4}^+ = |46|_7^+ = 4; |K_4|_{p_4}^+ = |11|_7^+ = 4$$

Определим величину

$$C_4 = |K_4^{-1}|_{p_4}^+ = |4^{-1}|_7^+ = 2.$$

Проведем расчет по модулю $p_5 = 11$

$$|K_1|_{p_5}^+ = |38|_{11}^+ = 5; |K_2|_{p_5}^+ = |51|_{11}^+ = 7; |K_3|_{p_5}^+ = |46|_{11}^+ = 2; |K_5|_{p_5}^+ = |7|_{11}^+ = 7$$

Определим величину

$$C_5 = |K_5^{-1}|_{p_5}^+ = |7^{-1}|_{11}^+ = 8.$$

Пусть имеем число $A = (0, 2, 2, 2, 2) = 2$. Вычислим значение остатков по контрольным основаниям для данного числа, используя разработанный алгоритм.

Вычислим значение ранг в безизбыточной системе, определяемые основаниями $p_1=2, p_2=3, p_3=5$.

$$R^* = \left[\sum_{j=1}^k \alpha_j B_j^* / P_{раб} \right] = \left[\frac{0 \cdot 15 + 2 \cdot 10 + 2 \cdot 6}{30} \right] = 1$$

Тогда вычисленное значение первого остатка по контрольному основанию $p_4 = 7$ для данной комбинации

$$\alpha'_4 = \left| C_4 \right|_{p_4} - \left| \sum_{i=1}^3 \alpha_i K_i + R_a \right|_{p_4}^+ \left| \right|_{p_4}^+ \left| \right|_{p_4}^+ = \left| 2 \right|_7 - \left| 3 \cdot 0 + 2 \cdot 2 + 4 \cdot 2 + 1 \right|_7^+ \left| \right|_7^+ = \left| 2 \right|_7 - \left| 6 \right|_7^+ = 2$$

Вычисленное значение первого остатка по контрольному основанию $p_5 = 11$ для данной комбинации

$$\alpha'_5 = \left| C_5 \right|_{p_5} - \left| \sum_{i=1}^3 \alpha_i K_i + R_a \right|_{p_5}^+ \left| \right|_{p_5}^+ \left| \right|_{p_5}^+ = \left| 8 \right|_{11} - \left| 5 \cdot 0 + 7 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 1 \right|_{11}^+ \left| \right|_{11}^+ = \left| 8 \right|_{11} - \left| 8 \right|_{11}^+ = 2$$

Теперь определим величину синдрома ошибки согласно (7)

$$\begin{cases} \delta_4 = |\alpha'_4 - \alpha_4|_{p_4}^+ = |2 - 2|_{p_4}^+ = 0 \\ \delta_5 = |\alpha'_5 - \alpha_5|_{p_5}^+ = |2 - 2|_{p_5}^+ = 0 \end{cases}$$

В результате синдром ошибки равен нулю, то это соответствует тому, что комбинация СОК $A = (0, 2, 2, 2, 2)$ не содержит ошибки.

Пусть ошибка произошла по первому основанию и ее глубина равна $\Delta\alpha_1 = 1$. Тогда модулярный код имеет вид $A^* = (1, 2, 2, 2, 2) = 2$. Вычислим значение синдрома ошибки для данного числа, используя разработанный алгоритм.

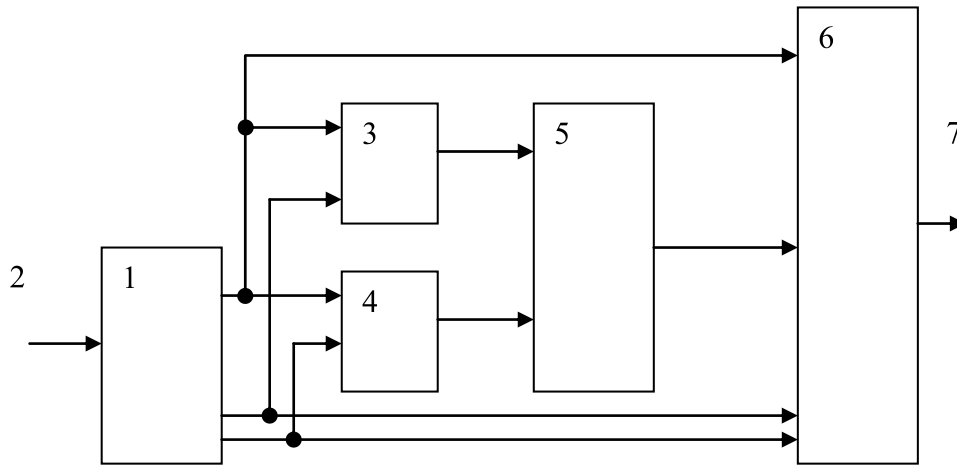
Вычислим значение ранг в безизбыточной системе, определяемые основаниями $p_1 = 2, p_2 = 3, p_3 = 5$.

$$R^* = \left[\sum_{j=1}^k \alpha_j B_j^* / P_{раб} \right] = \left[\frac{1 \cdot 15 + 2 \cdot 10 + 2 \cdot 6}{30} \right] = 1$$

Тогда вычисленное значение первого остатка по контрольному основанию $p_4 = 7$ для данной комбинации

Для реализации алгоритма (6) была разработана структура вычислительного устройства, осуществляющего процедуру

поиска и исправления ошибок на основе расширения системы оснований. Структура данного устройства показана на рисунке.



Структура устройства обнаружения и коррекции ошибки на основе расширения системы оснований

Устройство функционирует следующим образом. На вход 2 устройства для обнаружения и исправления ошибок в СОК подается контролируемое число, представленное в полиномиальной форме

$$A = (\alpha_1, \dots, \alpha_k, \alpha_{k+1}, \alpha_{k+2}). \quad (9)$$

Данный вектор записывается в регистр 1. На вход первого 3 блока вычисления синдрома с выходов регистра 1 подается

$$A^1 = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k, \alpha_{k+1}) \quad (10)$$

с образованием на его выходе сигнала

$$\delta_1 = (\alpha_{k+1} - \alpha_{k+1}^*) \bmod p_{k+1}. \quad (11)$$

При этом

$$\alpha_{k+1}^* = \lambda^{(1)}_1 \alpha_1 + \lambda^{(1)}_2 \alpha_2 + \dots + \lambda^{(1)}_k \alpha_k, \quad (12)$$

где $\lambda^{(i)}$ – константы системы СОК.

На входы блока 4 вычисления синдрома с выходов регистра 2 подается

$$A^2 = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k, \alpha_{k+2}). \quad (13)$$

С образованием на выходе сигнала

$$\delta_2 = (\alpha_{k+2} + \alpha_{k+2}^*) \bmod p_{k+2}. \quad (14)$$

При этом

$$\alpha_{k+2}^* = \lambda^{(2)}_1 \alpha_1 + \lambda^{(2)}_2 \alpha_2 + \dots + \lambda^{(2)}_k \alpha_k, \quad (15)$$

где $\lambda^{(i)}$ – константы системы.

Величины δ_1 и δ_2 в двоичном виде поступают на входы блока 5 памяти и выбирают оттуда соответствующую константу ошибки. Эта константа ошибки поступает в сумматор 6, где суммируется с искаженным A^* , представленном в непозиционном виде поданным из регистра 1. Исправленное представление A с выхода сумматора 6 подается на выход 7 устройства.

Выводы

Современные модулярные коды позволяют повысить скорость выполнения алгоритмов ЦОС за счет параллельной обработки малоразрядных остатков. Кроме того эти коды также позволяют осуществлять поиск и коррекцию ошибок, которые могут возникать в процессе функционирования непозиционного спецпроцессора. В работе приведен пример реализации алгоритма поиска и коррекции ошибки, который использует расширение системы оснований. В статье приведена структура устройства коррекции модулярного кода, использующего разработанный алгоритм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чипига А.Ф., Калмыков И.А. Структура нейронной сети для реализации цифровой обработки сигналов повышенной разрядности // Наука. Инновации. Технологии. – 2004. – Т. 38. – С. 46.
2. Калмыков И.А., Резеньков Д.Н., Горденко Д.В., Саркисов А.Б. Методы и алгоритмы реконфигурации непозиционных вычислительных структур для обеспечения отказоустойчивости спецпроцессоров. – Ставрополь, 2014.
3. Калмыков И.А., Калмыков М.И. Структурная организация параллельного спецпроцессора цифровой обработки сигналов, использующего модулярные код // Теория и техника радиосвязи. – 2014. – № 2. – С. 60–66.
4. Калмыков И.А., Воронкин Р.А., Резеньков Д.Н., Емарлукова Я.В., Фалько А.А. Генетические алгоритмы в системах цифровой обработки сигналов // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. – 2011. – № 5. – С. 20–27.
5. Калмыков И.А., Саркисов А.Б., Макарова А.В. Технология цифровой обработки сигналов с использованием модулярного полиномиального кода // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2013. – № 12 (149). – С. 234–241.
6. Мартиросян А.Г., Калмыков М.И. Основные методы обеспечения отказоустойчивости специализированных вычислительных устройств цифровой обработки сигналов Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 3. – С. 62–67.
7. Калмыков И.А., Зиновьев А.В., Емарлукова Я.В. Высокоскоростные систолические отказоустойчивые процессоры цифровой обработки сигналов для инфотелекоммуникационных систем // Инфокоммуникационные технологии. – 2009. – Т. 7, № 2. – С. 31–47.
8. Калмыков И.А., Саркисов А.Б., Яковлева Е.М., Калмыков М.И. Модулярный систолический процессор цифровой обработки сигналов с реконфигурируемой структурой // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2013. – № 2 (35). – С. 30–35.
9. Барсагаев А.А., Калмыков М.И. Алгоритм обнаружения и коррекции ошибок в модулярных полиномиальных кодах // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 3-1. – С. 103–106.
10. Стрижков Н.С., Калмыков М.И. Алгоритм преобразования из модулярного кода в полиадическую систему оснований для систем обнаружения и коррекции ошибок // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 3-1. – С. 127–131.

*«Современные наукоемкие технологии»,
Испания (Тенерифе), 21–28 ноября 2014 г.*

Медицинские науки

**УЧАСТИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО
ЦЕНТРА МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ
ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ
В ВЫПОЛНЕНИИ МЕРОПРИЯТИЙ
ПОДПРОГРАММЫ «ПОВЫШЕНИЕ
БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО
ДВИЖЕНИЯ В ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ
НА 2014–2017 ГОДЫ»**

Базанов С.В., Потапенко Л.В.

*Территориальный центр медицины
катастроф Ивановской области,*

Иваново, e-mail: tcmkio@rambler.ru;

*Ивановская государственная медицинская
академия, Иваново*

ГКУЗ ИО «Территориальный центр медицины катастроф Ивановской области» (ГКУЗ ИО «ТЦМК ИО») принимает участие в выполнении мероприятий подпрограммы «Повышение безопасности дорожного движения в Ивановской области на 2014–2017 годы», направленных на развитие системы оказания помощи пострадавшим в ДТП. Перечень мероприятий утвержден Постановлением Правительства Ивановской области и включает:

1. Разработку ГКУЗ ИО «ТЦМК ИО» информационных и методических материалов о правилах оказания первой помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях.

2. Распространение материалов о правилах оказания первой помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях. Размещение правил оказания первой помощи на официальном сайте ГКУЗ ИО «ТЦМК ИО», а также учреждений здравоохранения Ивановской области.

3. Проведение конкурса профессионального мастерства среди работников скорой медицинской помощи, медицины катастроф и работников оперативных служб по оказанию первой и медицинской помощи пострадавшим при дорожно-транспортных происшествиях.

4. Подготовку (краткосрочное повышение квалификации) преподавателей «Первая помощь» автошкол и учреждений образования (преподавателей предмета основы безопасности жизнедеятельности) на базе ГКУЗ ИО «ТЦМК ИО».

5. Проведение краткосрочных (однодневных) семинаров и мастер-классов на базе ГКУЗ ИО «ТЦМК ИО» по оказанию первой помощи пострадавшим в ДТП.

6. Проведение Межобластной научно-практической конференции по вопросам оказания первой и медицинской помощи пострадавшим в ДТП.

Таким образом, участие ГКУЗ ИО «ТЦМК ИО» в реализации программных мероприятий, позволяет не только усовершенствовать систему оказания медицинской помощи пострадавшим в ДТП в Ивановской области, но и вносит значительный вклад в развитие системы оказания первой помощи пострадавшим.

**ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕНСОРНЫХ
СИСТЕМ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ
МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

Рослякова Л.Л.

*ФКУ «Главное бюро медико-социальной
экспертизы по Курской области», бюро № 15,
Курск, e-mail: roslyakll@mail.ru*

Отмечено, что 10% всего населения земного шара это лица с ограниченными возможностями, причем в Российской Федерации число впервые признанных инвалидами лиц ежегодно превышает 1 млн человек, из которых лица трудоспособного возраста составляют 49,9% (1, 2).

Количество инвалидизированных лиц с впервые установленной первой группой инвалидности за последние восемь лет увеличилось в 1,7 раза. В настоящий момент определены ведущие нозологические группы заболеваний с временной утратой трудоспособности, эти группы, в подавляющем большинстве, совпадают с данными по структуре инвалидизации населения. Примечательно, что онкологическая, цереброваскулярная патология, заболевания нервной системы занимают лидирующие позиции (3, 4, 5, 6). Необходимость изменения систем практического здравоохранения, медико-социальной экспертизы в том числе, в рамках изменений нормативно-правовой базы, внедрения инновационных методов диагностики, лечения, реабилитации, не вызывает сомнения (7). Между тем, оценке деятельности сенсорных систем пациента врачами практического здравоохранения уделяется недостаточное внимание, несмотря на то, что дисфункция этих систем имеет решающее значение при определении политики медико-социальной реабилитации; сенсорная афферентация имеет решающее значение при реализации двигательной активности; методы исследования не являются дорогостоящими, зачастую мобильны (8, 9, 10).

Таким образом, врачами практического здравоохранения при заполнении медицинской документации, наблюдении пациентов с хроническими заболеваниями необходимо отмечать статус сенсорных систем человека, в том числе с консультацией узких специалистов – неврологов, офтальмологов, ЛОР-врачей. Данный статус имеет решающее значение для определения

реабилитационного прогноза, реабилитационного потенциала, формирования индивидуальной программы реабилитации инвалидизированного лица.

Список литературы

1. Пузин С.Н. Проблемы формирования первичной инвалидности взрослого населения в российской федерации // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. – 2007. – № 2. – С. 1–6.
2. Концепция совершенствования государственной системы медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов (одобрена Правительством РФ 20 ноября 2010 г.).
3. Михайлов И.В., Халилов М.А., Курочкина О.А., Ярош Т.Г., Снимщикова А.Д. Анализ структуры заболеваний с временной утратой трудоспособности лиц, проживающих в условиях напряженного магнитного поля, формируемого Курской магнитной аномалией // Вестник новых медицинских технологий (Электронное издание). 2014. – № 1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4934.pdf> (дата обращения 15.10.2014).
4. Михайлов И.В., Халилов М.А., Курочкина О.А., Ярош Т.Г., Снимщикова А.Д. Причины и структура первичного выхода на инвалидность лиц, проживающих в условиях напряженного магнитного поля // Вестник новых медицинских технологий (Электронное издание). 2014. – № 1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4935.pdf> (дата обращения 15.10.2014).
5. Кириченко Ю.Н., Разиньков Д.В. К вопросу сохранения здоровья населения Курской области в XXI веке // Курский научно-практический вестник Человек и его здоровье. 2013. №3. С. 71–77
6. Кириченко Ю.Н., Разиньков Д.В., Иванова С.И. Онкозаболеваемость и первичная инвалидность среди взрослого населения Курской области // Курский научно-практический вестник Человек и его здоровье. – 2014. – № 1. – С. 105–109.
7. Михайлова Е.Н., Михайлов И.В., Разиньков Д.В., Халилов М.А. Медико-социальная экспертиза: современные аспекты правового регулирования // Вестник новых медицинских технологий (Электронное издание). 2014. – № 1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4924.pdf> (дата обращения 15.10.2014).
8. Михайлов И.В. Закономерности обучения сложным целенаправленным движениям в зависимости от устойчивых свойств личности, сенсорной и моторной асимметрии: дисс. канд. мед. наук. – Курск, 2011. – С. 182–198.
9. Халилов М.А., Михайлов И.В., Улаева Е.А. Исследование тактильной чувствительности человека // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. – 2013. – № 6. – С. 271–274.
10. Михайлов И.В., Евсеев В.С., Халилов М.А., Улаева Е.А., Евсеев М.В. Исследование вкусовой чувствительности человека // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. – 2014. – № 3. – С. 236–239.

Технические науки

ВОЗМОЖНОЕ ВЛИЯНИЕ МЕДЬСОДЕРЖАЩИХ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА ФРИКЦИОННЫЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ NI-P ПОКРЫТИЙ

Щербаков И.Н., Томазова Н.А., Иванов В.В.

*Южно-Российский государственный
политехнический университет (Новочеркасский
политехнический институт) им. М.И. Платова,
e-mail: alivanov11@mail.ru*

Комплексная синергическая модель «концентрационной волны», описывающая трибологические свойства P (в частности, скорость линейного износа $I_{\text{л}}$ и коэффициент трения f) поверхности однородных композиционных покрытий (КП), основана на одновременном учете параметра наноструктурности $k_{\text{н}}$ и параметра $k_{\text{r,s}}$, характеризующего квазифрактальный характер конфигурации межфазных границ, следующим образом:

$$P = \alpha P_{\text{тв}} + (1 - \alpha) P_{\text{см}} + \delta_{\text{р}} (P_{\text{тв}} - P_{\text{см}}),$$

где $\delta_{\text{р}} = 2(1 - \alpha) \alpha^2 [1 + k_{\text{н}} + \alpha k_{\text{r,s}}]$, α – относительная объемная концентрация фаз твердой компоненты КП в двухкомпонентном приближении [1]. Значения регулировочных параметров модели обусловлены определенными концентрационными долями фаз твердой компоненты КП, которые по соответствующим причинам проявляют при трении свойства смазочных материалов. Соотношение этих параметров ($k_{\text{н}} / \alpha k_{\text{r,s}}$) может принимать значения порядка 10^{-1} и зависит от фазового состава КП, концентраций и индивидуальных характеристик фаз твердых и смазочных материалов.

В случае использования меди и медьсодержащих сплавов в качестве компоненты КП на-

блюдается явление избирательного переноса, сопровождающееся существенным улучшением трибологических характеристик покрытий [2]. Проанализируем возможные варианты учета этого явления в рамках модели «концентрационной волны».

Параметр наноструктурности $k_{\text{н}}$ в модели «концентрационной волны» рассматривался как регулировочный параметр, который был необходим для согласования расчетных и экспериментальных данных [3]. Учет этого модельного параметра при $k_{\text{н}} \neq 0$ объясняет эффект синергизма и уточняет расчетные значения трибологических характеристик КП. Экспериментально установлено [3–5], что для КП разного фазового состава параметр $k_{\text{н}}$ может принимать значения в интервале от 0,03 до 0,08 и характеризует объемную долю наночастиц (или микрочастиц) фаз твердых компонент КП и контр-тела со специфической формой, которые могут находиться в зоне трибоконтакта. Учет конфигурации межфазных границ в виде параметра $k_{\text{r,s}}$, характеризующего их поверхность, позволяет считать твердые фазы, находящиеся в приграничной зоне, как условный смазочный материал. Формально эффект синергизма в виде $\delta = 2(1 - \alpha) \alpha^2 (1 + \alpha k_{\text{r,s}})$ также позволяет уточнить расчетные значения трибологических характеристик КП [1].

По совокупности трибологических свойств медьсодержащие фазы проявляют себя как «промежуточные» между фазами твердой и смазочной компоненты КП. Действительно, в соответствии с явлением избирательного переноса медь распределяется по поверхности покрытия и контртела, практически не подвергаясь значительному уносу из зоны трения. Процесс «накопления» ее при этом в поверхностных слоях материалов,

находящихся в трибоконтакте, происходит преимущественно на микродефектах (в основном на межфазных границах) и может быть конкурирующим с процессами накопления там же фаз смазочной компоненты КП. С другой стороны, противодействие износу поверхности КП ставит медь и медьсодержащие фазы в один ряд с фазами твердой компоненты покрытий.

В рамках синергической модели «концентрационной волны» можно рассматривать два варианта представления свойства КП [6, 7].

1. *Вариант представления в двухкомпонентном (твердая + смазочная) приближении:*

$$P = \alpha \langle P_{\text{тв}} \rangle + (1 - \alpha) \langle P_{\text{см}} \rangle \pm \delta_p (\langle P_{\text{тв}} \rangle - \langle P_{\text{см}} \rangle),$$

где относительный синергический эффект $\delta_p = 2(1 - \alpha) \alpha^2 [1 + k_n + 2 \alpha k_{r,s}]$, в котором член $2\alpha k_{r,s}$ учитывает присутствие меди на обеих смежных поверхностях вследствие избирательного переноса, величина $(1 - \alpha) = (\alpha_{\text{см}} + \alpha_{\text{Cu}})$, параметр k_n [0,03...0,08] характеризует усредненную объемную долю нано и микрочастиц фаз твердых компонент КП и КТ со специфической формой в зоне трения, возможная поверхностная доля межфазных границ $k_{r,s}$ [0,05...0,10] [1], $\langle P_{\text{тв}} \rangle = (\alpha P_{\text{тв}} + \alpha_{\text{Cu}} P_{\text{Cu}}) / (\alpha + \alpha_{\text{Cu}})$, $\langle P_{\text{см}} \rangle = (\alpha_{\text{см}} P_{\text{см}} + \alpha_{\text{Cu}} P_{\text{Cu}}) / (\alpha_{\text{см}} + \alpha_{\text{Cu}})$.

2. *Вариант представления в трехкомпонентном (твердая + медьсодержащая + смазочная) приближении:*

$$P = \alpha \langle P_{\text{тв}} \rangle + \alpha'_{\text{Cu}} \langle P_{\text{Cu}} \rangle + \alpha_{\text{см}} \langle P_{\text{см}} \rangle \pm \delta_{\text{тв-см}} (\langle P_{\text{тв}} \rangle - \langle P_{\text{см}} \rangle) \pm \delta_{\text{тв-Cu}} (\langle P_{\text{тв}} \rangle - \langle P_{\text{Cu}} \rangle) \pm \delta_{\text{Cu-см}} (\langle P_{\text{Cu}} \rangle - \langle P_{\text{см}} \rangle),$$

где составляющие относительного синергического эффекта: $\delta_{\text{тв-см}} = 2\alpha_{\text{см}} \alpha^2 [1 + k_n + \alpha k_{r,s}]$, $\delta_{\text{тв-Cu}} = 2\alpha_{\text{Cu}} \alpha^2 [1 + k_n + 2\alpha k_{r,s}]$ и $\delta_{\text{Cu-см}} = 2\alpha_{\text{см}} \alpha_{\text{Cu}}^2 [1 + k_n + 2\alpha k_{r,s}]$, $(\alpha + \alpha_{\text{Cu}} + \alpha_{\text{см}}) = 1$, а эффективное значение поверхностной концентрации меди $\alpha'_{\text{Cu}} = 2\alpha k_{r,s} > \alpha_{\text{Cu}}$.

По заданным значениям скоростей линейного износа в режиме сухого трения для фаз твердой компоненты Ni и Ni₃P (≅ 6 мкм/ч), Ni₃Cu (≅ 5 мкм/ч) и фаз смазочной компоненты Ni₁₂P₅ и Ni₂P (≅ 7,5 мкм/ч), Cu и NiCu (≅ 8,5 мкм/ч) и фторопласт (≅ 38 мкм/ч) рассчитаны I_л (при k ≅ 0,5, k_n = 0,03...0,08, k_{r,s} = 0,05...0,10). Соответствующий учет усредненных значений коэффициента <f> в режиме трения без жидкого смазочного материала для твердых компонентов КП Ni и Ni₃P (≅ 0,30), Ni₃Cu (≅ 0,25) и фаз смазочной компоненты Ni₁₂P₅ и Ni₂P (≅ 0,04), Cu и NiCu (≅ 0,18) и фторопласт (≅ 0,05) рассчитаны f (тоже при k ≅ 0,5, k_n = 0,03...0,08 и k_{r,s} = 0,05...0,10) [1, 3–5].

Установлено, что расчет по обеим вариантам представления свойств покрытий дает приблизительно одинаковые результаты (при увеличении концентрационного параметра α_{см} от 0 до 0,30 отклонение величин свойств по трехкомпонентному представлению в сторону более

низких показателей возрастает, но не превышает 2,5–3% по сравнению с аналогичными значениями, полученными по двухкомпонентному представлению). Результаты расчета скорости линейного износа и коэффициента трения для некоторых КП на основе Ni-P покрытий с модифицирующими добавками в виде меркупраля [(C₂H₅)₂NCSSSSCN(C₂H₅)₂]Cu и фторопласта (C₂F₄)_n (4МД) с учетом влияния характеристик поверхности контртела (Ст45) представлены в [3]. Очевидно, что трибологические характеристики покрытий существенно зависят от концентрационного параметра и закономерно изменяются по мере изменения модельных параметров, характеризующих особенности ультрадисперсных фаз твердой компоненты и конфигурации межфазных границ на смежных поверхностях трения.

Учет состава рабочего раствора для нанесения покрытий, возможного механизма совместного осаждения никель-, фосфор- и медьсодержащих частиц, вариантов соосаждения микрочастиц фторопласта при образовании КП, а также возможных процессов химического модифицирования при трении позволил оценить вероятный качественный и количественный фазовый состав твердой и смазочной компонент и величину α_{см} [3–5]. Полученные результаты расчета удовлетворительно согласуются с соответствующими экспериментальными данными [3–6]. На основании сравнительного анализа расчетных и экспериментальных данных для анализируемых КП на основе Ni-P покрытий можно утверждать, что наиболее эффективным является вариант одновременного введения двух модификаторов в растворы для никелирования стальных деталей узлов трения. Эффективность действия этих модификаторов может быть обусловлена, по-видимому, двумя явлениями: 1) «накоплением» фаз смазочной компоненты на поверхности покрытия, которое находится в фазово-разупорядоченном состоянии, и 2) избирательным переносом меди на смежную поверхность трения для медьсодержащих фаз покрытия.

Возможно также, что для этих явлений реализуется своеобразный вторичный синергизм, приводящий к независимому друг от друга влиянию на трибологические свойства КП. На это указывают результаты расчета по трехкомпонентному представлению свойства покрытия, в соответствии с которыми влияние смазочной компоненты и избирательного переноса превышает приблизительно на 2–3% их же влияние, ожидаемое по аддитивной двухкомпонентной схеме.

Таким образом, проанализировано возможное влияние модифицирующих добавок в виде ультрадисперсного порошка меркупраля и политетрафторэтилена 4МД в раствор химического никелирования на трибологические свойства композиционных Ni-P покрытий на стальных деталях узлов трения. С использованием синергической модели «концентрационной волны»,

учитывающей особенности ультрадисперсных фаз твердой компоненты и конфигурации межфазных границ в покрытиях, установлено существенное снижение коэффициента трения и скорости линейного износа при одновременном введении указанных модифицирующих добавок по сравнению с вариантами введения только политетрафторэтилена или меркупрала. Эффективность использования этих модификаторов обусловлена, по-видимому, явлением «накопления» фаз смазочной компоненты на поверхности покрытия, которое находится в фазоворазупорядоченном состоянии, и явлением избирательного переноса на смежную поверхность трения для медьсодержащих фаз покрытия. Возможно, что для этих явлений реализуется своеобразный вторичный синергизм, приводящий к независимому друг от друга влиянию на трибологические свойства КП, превышающему влияние, ожидаемое по аддитивной схеме.

*«Компьютерное моделирование в науке и технике»,
Доминиканская Республика, 17–27 декабря 2014 г.*

Физико-математические науки

РЕАЛИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО АЛГОРИТМ МЕТОДА ФОРДИАСИМПТ НА ПРИМЕРЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

Гольяпин В.В.

*ФГБУН «Институт математики им С.Л. Соболева
Сибирского отделения Российской академии наук»,
Омск, e-mail: golyapin@mail.ru*

На сегодняшний день артериальная гипертензия является одной из наиболее значимых меди-

Список литературы

1. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование антифрикционных свойств композиционных покрытий с учетом вероятных конфигураций межфазных границ // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – № 3.
2. Кутков А.А. Износостойкие и антифрикционные покрытия. – М.: Машиностроение, 1976. – 152 с.
3. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2006. – 112 с.
4. Иванов В.В., Иванов А.В., Щербаков И.Н., Башкиров О.М. Синергический эффект в композиционных материалах при трении и износе // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2005. – № 3. – С. 46–49.
5. Иванов В.В., Щербаков И.Н., Башкиров О.М., Логинов В.Т. Анализ синергического эффекта в композиционных Ni-P-покрытиях на стали // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2005. – № 4. – С. 42–44.
6. Ivanov V.V. «Concentration waves» model for the tribologic system CM1/CM2 // International journal of experimental education, 2014. – № 4. – Part 2. – P. 58–59.
7. Ivanov V.V. «Concentration waves» model for the tribologic system CM1/LL, /CM2 // International journal of experimental education, 2014. – № 4. – Part 2. – P. 59–60.

ко-социальных проблем Российской Федерации. Артериальная гипертензия – синдром повышенного артериального давления. Гипертоническая болезнь – это хронически протекающее заболевание, основным проявлением которого является артериальная гипертензия, не связанная с наличием патологических процессов. В табл. 1 представлена классификация уровней артериального давления (АД), включающей в себя значения систолического артериального давления (САД) и диастолического артериального давления (ДАД) при артериальной гипертензии и относительной нормы [1–2].

Таблица 1

Классификация уровней артериального давления

Категории артериального давления		
Оптимальное	< 120	< 80
Нормальное	120–129	< 84
Высокое нормальное	130–139	85–89
Артериальная гипертензия первой степени	140–159	90–99
Артериальная гипертензия второй степени	160–179	100–109
Артериальная гипертензия третьей степени	> 180	> 110
Изолированная систолическая артериальная гипертензия	> 140	< 90

Кровь в организме человека оказывает на стенки кровеносных сосудов давление. Движение крови осуществляется под влиянием разности давлений между различными отделами сосудистого русла, создаваемого сердцем. Давление в артериях в момент, когда сердце сжимается и выталкивает кровь в артерии, определяет систолическое артериальное давление, оно зависит от силы сокращения сердца. Давление в артериях в момент расслабления сердечной мышцы определяет диастолическое артериальное давление. В качестве исходных показателей

научного исследования используются альтернативные показатели, вторично характеризующие состояние артериальной гипертензии: приступы стенокардии, одышка, перебои в работе сердца (ПРС), головокружения и (или) обмороки (ГО), головные боли (ГБ), нарушения сна (НС), шум в ушах и (или) в голове (ШУГ). Данные показатели измерялись у лиц преклонного возраста с различной степенью артериальной гипертензии. Объем выборки составил 96 человек.

Построение алгоритма метода и его апробация на выше перечисленных показателях

предполагает совместное использование латентной модели и ортогональной факторной структуры в формировании симптомокомплексов и построения диагностической шкалы [3–6]. Прежде чем излагать суть метода необходимо дать определения базовых терминов.

Определение. Диагностической шкалой в методе ФОРДИАСИМПТ называется набор апостериорных вероятностей полученных с помощью простейшей латентно-структурной модели и формулы Байеса, позволяющей отнести объект исследования к одному из двух сформированных классов.

Определение. Симптомокомплексом называется тройка альтернативных показателей, используемых для построения диагностической шкалы в методе ФОРДИАСИМПТ.

Определение. Два симптомокомплекса считаются зависимыми, если они содержат хотя бы один общий параметр, в противном случае эти симптомокомплексы независимы.

Первая задача ФОРДИАСИМПТ – сформировать набор симптомокомплексов опираясь на ортогональную факторную структуру с учетом уровня значимости τ ф коэффициента по χ^2 критерию. Вторая задача ФОРДИАСИМПТ – для каждого симптомокомплекса найти диагностическую шкалу на базе простейшей латентно-структурной модели.

Первая задача решается посредством классического факторного исследования, но с учетом бинарности исходных показателей [3], [7]. Вторая – непосредственным переходом к построению латентной модели на базе альтернативных данных. Построение латентной модели подразумевает ввод следующих обозначений:

p_i – отношение числа лиц, положительно ответивших на i -ый вопрос к общему числу респондентов;

p_{ij} – отношение числа лиц, положительно ответивших на i -ый и j -ый вопросы к общему числу респондентов;

$p_{\bar{j}}$ – отношение числа лиц, положительно ответивших на i -ый и отрицательно на j -ый вопросы, к общему числу респондентов;

$p_{\bar{j}}$ – отношение числа лиц, отрицательно ответивших на i -ый и j -ый вопросы к общему числу респондентов;

p_{ijk} – отношение числа лиц, положительно ответивших на i -ый, j -ый и k -ый вопросы, к общему числу респондентов;

$p_{\bar{j}k}$ – отношение числа лиц, положительно ответивших на i -ый и k -ый вопросы и отрицательно на j -ый, к общему числу респондентов;

$P_{\bar{j}k}$ – отношение числа лиц, отрицательно ответивших на i -ый и j -ый вопросы при положительном ответе на k -ый вопрос, к общему числу респондентов;

$\tilde{\phi}(x_i)$ – частота, соответствующая относительному объему i -го класса;

$\tilde{f}_j(x_i)$ – вероятность положительного ответа респондента на j -ый вопрос, находясь в i -ом классе;

$\tilde{f}_{jk}(x_i)$ – вероятность положительного ответа респондента на j -ый и k -ый вопросы, находясь в i -ом классе;

$\tilde{f}_{123}(x_i)$ – вероятность положительного ответа респондента на первый, второй и третий вопросы, находясь в i -ом классе.

Используя вышеуказанные обозначения при построении латентной модели на базе альтернативных показателей при наличии трех вопросов и двух латентных классов, получаем дискретные классы респондентов и разрешимую систему уравнений с дискретными переменными:

$$\begin{cases} \tilde{\phi}(x_1) + \tilde{\phi}(x_2) = 1 \\ p_1 = \tilde{f}_1(x_1)\tilde{\phi}(x_1) + \tilde{f}_1(x_2)\tilde{\phi}(x_2) \\ p_2 = \tilde{f}_2(x_1)\tilde{\phi}(x_1) + \tilde{f}_2(x_2)\tilde{\phi}(x_2) \\ p_3 = \tilde{f}_3(x_1)\tilde{\phi}(x_1) + \tilde{f}_3(x_2)\tilde{\phi}(x_2) \\ p_{12} = \tilde{f}_{12}(x_1)\tilde{\phi}(x_1) + \tilde{f}_{12}(x_2)\tilde{\phi}(x_2) \\ p_{13} = \tilde{f}_{13}(x_1)\tilde{\phi}(x_1) + \tilde{f}_{13}(x_2)\tilde{\phi}(x_2) \\ p_{23} = \tilde{f}_{23}(x_1)\tilde{\phi}(x_1) + \tilde{f}_{23}(x_2)\tilde{\phi}(x_2) \\ p_{123} = \tilde{f}_{123}(x_1)\tilde{\phi}(x_1) + \tilde{f}_{123}(x_2)\tilde{\phi}(x_2) \end{cases} \quad (1)$$

Для упрощения в целях дальнейшего изложения введем функцию

$$\gamma_{lk}(y_{ij}) = \begin{cases} \tilde{f}_{lk}(x_i) & \text{если } y_{ij}=1 \\ 1 - \tilde{f}_{lk}(x_i) & \text{если } y_{ij}=0 \end{cases}$$

где l – номер класса и может принимать значение 1 или 2, k – номер симптомокомплекса, $\tilde{f}_{lk}(x_i)$ – вероятность положительного ответа респондента из l -ого класса на i -ый вопрос, выбранный как параметр, составляющий симптомокомплекс, y_{ij} – значение ответа j -го респондента на i -ый вопрос. Условием вхождения параметров в зависимый или независимый симптомокомплекс является значение весовых нагрузок соответствующего фактора на уровне не ниже 0,5. Вероятность принадлежности первому классу вычисляется посредством формулы Байеса с использованием введенной функции

$$P(1 | y_{a_k j}, y_{b_k j}, y_{c_k j}) = \frac{\gamma_{1k}(y_{a_k j})\gamma_{1k}(y_{b_k j})\gamma_{1k}(y_{c_k j})\tilde{\phi}_k(x_1)}{\sum_{i=1}^2 \gamma_{ik}(y_{a_k j})\gamma_{ik}(y_{b_k j})\gamma_{ik}(y_{c_k j})\tilde{\phi}_k(x_i)}, \quad (2)$$

где a_k, b_k, c_k – номера трех параметров k -го симптомокомплекса.

Используя вторичные альтернативные признаки для формирования симптомокомплексов, можно определить при соответствующем знании степени гипертензии, какой тип лечения нужно применять к конкретному пациенту, выбрать тот или иной способ воздействия в зависимости от вероятностной принадлежности пациента к соответствующему симптомокомплексу. А в случае принадлежности индивидуума к нескольким симптомокомплексам с взаимоисключающим лечением подобрать подходящий режим лечения. Нахождение симптомокомплексов осуществлялось нижеследующим алгоритмом метода.

Алгоритм метода ФОРДИАСИМПТ:

1. Из матрицы исходных данных путем элементарного преобразования получаем матрицу стандартизованных данных.

2. Вычисляем корреляционную матрицу.

3. С целью исключения незначимых показателей вычисляем вероятностные значения уровней зависимости по формуле $\chi^2 = n \cdot \varphi$, где n – объем выборки.

4. Определяем наименьшее количество выделяемых факторов (критерий Гуттмана, критерий «каменной осыпи» или другой адекватный критерий [3–4]).

5. Находим общности любым из известных методов [3], [7].

6. Вычисляем первичную ортогональную матрицу весовых нагрузок факторов A (метод главных факторов, метод минимальных остатков и т.д. [2–4]).

7. Полученную на предыдущем шаге матрицу весовых нагрузок подвергаем ортогональному вращению в соответствии с варимакс критерием [4], [8–9].

8. Осуществляем анализ ортогональной факторной структуры, полученной после вращения, и формируем зависимые и независимые симптомокомплексы.

9. Для каждого симптомокомплекса формируем диагностическую шкалу, вычисляя маргиналы и решая систему уравнений (1).

10. По формуле (2) вычисляем апостериорные вероятности для всех объектов исследования.

Таблица 2

Матрица коэффициентов корреляции пациентов с артериальной гипертензией

Стенокардия	Одышка	ПРС	ГО	ГБ	НС	ШУГ
1	0,35	0,393	0,163	0,0237	0,183	-0,0159
0,35	1	0,467	0,54	0,251	0,351	0,147
0,393	0,476	1	0,343	0,233	0,181	0,0687
0,163	0,54	0,343	1	0,564	0,395	0,289
0,0237	0,251	0,233	0,564	1	0,497	0,518
0,183	0,351	0,181	0,395	0,497	1	0,3
-0,0159	0,147	0,0687	0,289	0,518	0,3	1

Таблица 3

Матрица значимости φ коэффициентов по χ^2 распределению

Стенокардия	Одышка	ПРС	ГО	ГБ	НС	ШУГ
1	0,999	1	0,890	0,184	0,927	0,124
0,999	1	1	1	0,986	0,999	0,850
1	1	1	0,999	0,978	0,924	0,499
0,890	1	0,999	1	1	1	0,995
0,184	0,986	0,978	1	1	1	1
0,927	0,999	0,924	1	1	1	0,997
0,124	0,850	0,499	0,995	1	0,997	1

Таблица 4

Матрица собственных значений корреляционной матрицы

λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5	λ_6	λ_7
2,87	0	0	0	0	0	0
0	1,43	0	0	0	0	0
0	0	0,724	0	0	0	0
0	0	0	0,684	0	0	0
0	0	0	0	0,537	0	0
0	0	0	0	0	0,476	0
0	0	0	0	0	0	0,279

Анализ табл. 4 позволяет сделать предварительную оценку по Гуттману того, что число общих факторов не меньше двух, т.к. имеются

два собственных числа корреляционной матрицы больше (или равных) единице. Для оценки сверху количества выделяемых факторов

использовался критерий, задаваемый формулой (3), величина которого асимптотически распределена по закону χ^2 с числом степеней свободы, равным $v = \frac{1}{2}((m-r)^2 + r - m)$:

$$U_m = (n-1) \ln \left(\frac{|AA^T + D|}{|R|} \right), \quad (3)$$

где m – размерность выборки, r – количество выделяемых факторов, A – матрица весовых нагрузок факторов, R – корреляционная матрица, D – диагональная матрица факторного отображения характерных факторов. В нашем примере $|AA^T + D| = 0,164869$, $|R| = 0,1452908$, $v = 15$, $U_m = 1,769678$.

Очевидно, что U_m не превышает даже высоко статистического уровня значимости, следовательно, выделение только двух факторов обоснованно.

Таблица 5
Матрица ортогонального факторного отображения после варимакс вращения, полученная методом минимальных остатков

	Фактор № 1	Фактор № 2
Стенокардия	0,543	-0,002
Одышка	-0,707	0,303
ПРС	-0,615	0,172
ГО	-0,418	0,590
ГБ	-0,036	0,923
НС	-0,243	0,525
ШУГ	0,040	0,558

Анализ матрицы весовых нагрузок позволил сформировать один независимый симптомокомплекс («Стенокардия, Одышка, ПРС») и четыре зависимых симптомокомплекса («ГО, ГБ, НС», «ГО, НС, ШУГ», «ГО, ГБ, ШУГ», «ГБ, НС, ШУГ»). Результаты представлены в нижеследующих таблицах.

Таблица 6
Основные показатели симптомокомплекса «Стенокардия, Одышка, ПРС» (№ 1)

Маргиналы	Значения частот и априорных вероятностей	Варианты ответов			Апостериорная вероятность
		1	1	1	
$p_1 = 0,125$	$\tilde{\varphi}_1 = 0,840$	1	1	1	0,007
$p_2 = 0,260$	$\tilde{\varphi}_2 = 0,159$	1	1	0	0,469
$p_3 = 0,230$	$\tilde{f}_1(x_1) = 0,047$	1	0	0	0,982
$p_{12} = 0,083$	$\tilde{f}_2(x_1) = 0,137$	0	0	0	0,999
$p_{13} = 0,083$	$\tilde{f}_3(x_1) = 0,096$	0	0	1	0,916
$p_{23} = 0,146$	$\tilde{f}_1(x_2) = 0,537$	0	1	1	0,145
$p_{123} = 0,07$	$\tilde{f}_2(x_2) = 0,911$	1	0	1	0,315
	$\tilde{f}_3(x_2) = 0,929$	0	1	0	0,954

Таблица 7
Основные показатели симптомокомплекса «ГО, ГБ, НС» (№ 2)

Маргиналы	Значения частот и априорных вероятностей	Варианты ответов			Апостериорная вероятность
		1	1	1	
$p_1 = 0,302$	$\tilde{\varphi}_1 = 0,521$	1	1	1	0,000
$p_2 = 0,469$	$\tilde{\varphi}_2 = 0,479$	1	1	0	0,002
$p_3 = 0,427$	$\tilde{f}_1(x_1) = 0,007$	1	0	0	0,283
$p_{12} = 0,271$	$\tilde{f}_2(x_1) = 0,065$	0	0	0	0,989
$p_{13} = 0,219$	$\tilde{f}_3(x_1) = 0,147$	0	0	1	0,852
$p_{23} = 0,323$	$\tilde{f}_1(x_2) = 0,622$	0	1	1	0,039
$p_{123} = 0,198$	$\tilde{f}_2(x_2) = 0,906$	1	0	1	0,024
	$\tilde{f}_3(x_2) = 0,731$	0	1	0	0,395

Таблица 8

Основные показатели симптомокомплекса «ГО, НС, ШУГ» (№ 3)

Маргиналы	Значения частот и априорных вероятностей	Варианты ответов			Апостериорная вероятность
		1	1	1	
$p_1 = 0,302$	$\tilde{\varphi}_1 = 0,574$	1	1	1	0,002
$p_2 = 0,469$	$\tilde{\varphi}_2 = 0,426$	1	1	0	0,019
$p_3 = 0,437$	$\tilde{f}_1(x_1) = 0,080$	1	0	0	0,999
$p_{12} = 0,271$	$\tilde{f}_2(x_1) = 0,036$	0	0	0	0,999
$p_{13} = 0,198$	$\tilde{f}_3(x_1) = 0,217$	0	0	1	0,999
$p_{23} = 0,333$	$\tilde{f}_1(x_2) = 0,600$	0	1	1	0,032
$p_{123} = 0,198$	$\tilde{f}_2(x_2) = 0,999$	1	0	1	0,999
	$\tilde{f}_3(x_2) = 0,734$	0	1	0	0,248

Таблица 9

Основные показатели симптомокомплекса «ГО, ГБ, ШУГ» (№ 4)

Маргиналы	Значения частот и априорных вероятностей	Варианты ответов			Апостериорная вероятность
		1	1	1	
$p_1 = 0,302$	$\tilde{\varphi}_1 = 0,502$	1	1	1	0,999
$p_2 = 0,427$	$\tilde{\varphi}_2 = 0,497$	1	1	0	0,989
$p_3 = 0,437$	$\tilde{f}_1(x_1) = 0,584$	1	0	0	0,800
$p_{12} = 0,219$	$\tilde{f}_2(x_1) = 0,743$	0	0	0	0,048
$p_{13} = 0,198$	$\tilde{f}_3(x_1) = 0,669$	0	0	1	0,287
$p_{23} = 0,260$	$\tilde{f}_1(x_2) = 0,018$	0	1	1	0,905
$p_{123} = 0,146$	$\tilde{f}_2(x_2) = 0,109$	1	0	1	0,969
	$\tilde{f}_3(x_2) = 0,204$	0	1	0	0,548

Таблица 10

Основные показатели симптомокомплекса «ГБ, НС, ШУГ» (№ 5)

Маргиналы	Значения частот и априорных вероятностей	Варианты ответов			Апостериорная вероятность
		1	1	1	
$p_1 = 0,469$	$\tilde{\varphi}_1 = 0,585$	1	1	1	0,999
$p_2 = 0,427$	$\tilde{\varphi}_2 = 0,415$	1	1	0	0,999
$p_3 = 0,437$	$\tilde{f}_1(x_1) = 0,858$	1	0	0	0,999
$p_{12} = 0,323$	$\tilde{f}_2(x_1) = 0,650$	0	0	0	0,028
$p_{13} = 0,333$	$\tilde{f}_3(x_1) = 0,670$	0	0	1	0,329
$p_{23} = 0,260$	$\tilde{f}_1(x_2) = 0$	0	1	1	0,878
$p_{123} = 0,219$	$\tilde{f}_2(x_2) = 0,112$	1	0	1	0,999
	$\tilde{f}_3(x_2) = 0,108$	0	1	0	0,300

Сформированные симптомокомплексы позволили выявить соответствующие подгруппы пациентов с артериальной гипертензией, к которым, в зависимости от вероятностной принадлежности к зависимым симптомокомплексам и независимому симптомокомплексу, проведе-

но оптимальное или щадящее лечение. С точки зрения медицины набор зависимых симптомокомплексов отвечает за расстройства центральной системы, а независимый симптомокомплекс в большей степени характеризует нарушения в работе сердца.

Выводы

Реализован вычислительный алгоритм ФОРДИАСИМПТ, позволяющий строить диагностические симптомокомплексы на базе альтернативных данных, оптимальной ортогональной факторной структуры, простейшей латентно-структурной модели и формулы Байеса.

Полученный алгоритм ФОРДИАСИМПТ был апробирован на данных, характеризующих в качестве вторичных показателей состояние пациентов пожилого возраста при артериальной гипертензии. В результате работы алгоритма были выявлены четыре зависимых и один независимый симптомокомплекс, позволяющие подобрать индивидуальное лечение к каждому пациенту на базе вероятностной принадлежности к соответствующему набору симптомокомплексов и с учетом зависимости между ними.

Список литературы

1. Чазова И.Е. и др. Диагностика и лечение артериальной гипертензии. – М.: Рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертензии и Всероссийского научного общества кардиологов. – 2008.
2. Гольяпин В.В., Шовин В.В. Косоугольная факторная модель артериальной гипертензии первой стадии // Вестник Омского университета. – 2010 – № 4. – С. 120–128
3. Иберла К. Факторный анализ: пер. с нем. В.М. Ивановой. – М.: Статистика, 1980. – С. 397.
4. Harman H. Modern factor analysis. – Chicago, 1967; Русский перевод: Харман Г. Современный факторный анализ. – М.: Статистика, 1972. – С. 483.
5. Осипов Г.В. Методы измерения в социологии. – М.: Наука, 2003.
6. Lazarsfeld P.F. The logical and mathematical foundation of latent structure analysis. – In: Measurement and Prediction. N. Y., 1950.
7. Гольяпин В.В. Вычислительные аспекты метода минимальных остатков при разрешении варианта Хейвуда // Сибирский журнал индустриальной математики. – 2005. – Т. VII. – № 3(23). – С. 145–151.
8. Kaiser H.F. The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. // Psychometrika. – 1958. – № 23. – С. 187–200.
9. D. Saunders The rationale for an «oblimax» method of transformation in factor analysis // Psychometrika. – 1961 – № 26. – С. 317–324.

Заочные электронные конференции

Педагогические науки

Всероссийская научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Современные проблемы теории и практики образования»

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Головинова Д.А.

Академия маркетинга и социально-информационных технологий – ИМСИТ,
Краснодар, e-mail: darya-biryukova-91@mail.ru

Системное мышление у студентов экономических специальностей играет важную роль при формировании его как профессиональных навыков.

Прежде чем начать рассматривать основные аспекты по данной теме, обозначим ее актуальность и пользу для молодых специалистов экономической профессиональной области.

Итак, «экономист должен иметь системное представление о структурах и тенденциях развития российской и мировой экономик, понимать многообразие экономических процессов в современном мире, их связь с другими процессами, происходящими в обществе» [2].

В то же время, «системное мышление – взгляд на ситуацию, когда при решении учитываются все актуальные влияющие на нее факторы: прошлое и будущее, окружение, задачи близкие и дальние» [9].

Таким образом, очевидно явное переплетение обоих вышеперечисленных понятий и их взаимосвязь. Отсюда делаем вывод: формирование системного мышления у студентов экономических специальностей играет важную роль при формировании его как профессионала в целом.

Системное мышление или его основы, будут влиять на качество производимой им аналитической работы, а также процесс выработки практических бизнес-решений, в условиях постоянно меняющихся экономических, политических реалий современного мира.

Различают уровни компетенции и мастерства системного мышления:

– 0-уровень «некомпетентности» – человек не склонен к анализу, не выделяет главного, действует по наитию, принимает необдуманные поступки;

– 1-уровень «начальный уровень» – способен видеть факторы, влияющие на ситуацию, структурирует информацию на основе значимых, не противоречащих друг другу критериев, видит причинно-следственные связи и закономерности в знакомой области;

– 2-уровень «опыта» – анализируя информацию, отделяет главное от второстепенного, видит причинно-следственные связи и закономерности в любых вопросах, выходящих за рамки интересов и компетентности. Видит барьеры на пути достижения поставленных целей и способы их преодоления, мыслит вариативно;

– 3-уровень «мастерства» – эффективно достраивает целостную картину ситуации, даже в условиях недостатка информации, делает верные выводы на основании неполных и/или противоречивых данных [8].

По нашему мнению, в период обучения в ВУЗе, студент должен достигнуть как минимум первого, начального уровня компетентности в области системного мышления, что

позволит ему соответствовать требованиям к его профессиональной компетентности. Для этого, курс практических заданий, разрабатываемый преподавателем, должен быть основан не только с учетом существующих государственных и внутри-вузовских стандартов, но и с использованием простейших методик формирования системного мышления у студента. К таким методикам можно отнести: «расширение ментальных карт и ментальных моделей; наблюдение за успешными системами; разрушение стереотипов; развитие способов измерения обратной связи; расширение круга интересов; создание ситуаций неопределенности; решение творческих задач» [8].

Для соблюдения логики применения таких методик необходимо выстроить своеобразную цепочку, которая будет двигаться от простого к сложному. Таким образом, она может иметь следующий вид:

1. Обработка массива информации (выборка необходимых, для последующего анализа, экономических показателей из финансовой отчетности);
2. Проведение анализа экономических показателей, с применением формул;
3. Выработка выводов с представлением причинно-следственных связей тех или иных явлений;
4. Выработка решений и рекомендаций по результатам полученных выводов.

Такую цепочку можно применить в виде так называемых «сквозных задач», выполнение которых может длиться в течение всего курса, либо,

методом «мозгового штурма», при котором, выполнение тех же задач происходит в режиме ограниченного времени, с разделением на группы.

Ожидается, что у студента появится навык обработки больших объемов информации, ее анализа и нахождения причинно-следственных связей, выработка простейших решений по изученной проблеме, таким образом, у него сформируется начальный уровень системного мышления.

Список литературы

1. Климовец О.В. Методологические основы инновационного образовательного процесса в вузе // Вестник ИМСИТ. – 2011. – № 1–2. – С. 11.
2. Климовец О.В. Введение в специальность экономиста // Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – № 10. – С. 124–126.
3. Климовец О.В. Управление инновационными изменениями в фирме как система проектной деятельности // Вопросы новой экономики. – 2007. – № 4. – С. 28–34.
4. Климовец О.В. Международное сотрудничество в черноморском регионе. Монография / О.В. Климовец. – Белгород, 2004.
5. Климовец О.В. Международный офшорный бизнес. Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 06.06.00 – Мировая экономика / О.В. Климовец. Ростов-на-Дону, 2004.
6. Климовец О.В. Мировая экономика. – Краснодар, 2002.
7. Климовец О.В. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «международные экономические отношения» для специальности 080102.65 – Мировая экономика. Краснодар, 2002.
8. Современное образование // [Электронный ресурс]: режим доступа: <http://neuch.org/interest/razvivaem-sistemnoemyshlenie> (дата обращения: 08.10.2014).
9. Энциклопедия практической психологии // [Электронный ресурс]: режим доступа: <http://www.psychologos.ru/articles/view/sistemnoemyshlenie> (дата обращения: 08.10.2014).

«Физкультура и спорт: актуальные аспекты науки и практики»

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА КАК ОБЩЕСТВЕННАЯ И ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ

Мазырина А.М., Егорычева Е.В.,
Чернышёва И.В.

*Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического
университета, Волжский, e-mail: dzamilyam@mail.ru*

Физическая культура – это не только средство физической подготовки и укрепления здоровья, а прежде всего сфера взаимодействия, социального сотрудничества и гуманистического сближения людей. Цель физической культуры – самореализация человека в развитии своих духовных и физических способностей посредством физкультурной деятельности, формирование ценностей, способствующих сознательному совершенствованию своей телесной и духовной природы [3].

Физическая культура – основа социально-культурного бытия индивида, основополагающая модификация его общей и профессиональной культуры. Как интегрированный результат воспитания и профессиональной подготовки она проявляется в отношении человека к своему здоровью, физическим возможностям и способ-

ностям, в образе жизни и профессиональной деятельности и предстает в единстве знаний, убеждений, ценностных ориентации и в их практическом воплощении [1].

Физическая культура выступает как интегральное качество личности, как условие и предпосылка эффективной учебно-профессиональной деятельности, как обобщенный показатель профессиональной культуры будущего специалиста и как цель саморазвития и самосовершенствования. Она характеризует свободное, сознательное самоопределение личности, которая на разных этапах жизненного развития из множества ценностей избирает, осваивает те, которые для нее наиболее значимы [1].

Физическая культура личности является сложным системным образованием. Все её элементы тесно взаимосвязаны, дополняют и обуславливают друг друга [2]. Профессиональная направленность физической культуры личности – это основа, объединяющая все остальные ее компоненты. Критериями, по которым можно судить о сформированности физической культуры личности, выступают объективные и субъективные показатели. Опираясь на них, можно выявить существенные свойства и меру

проявления физической культуры в деятельности. К ним относятся: степень сформированности потребности в физической культуре и способы ее удовлетворения; интенсивность участия в физкультурно-спортивной деятельности (затрачиваемое время, регулярность); характер сложности и творческий уровень этой деятельности; выраженность эмоционально-волевых и нравственных проявлений личности в физкультурно-спортивной деятельности; степень удовлетворенности и отношение к выполняемой деятельности; проявление самостоятельности, самоорганизации, самообразования, самовоспитания и самосовершенствования в физической культуре; организация здорового стиля жизни в учебной и профессиональной деятельности.

Следовательно, о сформированности физической культуры личности можно судить по тому, как и в какой конкретной форме проявляются у студентов личностные отношения к физической культуре, ее ценностям. Студентам, убежденным в ценностной значимости и необходимости использовать физическую культуру для развития и реализации возможностей личности, присуща основательность знаний по физической культуре, они владеют умениями и навыками физического самосовершенствования, использования средств

физической культуры для реабилитации при высоких нервно-эмоциональных нагрузках и после перенесенных заболеваний, организации здорового образа жизни; они творчески внедряют физическую культуру в семейную жизнь, в профессиональную деятельность. После окончания вуза проявляют инициативу самостоятельности во многих сферах жизнедеятельности. *Таким образом, можно сделать вывод, что физическая культура выступает как составная часть общей и профессиональной культуры человека, как важнейшая качественная динамичная характеристика его личностного развития, как фундаментальная ценность, определяющая начало его социокультурного бытия, способ и меру реализации сущностных сил и способностей.*

Список литературы

1. Лубышева Л.И. Современный ценностный потенциал физической культуры и спорта и пути его освоения обществом и личностью // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № 6. – С. 10–15.
2. Формирование физической культуры личности / Чернышева И.В., Шлемова М.В., Мусина С.В., Егорычева Е.В. // Известия ВолгГТУ. Серия «Новые образовательные системы и технологии обучения в вузе»: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2007. – Вып.4. – № 7. – С. 144–145.
3. Чернышева И.В. Повышение эффективности профессиональной подготовки студентов технических вузов с помощью физической культуры / Чернышева И.В., Егорычева Е.В., Шлемова М.В. // Alma Mater = Вестник высшей школы. – 2013. – № 3. – С. 117–119.

Технические науки

РАЗРАБОТКА СОСТАВА СТЕНОВОЙ КЕРАМИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕХАНОАКТИВИРОВАННОЙ ДОБАВКИ

Тыныштыкова К.Е., Монтаев С.А.,
Таскалиев А.Т., Нариков К.А.

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жансир хана, Уральск,
e-mail: montaevs@mail.ru*

Современные тенденции развития стройиндустрии по критерию рационального природопользования требует научного подхода по дальнейшему обеспечению производства строительных материалов доступными сырьевыми ресурсами, снижению трудозатрат и энергоресурсов.

Керамический кирпич имеет значительные преимущества перед силикатным кирпичом и бетонными изделиями. Во-первых, они имеют лучшие теплопроводные свойства, чем бетон и силикатный кирпич, во-вторых, область применения керамического кирпича несколько шире из-за их водостойкости, а так же стойкости их к различным агрессивным средам. Кроме того, керамический кирпич считается самым экологически чистым продуктом за счет использования чистого глинистого природного сырья.

Вопрос ресурсосбережения в производстве строительной керамики должна решаться в ком-

плексе рационального использования природных ресурсов, отходов промышленности и охраны окружающей среды.

Разнообразие вторичных сырьевых ресурсов – много тоннажных отходов промышленности Республики Казахстан, по химическому и минералогическому составу подчас не уступающих добываемому из недр земли сырью, а иногда по технологическим кондициям и превосходящих его требует высококвалифицированного подхода к эффективному использованию этих ресурсов в строительстве [1].

Применения этих техногенных продуктов и дешевых сырьевых ресурсов в производстве строительной керамики являются частью решения комплексного использования минерального сырья, проблемы сохранения и очистка от загрязнения окружающей среды. Для решения поставленной задачи требуется создание новых энерго и ресурсосберегающих технологий, позволяющие максимально использовать отходы промышленности и выпускать конкурентоспособные изделия в мировом рынке [1].

Поэтому цель наших исследований является разработка ресурсо- и энергосберегающей технологии производства керамического кирпича полусухого прессования на основе лессовидного суглинка содержащие механоактивированные композиционные добавки в системе доменный гранулированный шлак – уголь.

В качестве исследуемых сырьевых материалов были выбраны лессовидный суглинок Чаганского месторождения Западно-Казахстанской области как основное глинистое сырье, уголь Карагандинский в качестве как выгорающий добавок и металлургический гранулированный доменный шлак АО «Алселор Митал Темиртау» г. Темиртау [2–3].

Один из путей регулирования процессов фазообразования – использование рационально подобранной малокомпонентной шихты, состоящей из пластичного компонента (суглинок) и непластичного компонента (побочные продукты).

В основу анализа качества керамических изделий, оптимизация технологических процессов положена математическая модель, характеризующая поведение системы металлургического шлака – суглинка -температура обжига. Основными факторами варьирования являлись: количества металлургического шлака и угля $X_2 = 15\%$, количества суглинка $X_1 = 85\%$. Основная задача физического эксперимента – получение математической модели влияния побочных продуктов металлургического завода на технологические свойства стеновой керамики – прочность, плотность и водопоглощение. Для разработки шихты рационального состава использовался метод математического планирования эксперимента – полный факторный эксперимент.

Для исследований сырьевые материалы дозировали согласно матрице планирования эксперимента и подвергали механической активации

в лабораторной шаровой мельнице до удельной поверхности 1500–2000 г/см².

Обработка результатов экспериментов проводилась с использованием стандартной программы. В результате обработки экспериментальных данных определены коэффициенты уравнений регрессии, составлены уравнения для оценки основных критериев эффективности. В полученных уравнениях регрессии факторы приведены к безразмерному кодированному виду и каждый из них варьируется в одинаковых пределах от – 1,41 до + 1,41. Это позволяет оценить влияние каждого фактора на величину выходного параметра, а также определить значения факторов варьирования, при которых выходной параметр будет иметь оптимальные значения.

Из исследуемых составов сырьевых смесей формировались образцы цилиндра (5 см) методом полусухого прессования. Давление прессования 18 МПа. Обжиг производили в электрической муфельной печи с выдержкой при соответствующих температурах 1 час.

Максимальная температура обжига подбиралась в зависимости от состава шихты.

Для исследования выбрали наиболее важные эксплуатационные характеристики керамики формирующихся при термообработке, как огневая усадка, прочность при сжатии и изгибе, средняя плотность, водопоглощение. В таблице приведены физико-механические свойства керамических образцов термообработанных при температуре 950 °С.

Физико-механические свойства керамических образцов термообработанных при температуре 950 °С

Номер состава	Средняя плотность, г/см ³	Прочность, МПа		Водопоглощение, %
		при сжатии	при изгибе	
1	1,852	11,94	1,84	14,6
2	1,874	21,22	3,02	12,8
3	1,636	23,68	3,57	11,4
4	1,614	16,35	2,72	12,5
5	1,524	14,28	2,34	10,3
6	1,451	13,56	2,17	11,8
7	1,457	13,1	2,63	11,4

По результатам исследования выявлены основные закономерности изменения физико-механических свойств, при различных соотношениях керамических композиций, до и после термообработки. До термической обработки установлены зависимости изменения коэффициента чувствительности к сушке, сырьевой прочности, воздушной усадки и средней плотности отформованных образцов. Кроме того исследованы влияния влажности и давления прессования на указанные свойства.

Разработанные составы стеновой керамики обладают высокими физико-механическими

свойствами и относительно низкой температурой обжига.

Список литературы

1. Сулейменов С.Т. Физико-химические процессы структурообразования и строительных материалах из минеральных отходов промышленности. – М.: «Манускрипт», 1996. – 298 с.
2. Монтаев С.А., Шакешев Б.Т. Композиционные добавки в производстве стеновой керамики на основе лессовидных суглинков // Экономические аспекты развития народного хозяйства Западного Казахстана: материалы Междунар. конф. – Уральск: ЗКАТУ им. Жангир хана, 2007. – С. 371–372.
3. Сайбулатов С.Ж., Сулейменов С.Т., Ралко А.В. Золотокерамические стеновые материалы. – Алма-Ата: Наука, 1982. – 291 с.

«Аналитические и лабораторные приборы»

**СПОСОБ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ
ФОНА ПРИ ФЛУОРИМЕТРИЧЕСКОМ
ОПРЕДЕЛЕНИИ АЛЮМИНИЯ**

¹Меринова О.М., ²Носкова Т.В.

¹ФГБУ ВПО АлтГУ, e-mail: mom9292@mail.ru;

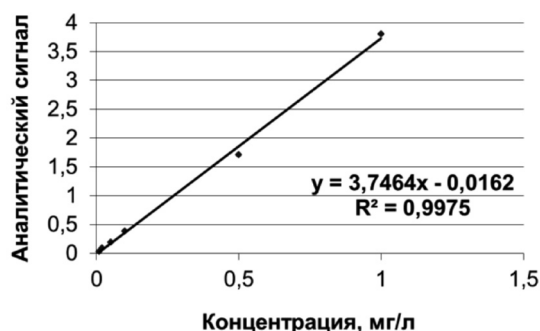
²ФГБУ ИВЭП СО РАН

Алюминий является третьим по распространенности элементом в земной коре. [1]. В связи с этим, возникают проблемы связанные с точностью его определения. Для анализа низких концентраций необходимо соблюдение условий, устраняющих высокий уровень фона алюминия (чистая комната и реактивы, ультрачистая посуда). Использование для анализа алюминия методов атомно-адсорбционной спектроскопии и масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой, предполагает наличие и обслуживание дорогостоящей аппаратуры. Для малобюджетной и небольшой лаборатории это практически невыполнимые условия.

Флуориметрический метод определения алюминия, с использованием прибора компании Люмэкс «Флюорат-02-3М», обладает высокой селективностью, экспрессностью, малым объемом анализируемой пробы, простотой, дешевизной, а также имеет хорошую точность, сходимость и воспроизводимость [2].

Из стандартного образца алюминия были приготовлены градуировочные растворы с концентрацией от 0,01 до 1 мг/л. При градуировки

Флюората по данной методике, уровень фона алюминия не удавалось снизить менее 0,02 мг/л. Замена стеклянной посуды на эквивалентную ей пластиковую, позволила провести градуировку прибора от концентрации 0,01 мкг/л и выше. График, построенный в координатах сигнал анализатора от концентрации алюминия, линейен на всем диапазоне определяемых концентраций (рисунок). Предел количественного определения алюминия, составил 0,007 мг/л.



Градуировочный график алюминия

Список литературы

1. Тихонов В.Н. Аналитическая химия алюминия. – М., Наука, 1971. – 266 с.
2. ПНД Ф. 14.1:2:4.181-02. Методика выполнения измерений массовой концентрации алюминия в пробах природных, питьевых и сточных вод флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02».

«Новые пути расширения ассортимента пищевых продуктов»

**НОВОЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ
МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ**

Александрова Т.А.

Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород,
e-mail: glf2012@mail.ru

Молочные консервы – это продукты из натурального молока или молока с пищевыми наполнителями, свойства которых в результате обработки (стерилизация, сгущение, сушка, добавление веществ, повышающих осмотическое давление среды, упаковка) сохраняются длительное время без существенных изменений.

По данным за 2011 год, 80% рынка молочных консервов приходилось на сгущенное молоко с сахаром. Одним из любимых видов молочных консервов является кофе со сгущенным молоком. Однако в качестве заменителя кофе людям с повышенным артериальным давлением можно использовать цикорий. В отличие от традиционного кофе цикорий успокаивает нервную систему, а также улучшает работу сердца и активизирует обмен веществ.

В корне цикория содержится 60% (в сухом веществе) инулина – полисахарида, который широко применяется в питании диабетиков как заменитель крахмала и сахара. Цикорий активизирует циркуляцию крови, способствует растворению и выведению желчных камней. Благодаря регулярному употреблению цикория организм очищается от вредных веществ, поступающих как с водой и пищей, так и с вдыхаемым воздухом [1].

К сожалению, сегодня сгущенное молоко с цикорием практически не встречается на прилавках. Поэтому мы хотим предложить его внедрение в компании ЗАО «Лактис» в Великом Новгороде.

Таким образом, цикорий обладает уникальными свойствами, и мы надеемся, что новый продукт найдет своего покупателя.

Работа выполняется на кафедре «Технология переработки сельскохозяйственной продукции» Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого под руководством доцента Лантевой Н.Г. (<http://www.famous-scientists.ru/8313>).

Список литературы

1. Цикорий. URL: <http://www.inmoment.ru/beauty/health-body/useful-properties-products-c.html> (дата обращения 16.12.2013).

**РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА
РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ В ТОМАТНОМ
СОУСЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ
ООО «СИНЕРГИЯ»**

Калаева В.А.

*Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород,
e-mail: glf2012@mail.ru*

Рыба широко применяется в повседневном рационе, благодаря высокой пищевой и биологической ценности и своим вкусовым качествам. Рыбные консервы — это продукты, фасованные в герметичную тару, в течение определенного времени подверженные воздействию высоких температур, практически исключают микробную порчу консервов, и способные храниться при комнатной температуре длительное время. В последнее десятилетие увеличилось число людей, использующих готовые блюда, в том числе и консервы. Как сообщает Информационное агентство по рыболовству — в I полугодии 2013 г. по отношению к I полугодью 2012 г. производство рыбных консервов увеличилось на 0,6% до 243,2 млн усл. банок. Исторически сложилось, что наша промышленность выпускала консервы в томатном соусе. А исходя из того, что энергетическая ценность рыбы сопоставима с энергетической ценностью овощей, предлагаем расширить ассортимент на предприятии ООО «Синергия» с использованием овощей, что не приведет к потере калорийности, но значительно улучшит вкусовые качества. Рыбные консервы с овощами займут достойное место в многочисленном ряду рыбных консервов и придутся по вкусу всему нашему населению. Тем более что эту продукцию могут купить люди со средним достатком. Поэтому предлагается расширить ассортимент выпуском консервов: «Килька в томатном соусе с фасолью и морковью», «Килька в томатном соусе с морковью и луком», «Килька в томатном соусе со сладким перцем и морковью». Проведя мониторинг данного сектора рыбных консервов, не было обнаружено аналогичных товаров. Новинка привлечет внимание покупателей и увеличит спрос на данную продукцию, так как ранее данный вид продукта не выпускался. А поскольку основной задачей предприятия является выпуск рыбных консервов, в том числе «Килька в томатном соусе», то данное предприятие может осуществить расширение ассортимента без дополнительных экономических затрат. Таким образом, не нарушая технологического процесса и при минимальной модернизации оборудования, которое не значительно повлияет на себестоимость продукта, предприятие ООО «Синергия» может расширить ассортимент выпускаемой продукции.

**ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
СВЕРХКРИТИЧЕСКОГО CO₂ ЭКСТРАКТА
ЧЕСНОКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ «ШПРОТЫ
В МАСЛЕ» НА ПРЕДПРИЯТИИ
ООО «СИНЕРГИЯ»**

Карабанова Е.А.

*Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород,
e-mail: glf2012@mail.ru*

Закусочные консервы широко пользуются популярностью у населения. Запросы у потребителей постоянно растут и требуют обновления товаров. Предприятие ООО «Синергия» занимается производством рыбных консервов «Шпроты в масле». Существует возможность использования сверхкритические CO₂ экстракты (СК – CO₂) чеснока как добавку для консервов «Шпроты в масле», которая придаст им непревзойденный вкус и аромат.

В настоящее время СК – CO₂ экстракты получили широкое применение в пищевой промышленности. Они представляют собой экологически чистый натуральный продукт, извлеченный из природного сырья жидким диоксидом углерода. Для производства консервов «Шпроты в масле» используется только высококачественное сырьё, отвечающее требованиям нормативно-технической документации. Состав консервов следующий: килька балтийская, масло подсолнечное, СК – CO₂ экстракт чеснока, соль поваренная пищевая. Технология производства предусматривает ряд необходимых операций, таких как размораживание сырья, мойку, посол, горячее копчение, фасование, внесение смеси подсолнечного масла и CO₂ экстракта чеснока, закатку, стерилизацию и хранение. Предприятие располагает всем нужным оборудованием. Использовать CO₂ экстракт чеснока намного удобнее, чем свежий чеснок, это намного упрощает процесс производства и исключает ряд операций по подготовке чеснока к производству. Отрицательного влияния экстракт не несёт. Благодаря экстракту, продукт приобретает яркий вкус и аромат, новые полезные свойства и качества. Применение CO₂ – экстракта чеснока будет новшеством для предприятия, поэтому, на наш взгляд, оно согласится использовать его в производстве новых консервов «Шпроты в масле с чесноком», что расширит ассортимент выпускаемой продукции.

**ПУТИ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА
ЖЕВАТЕЛЬНОЙ РЕЗИНКИ**

Любомирова Т.С.

*Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород,
e-mail: glf2012@mail.ru*

Жевательная резинка – это вид конфеты, состоящей из несъедобной эластичной основы

(преимущественно синтетические полимеры) и различных вкусовых и ароматических добавок. За менее чем триста лет своего существования производство этого изделия превратилось в самостоятельную индустрию. Однако, несмотря на свою популярность, все воспринимают данный продукт только как дополнение к пище, обладающее приятным вкусом и способным быстро освежить дыхание после еды. Но, если расширить ассортимент жевательной резинки путем внесения в ее состав функциональных компонентов, мы получим вкусное и по-настоящему полезное кондитерское изделие.

В качестве биологически активной добавки нами выбран селен. Использование данного микроэлемента актуально на сегодняшний день, потому как большая часть территории нашей страны является селенодефицитной. Данные ежегодных исследований подтверждают постоянный недостаток селена в нашем организме: почти все 100% жителей нашей страны испытывают это на себе. Суточная потребность микроэлемента составляет 50–70 мкг. В то время как селен является составным компонентом более 30 жизненно важных биологически активных соединений организм. Наряду с витаминами С и Е, селен – мощный антиоксидант, способствующий усвоению йода. А благодаря низкой химической активности, можно предположить, что микроэлемент не будет взаимодействовать с другими пищевыми добавками жевательной резинки, и наоборот обогатит ее состав, так же, обладая высокой термостабильностью, не разрушится в процессе производства готового изделия.

В дальнейшем нами планируется добавлять селен в глазурь мятной жевательной резинки, потому как это вид резинки является самым популярным среди потребителей. При этом одна упаковка будет восполнять 25–30% суточную потребность. В конечном итоге потребитель получит удовольствие не только от вкуса жевательной резинки, но и восполнит некоторую часть суточного потребления селена.

Работа выполняется на кафедре «Технология переработки сельскохозяйственной продукции» НовГУ им. Ярослава Мудрого под руководством профессора Глушенко Л.Ф. (<http://www.famous-scientists.ru/329>).

НОВЫЙ ВИД ПЕЧЕНЬЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ, БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

Миронов В.Н.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, e-mail: glf2012@mail.ru

Кондитерская промышленность – отрасль, производящая высококалорийные пищевые продукты, содержащие, как правило, большое количество сахара. В России около 3,3 миллионов человек страдают сахарным диабетом. Диабетом

первого типа около 3 миллионов человек и около 300 тысяч диабетом второго типа. По прогнозам к 2025 году количество больных сахарным диабетом увеличится в два раза, а к 2030 с этим диагнозом будет около 500 миллионов человек.

Диабетики – обычные люди, как и мы с вами, и они тоже хотят употреблять в пищу мучные кондитерские изделия. На прилавках магазинов многих городов ассортимент мучных кондитерских изделий для данной категории потребителей не очень широк.

Целью нашей работы является разработка рецептуры и технологии производства печенья с добавлением натурального подсластителя стевियोзида, полученного из растения стевия.

Стевиозид слаще сахара в 25 раз, прекрасно переносит высокие температуры и не теряет своих свойств, при нагреве. Стевия содержит небольшое количество углеводов и в ней отсутствуют белки и жиры; обладает целебными свойствами. Основой для нового продукта может служить затяжное печенье. В отличие от сахарного, оно содержит небольшое количество сахара и жира. В дальнейшем нам необходимо определить этап введения сахарозаменителя и показатели качества готового продукта.

Мы считаем, что предлагаемый продукт будет полезен не только заболевшим людям, но и здоровым, особенно находящимся в группе риска, поэтому потребность в нем будет возрастать.

Работа выполняется на кафедре «Технология переработки сельскохозяйственной продукции» Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого под руководством доцента Лантевой Н.Г. (<http://www.famous-scientists.ru/8313>).

Список литературы

1. Коновалов И.А. Стевиозид натуральный заменитель сахара и фруктозы на основе экстракта травы стевия // Лавка Здоровья от СЛАВНЫ. [Электронный ресурс] URL: <http://www.foodmarket.spb.ru> (дата обращения 12.11.2013).

НОВЫЙ ВИД ДЕЛИКАТЕСНОГО ПАШТЕТА

Нестеренко А.В.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, e-mail: glf2012@mail.ru

В настоящее время одна из самых востребованных потребителями «быстрых» закусок из мяса или печени – паштеты. Паштеты бывают абсолютно разными и на Российском рынке представлены в широком ассортименте. В основном этот продукт изготавливают из печени куриной, говяжьей, свиной и т.д., с добавлением субпродуктов, а также из мяса дичи, дорогущих трюфелей, из яиц и грибов. Их производят с добавлениями натуральных ингредиентов: фруктов, орехов, зелени, специй и т.д.

Сегодня потребитель хочет получить высококачественный деликатесный продукт, и готов

за это платить. Нами предлагается вырабатывать деликатесный вид паштета с коньяком. Его производство освоили французские производители паштета «HENAFF», известные на рынке более 100 лет. Для изготовления деликатесов они используют сырье лучшего качества и добавки натуральных ингредиентов.

В качестве сырья нами выбраны печень куриная, овощи, сливочное масло, шпик свиной, коньяк и специи. Коньяк придаст деликатесу изысканный аромат и тонкий букет вкусовых ощущений, также сделает его консистенцию более нежной и мягкой. Допускается замена куриной печени на говяжью, свиную, печень индейки, утки, гуся. Это позволит варьировать вкусы и цену продукта. Следует отметить, что печеночный паштет богат аминокислотами, витаминами А, Е и В₁₂, содержит железо, фосфор, цинк и другие микроэлементы.

В Великом Новгороде предлагаемый продукт можно внедрить в производство на предприятиях ОАО «Великоновгородский мясной двор», а также «Старорусский мясной двор» Новгородской области.

С появлением на рынке нового деликатесного паштета, потребитель будет заинтересован данным видом продукта. Его натуральный состав, питательная ценность и вкусовые качества сделают продукт востребованным и популярным для населения России.

Работа выполняется на кафедре «Технология переработки сельскохозяйственной продукции» Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого под руководством доцента Лантевой Н.Г. (<http://www.famous-scientists.ru/8313>).

НОВЫЙ ВИД ДЖЕМА В ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Пильгуй А.В.

*Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород,
e-mail: glf2012@mail.ru*

В питании человека хлеб играет важнейшую роль. Значение хлеба неопределимо: без него невозможно представить пищевой рацион ни ребенка, ни взрослого человека. Хлеб содержит много жизненно необходимых пищевых веществ, таких как: белки, углеводы, жиры, витамины, минеральные соединения, пищевые волокна. При ежедневном потреблении хлеба человек может полностью удовлетворить потребность в пищевых волокнах, наполовину – в углеводах и витаминах группы В, солях железа и фосфора, и на треть – в белках и калориях. Усвояемость хлеба связана с его характерными органолептическими показателями: аромат, вкус, пористость мякиша и т.д., а так же особенностью его химического состава. Изменяя химический состав хлеба и хлебобулочных изделий, можно

выпекать различные диетические виды хлеба: с пониженной кислотностью для людей, страдающих язвой желудка; с пониженным содержанием углеводов, бессолевые – для больных гипертонией и имеющих проблемы с почками, сердечнососудистой системой, а также обогащенные витаминами и микроэлементами.

В настоящее время очень актуальным стало добавление в хлеб различных видов джема (яблочный, клубничный, малиновый, вишневый, сливовый, земляничный, персиковый, апельсиновый, лимонный и т.д.). Каждый вид джема полезен по-своему. Мы предлагаем разработать джема из хурмы. В хурме в больших количествах содержится глюкоза, витамины А, С, Р, сахароза, йод, магний, а также антиоксиданты. Витамин А, является отличным средством для профилактики раковых заболеваний, улучшает состояние кожи и зрение, витамины Р и С укрепляют кости, повышают иммунитет, а мякоть обладает сильным бактерицидным действием и помогает при заболеваниях щитовидки.

Джем из хурмы будет гетерогенный (однородная, протертая масса) и термостабильный (устойчив к воздействию высоких температур), т.е. во время выпечки не выделит воду, не окрасит тесто, а так же не высохнет после выпечки, что придаст продукту отличный вкус и приятный вид на разрезе. Таким образом, использование в рецептуре пшеничного хлеба такого компонента, как джем из хурмы, будет способствовать увеличению его пищевой ценности, сохранит высокие функционально-технологические свойства хлеба, а также позволит расширить ассортимент.

ВЛИЯНИЕ ПОСОЛА НА УВЕЛИЧЕНИЕ ВЫХОДА ПРОДУКТА «СКУМБРИЯ КОПЧЕНАЯ»

Побоква Т.И.

*Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород,
e-mail: glf2012@mail.ru*

Производство копченой рыбы влечет за собой некоторые потери, что, несомненно, влияет на выход готовой продукции. Поэтому обоснование способа посола, который позволит увеличить выход готового продукта, является необходимым.

Целью данной работы является обоснование способов посола, обеспечивающих увеличение выхода готового продукта «Скумбрия копченая».

Скумбрия – ценная промысловая рыба. Её главная ценность – высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот, которые являются незаменимыми для человеческого организма.

Посол, как способ консервирования, применяется человеком с давних времен и до настоящего времени не потерял своей актуальности.

Существуют различные виды посола, которые характеризуются продолжительностью посола, степенью насыщенности солью, завершенностью процесса, температурой, при которой происходит процесс. Так, выделяют сухой, смешанный, тузлучный посол, насыщенный и ненасыщенный, посол инъектированием.

Приведенные способы не оказывают значительного влияния на выход продукции, в то время как посол инъектированием позволяет увеличить выход готового продукта до 30%.

Исследования, проведенные Астраханским отделением рыбообработки ВНИРО, показывают, что при таком способе посола соль равномерно распределяется по всему объему рыбы.

Таким образом, проведенный анализ существующих способов посола, позволил установить, что посол инъектированием является наиболее надежным и экономичным, а также позволяет значительно увеличить выход готового продукта «Скумбрия копченая».

Работа выполнена на кафедре «Технология переработки сельскохозяйственной продукции» Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого под руководством профессора Глуценко Л.Ф. (<http://www.famous-scientists.ru/329>).

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Полицарпова Д.С.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, e-mail: glf2012@mail.ru

За период с 1999 г по 2005 г объем выпуска мясных полуфабрикатов увеличился в 4,8 раза. Рост производства полуфабрикатов эксперты мясного рынка объясняют также нехваткой и постоянным ростом цен на мясное сырье. А при выпуске полуфабрикатов используется не только мясное сырье, но и другое: тесто, овощи, крупы. Кроме того, мясные полуфабрикаты доступны по цене для людей с разным уровнем достатка. В настоящее время рост данного вида продукции несколько приостановился. Теперь основные требования потребитель предъявляет к качеству и ассортименту [1].

Мы предлагаем расширить ассортимент рубленых полуфабрикатов путем введения на потребительский рынок такого продукта, как голубцы в виноградных листьях. В восточных странах этот продукт называется «Долма». «Долма» – восточный «родственник» российских голубцов. Любимое многих восточное блюдо, сравнительно недавно появилось в Центральной России и уже завоевали широкую популярность.

Интерес вызывает, разработать рецептуру и технологию производства «Долмы» и предложить расширить линейку мясных полуфабрикатов одному из динамично развивающихся

предприятий Великого Новгорода – мясоперерабатывающему комбинату ООО «Бизон». На сегодняшний день, ассортимент данного предприятия представлен 13 наименованиями мясных полуфабрикатов. В ассортименте мясокомбината уже присутствуют продукты, распространенные среди кавказских и азиатских народов, например люля-кебаб. Предполагаем, что изысканное блюдо Востока так же придется «по вкусу» предприятию и потребителю.

На предприятии ООО «Бизон» имеется все основное необходимое оборудование для организации производства данного продукта. Выпуск нового продукта позволит расширить ассортимент предприятия, привлечь внимание новых и приятно удивить постоянных потребителей.

Работа выполняется на кафедре «Технология переработки сельскохозяйственной продукции» Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого под руководством старшего преподавателя Ларичевой К.Н. (<http://www.famous-scientists.ru/10420/>).

Список литературы

1. Донченко Л.В., Надькта В.Д. / Безопасность пищевой продукции: Учебник. 2-е изд., перераб. И доп. – М.: ДеЛти принт, 2007. – 14, 18 с.

НОВЫЙ ВИД СЛИВОЧНОГО МАСЛА С ЗЕЛЕНЬЮ

Родина И.А.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, e-mail: glf2012@mail.ru

Сливочное масло – пищевой продукт, вырабатываемый из коровьего молока и представляющий собой концентрат молочного жира со специфическим, свойственным ему вкусом [3]. Сегодня наблюдается тенденция роста объема потребления сливочного масла как по России в целом, так и по Новгородской области. Так за последние пять лет объем производства вырос на 5,6%, а объем реализации на 2,2%. Поэтому предлагается расширить ассортимент продукции маслом сливочным с добавлением зелени.

Многие считают сливочное масло вредным продуктом из-за большого содержания в нем холестерина, но именно он является важным фактором при выработке организмом биологически активных веществ, таких как гормоны и желчные кислоты. В разумных пределах, сливочное масло является полезным продуктом для людей, страдающих язвой, так как помогает заживлению ранок на стенках желудка и кишечника. Аромат, вкус, сбалансированное количество летучих жирных кислот, большое содержание жирорастворимых витаминов, высокая усвояемость питательных веществ делает этот продукт незаменимым в рационе человека.

В лаборатории кафедры «Технология переработки сельскохозяйственной продукции»

Института сельского хозяйства и природных ресурсов НовГУ была проведена пробная выработка сливочного масла с зеленью методом сбивания сливок. Компоненты вносили из расчета: на 1 кг сливок жирностью 33 % соли 5 % от общего количества сливок, пошедших на сбивание, и свежего зеленого лука и укропа – 10 г. Масло вырабатывали способом сбивания, соль и зелень вносили на этапе обработки масляного зерна.

В нашей области производством сливочного масла занимается 10 предприятий: ЗАО «Лактис», ОАО «Боровичский молочный завод», ООО «Лакто-Новгород» и др. Нам бы хотелось предложить данный вид продукта для них, так как он обладает ярко выраженным приятным запахом и вкусом и сможет найти своего покупателя.

Работа выполняется на кафедре «Технология переработки сельскохозяйственной продукции» Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого под руководством доцента Лантевой Н.Г. (<http://www.famous-scientists.ru/8313>).

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА МОРОЖЕНОГО

Рябухина А.В.

*Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород,
e-mail: gjf2012@mail.ru*

Мороженое является одним из самых любимых и популярных продуктов населения нашей страны. Это объясняется не только его приятными вкусовыми достоинствами, но также высокой пищевой и биологической ценностью. Мороженое можно считать одним из самых древних лакомств.

Основное сырье для производства мороженого – молоко и сливки. Все остальное ингредиенты – ягоды, фрукты шоколад, орехи, концентраты, загустители и прочие добавки лишь улучшают вкус, делают консистенцию более плотной или позволяют продлить срок хранения мороженого. Существует множество разнообразных видов и сортов мороженого. С разными начинками и разных цветов красное, белое, зеленое и тд.

В наше время перед производителями мороженого остро встает проблема: «Как сделать продукт наиболее натуральным и безвредным и какое сырье при этом использовать». В состав мороженого входят разнообразное количество пищевых добавок, это ванилин, ксилит, лактит и многие другие, все они полезны по-своему.

Предлагается расширить ассортимент мороженого, введя в рецептуру пищевой порошок из мёда. Использование такого порошка актуально на сегодняшний день, так как мёд обладает антибактериальными, бактерицидными, противовоспалительными и противоаллергическими

свойствами, так же очищает организм и укрепляет сердечно сосудистую систему. Кроме того, мёд содержит сахара, минеральные вещества, микроэлементы, витамины, пантотеновую и фолиевую кислоты, хлор, цинк, алюминий, бор, кремний, хром, литий, так необходимые нашему организму.

В настоящее время производство меда в Новгородской области значительно выросло, поэтому не будет проблемы по производству порошка из меда.

При добавлении в мороженое порошка из меда оно будет иметь насыщенный вкус мёда, кремовую окраску, а также он будет очень полезным, а также расширит ассортимент выпускаемой продукции ООО «НБН-ПЛОМБИР» / Великий Новгород/.

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ЖЕВАТЕЛЬНОЙ РЕЗИНКИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «ДИРОЛ КЭДБЕРИ»

Сапунова Н.И.

*Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород,
e-mail: gjf2012@mail.ru*

Российский рынок жевательной резинки является самым консолидированным потребительским рынком, который делят между собой два основных игрока – Dirol Cadbury и Wrigley Jr. Company (Orbit). Они фактически поделили рынок между собой.

Жвачка – товар импульсного спроса. Многие покупатели кидают в свою корзину жвачку в последний момент, уже на подходе к кассе. Натуральный объем продаж жевательной резинки в России постепенно растет. В ближайшие годы рост продаж продолжится за счет расширения численности потребителей. Темпы роста двух сегментов рынка таких, как жевательная резинка для взрослых и детей, растут, вместе с тем растут и средние цены на жевательную резинку. Лидирующим является сегмент – жевательная резинка без сахара и составляет 80–90 % рынка. Стратегия Дирол Кэдбери нацелена на производство качественной жевательной резинки без сахара с различными вкусами для освежения рта и развлечения, которые нравятся и запоминаются потребителям. Новая жевательная резинка со вкусом кваса хорошо впишется в ассортимент предприятия Дирол Кэдбери, потому что идея разработки совпадает со стратегией развития предприятия. После того, как потребитель попробует данный продукт и оценит его качество, он займет заслуженное место на российском рынке, поскольку аналогичной жевательной резинки в нашей стране еще не выпускается. В составе жевательной резинки нет сахара, используются подсластители, такие как: сорбит, мальтит, аспартам и ацесульфам калия. Учитывая, что жевательную резинку производят

в России, главный акцент нового вкуса жевачки с квасом ставится на то, что квас считается исконно русским продуктом, утоляющем жажду в жару. Жевательная резинка будет создавать ощущение свежести и приятного послевкусия кваса, напоминая приятные минуты после утоления жажды. Рост потребления жевательной резинки, как было сказано ранее, существует, следовательно, актуальность жевательной резинки высока. Соответственно расширение ассортимента на предприятии ООО «Дирол Кэдбери» будет способствовать привлечению новых клиентов и увеличению прибыли. Жевательная резинка со вкусом кваса оптимально впишется в имеющийся ассортимент предприятия ООО Дирол Кэдбери.

К ВОПРОСУ О РАСШИРЕНИИ АССОРТИМЕНТА МЯСНЫХ ФАРШЕЙ

Соловьева Е.В.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, e-mail: glf2012@mail.ru

В настоящее время рынок мяса птицы является одним из крупнейших среди рынков продовольственных товаров. За последние пять лет спрос на мясо птицы вырос на 35%. Ассортимент полуфабрикатов из мяса птицы очень разнообразен. Так же из мяса птицы вырабатывают фарш. Фарш – это измельченная масса с помощью мясорубки. Мясо птицы, несмотря на удовлетворительный химический состав и высокий уровень биологической ценности, из-за морфологического строения в массовом производстве используется ограничено. При обработке полученная мясная масса обладает низкими функционально-технологическими свойствами. Чтобы расширить область применения такого сырья в производстве, необходимо изучить его пищевую и технологическую ценность. Это позволит определить готовность сырья к переработке и, тем самым, обеспечить желаемую структуру, технологические и потребительские свойства продуктов из него. Пищевая ценность продукта зависит от содержания и соотношения белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ. Так же, чтобы повысить пищевую ценность фарша, в него можно добавлять различные ингредиенты из растительного сырья в измельченном виде и в сухой форме. Это могут быть морковь, картофель, свекла, кабачки и др.

Таким образом, применение овощных добавок, содержащих натуральные волокна, позволяет более полно удовлетворить потребность человеческого организма в пищевых и регуляторных веществах, улучшить структуру и органолептические показатели мясных изделий. Помимо полезных и питательных свойств растительные добавки обладают существенными

функциональными преимуществами благодаря своей высокой влагосвязывающей и влагоудерживающей способности, так же они влияют на органолептические и функциональные свойства фарша. Включение в состав фарша той или иной добавки обеспечит получение целой гаммы разнообразных продуктов, имеющих своеобразный цвет, яркую окраску, плотную структуру и обладающих полезными свойствами.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ДЖЕМА ДЛЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Тарасова А.А.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, e-mail: glf2012@mail.ru

Джем – это пищевой продукт, получаемый путем уваривания плодов, ягод в сахарном сиропе или же в меде до желеобразной консистенции. Ассортимент фруктово-ягодной консервации сегодня довольно широк: на прилавках пестрят баночки с джемом, вареньем и сиропом из черники, земляники, клюквы, брусники, ежевики, малины, смородины, клубники, крыжовника, вишни, сливы, яблок, черноплодной рябины, кизила, айвы, персиков, абрикосов, апельсинов, ананасов и даже грецких орехов. Джеммы могут быть любой консистенции – от сгущенной железированной массы протертых фруктов и ягод, до целых ягод и кусочков фруктов в сиропе. Джеммы хорошо себя зарекомендовали в изделиях, подвергающихся термической обработке: для открытых и закрытых пирогов, для слоеных изделий, в качестве начинки для блинчиков, замороженных полуфабрикатов (вареников). Термостабильные джеммы не вытекают, не растекаются во время выпечки, сохраняют все вкусовые качества, устойчивы к замораживанию-оттаиванию. Так же как гетерогенные, так и гомогенные джеммы прекрасно подходят для мороженого, йогуртов, глазированных сырков, творожных масс и десертов.

Нами разработана рецептура нового джема, используемого в качестве начинки в производстве изделий, подвергающихся термической обработке. Джем, приготовленный по новой рецептуре, будет иметь длительный срок хранения, сохранит все свои полезные и питательные свойства, а также будет иметь высокую термостабильность.

Производство джема является одной из успешных и широко развитых пищевых отраслей и пользуется высоким спросом у пищевых предприятий.

Работа выполняется на кафедре «Технология переработки сельскохозяйственной продукции» Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого под руководством профессора Н.А. Глуценко (<http://www.famous-scientists.ru/2084>).

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ

Тищенко А.А.

*Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород,
e-mail: glf2012@mail.ru*

Сегодня на потребительском рынке представлен довольно широкий ассортимент безалкогольных напитков с повышенной биологической ценностью, ориентированный на определенные группы населения. Некоторые напитки обладают восстановительным действием, например напитки, приготовленные на основе минеральных вод. И хотя в структуре производства наблюдается некоторое ежегодное увеличение доли этой продукции, удельный ее вес в общей структуре промышленного ассортимента составляет всего лишь 4%. Это свидетельствует о значительной несбалансированности между растущим потребительским спросом и предложением по этим изделиям.

Среди спортсменов и людей, занимающихся физическим трудом, возросла потребность в энергетическом напитке. Для расширения ассортимента на предприятии ООО «Рушаночка» предлагается внедрить в производство новый вид безалкогольного напитка – «Минеральная вода с внесением спортивных энергетических добавок».

Основой для нового продукта может служить минеральная вода, добываемая на территории Новгородской области, и спортивная энергетическая добавка L-карнитин. Это аминокислота, природное вещество, родственное витаминам группы В.

При совмещении природной минеральной воды и спортивной добавки, можно получить напиток, который будет повышать работоспособность, увеличивать выносливость, улучшать восстановление после физических нагрузок, способствовать лучшему обмену веществ в организме и т.д. Таким образом, предлагаемый продукт приобретет не только повышенные потребительские свойства, но и сможет служить прекрасным напитком для любого типа людей.

Работа выполняется на кафедре «Технология переработки сельскохозяйственной продукции» Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого под руководством доцента Лантевой Н.Г. (<http://www.famous-scientists.ru/8313>).

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА НАТУРАЛЬНЫХ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «СИНЕРГИЯ»

Токмаков И.В.

*Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород,
e-mail: glf2012@mail.ru*

Благодаря высокой пищевой и биологической ценности, вкусовым качествам рыба широко применяется в повседневном рационе, а также в детском и диетическом питании. По пищевой ценности мясо рыбы не уступает мясу теплокровных животных, а во многих отношениях даже превосходит его. В России за последний год серьезно выросло потребление рыбы и морепродуктов (на душу населения в 2012 г. пришлось до 19,1 кг против 14 кг в 2011 г.). Цены на рыбную продукцию в стране ниже, чем на мясо, поэтому россияне стали ее покупать активнее [1, 2].

Целью работы является разработка рецептур и технологии производства продукта «натуральные рыбные консервы в тузлуке» для предприятия ООО «Синергия» в Великом Новгороде. Нами для предприятия ООО «Синергия» разработаны рецептуры для трёх видов натуральных рыбных консервов: «Горбуша в тузлуке», «Карп в тузлуке», «Щука в тузлуке».

В ходе проделанной работы была разработана технологическая схема производства натуральных рыбных консервов в тузлуке и подобрано оборудование, которое позволит получить продукт высокого качества.

Технология приготовления натуральных рыбных консервов не предусматривает внесения консервантов и усилителей вкуса, поэтому польза продукта очевидна. Все необходимое оборудование уже имеется на предприятии ООО «Синергия», что является большим плюсом и не повлияет на финансовые затраты при внедрении нового продукта.

Таким образом, предлагаемые продукты могут занять достойное место на рынке рыбных консервов.

Работа выполняется на кафедре «Технология переработки сельскохозяйственной продукции» Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого под руководством доцента Лантевой Н.Г. (<http://www.famous-scientists.ru/8313>).

«Прикладная информатика»

**ВЫБОР ПРИЗНАКОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ
ДЛЯ СЛЕЖЕНИЯ ЗА ОБЪЕКТОМ**

Шувалова И.В., Литвинская О.С.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: oslit@yandex.ru

Данная статья посвящена анализу одного из аспектов проблемы выбора признаков изображения для слежения за объектом. Существуют различные алгоритмы слежения (трекинга), оценивающие положение одного или нескольких объектов на кадрах видеопоследовательности, которые входят в многочисленные приложения компьютерного зрения в робототехнике и видеонаблюдении. Выбор подходящих признаков изображения может сыграть критическую роль при реализации алгоритмов трекинга. Очень важно правильно выделить характерную особенность изображения на ранних этапах реализации подобных методов, которая позволит объектам быть легко различимыми среди множества других [1].

Представим набор признаков изображения как: $\forall D \in \{D_1, D_2, D_3, D_4\}$, где D_1 – цветовая модель, D_2 – оптический поток, D_3 – границы, D_4 – текстура.

Каждому признаку изображения соответствуют различные методы его нахождения:

– $D_1 = \{d_{RGB}, d_{HSV}, d_{Luv}, d_{Lab}\}$, где d_{RGB} – цветовая модель RGB, d_{HSV} – цветовая модель HSV, d_{Luv} – цветовая модель Luv, d_{Lab} – цветовая модель Lab;

– $D_2 = \{d_{LK}, d_{HS}, d_F, d_{SF}\}$, где d_{LK} – определение оптического потока по методу Лукаса-Канаде (Lucas-Kanade), d_{HS} – определение оптического потока по методу Хорна-Шанка (Horn-Schunck), d_F – определение оптического потока по методу Фернебака (Farneback), d_{SF} – определение оптического потока по методу SimpleFlow;

– $D_3 = \{d_{CED}\}$, где d_{CED} – оператор обнаружения границ изображения Кэнни (Canny edge detector);

– $D_4 = \{d_{GLCM}, d_{LTEM}, d_w, d_{sp}\}$, где d_{GLCM} – матрицы сходимости GLCM (Gray-Level Cooccur-

rence Matrices), d_{LTEM} – двадцать 2D фильтров образованных из пяти 1D фильтров (Laws Texture Energy Measures), d_w – вейвлет, d_{sp} – управляемый фильтр (Steerable filter).

Аналитическая модель. В рамках анализа рассмотрим метод определения оптического потока, позволяющий вычислить, на сколько тот или иной объект сместился по отношению к его же положению на предыдущем кадре за то время, которое прошло между фиксацией кадров. Рассмотрим один из классических методов нахождения оптического потока – метод Лукаса-Канаде. Вычислительная сложность этого алгоритма – $O(N_{mm})$, где N – количество признаков, n – число уровней пирамиды, m – среднее число итераций. В основе классического метода Лукаса-Канаде лежит предположение, что значения интенсивностей пикселей не изменяются во времени:

$$I(x + u, y + v, t + I) = I(x, y, t), \quad (1)$$

где $I(x, y, t)$ – функция интенсивности пикселя $x = (x, y)^T$ в кадре t и $u = (u, v)^T$ – смещение пикселя между последовательными кадрами t и $t + I$. При малом смещении, линейное разложение в ряд Тейлора дает следующее уравнение оптического потока:

$$f(u, v; I) = I_x u + I_y v + I_t = 0, \quad (2)$$

где индексы обозначают частные производные. При этом возникает проблема апертуры [3] из-за того, что этого одного уравнения (2) недостаточно для определения двух неизвестных u и v .

Метод Лукаса-Канаде [4] для решения этой проблемы предполагает, что неизвестное смещение пикселя u постоянно в пределах некоторой окрестности. В результате этого, смещение может быть вычислено путем минимизации:

$$E_{LK}(u, v) = K_p * ((f(u, v; I))^2), \quad (3)$$

где $K_p * (\cdot)$ – свертка с окном интеграции размера p . После дифференциации уравнения по параметрам u и v и приравнивания частных производных к нулю, получаем следующую линейную систему:

$$Z_i = \begin{bmatrix} K_p \times (I_x^2) & K_p \times (I_x I_y) \\ K_p \times (I_x I_y) & K_p \times (I_y^2) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u \\ v \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} K_p \times (I_x I_t) \\ K_p \times (I_y I_t) \end{bmatrix} \quad (4)$$

Диаграмма алгоритма Лукаса-Канаде представлена на рисунке.

Алгоритм Лукаса-Канаде:

Для каждого признака i :

1. Инициализировать $u_i \leftarrow (0, 0)^T$
2. Задать $\lambda_i \leftarrow 0$
3. Для уровня пирамиды от $n - 1$ до 0 с шагом -1 :

(a) Вычислить Z_i (4)

(b) Повторить до сходимости:

I. Вычислить разницу I_i между первым изображением и смещенным вторым:

$$I_i(x, y) = I_1(x, y) - I_2(x + u_i, y + v_i)$$

II. Вычислить e_i (3)

III. Решить $Z_i u_i = e_i$ для увеличивающегося движения u_i'

IV. Добавить увеличивающееся движение для общей оценки: $u_i \leftarrow u_i + u'_i$

с) Перейти на следующий уровень: $u_i \leftarrow \alpha u'_i$ где α – коэффициент масштабирования пирамиды

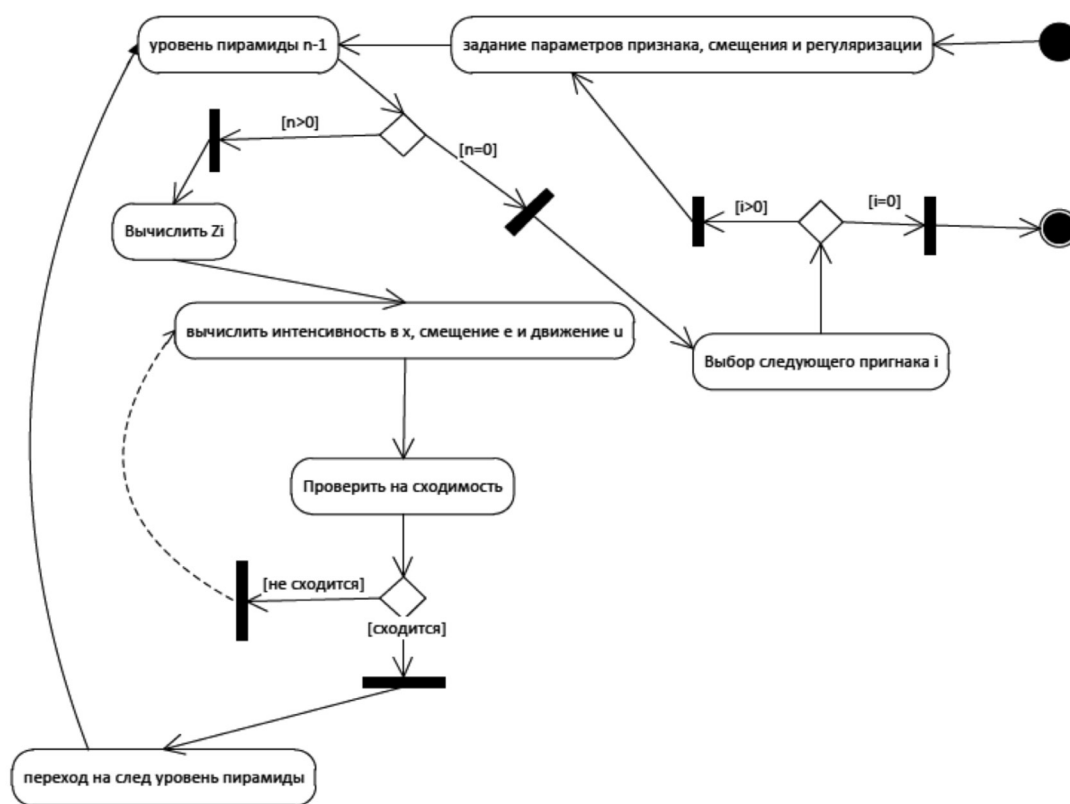


Диаграмма алгоритма Лукаса-Канаде

В заключение констатируем, что существуют различные варианты модификации метода Лукаса-Канаде, позволяющие улучшить его производительность и уменьшить количество ошибок, например, совмещение метода Лукаса-Канаде с методом Хорна-Шанка [5]. Дальнейшая работа в этом направлении имеет определенные перспективы.

Список литературы

1. Shi J. and Tomasi C. Good features to track // IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 1994. – P. 593–600.

2. Bouquet J.-Y. Pyramidal implementation of the Lucas-Kanade feature tracker // OpenCV documentation, Intel Corporation, Microprocessor Research Labs, 1999.

3. Horn Berthold K.P., Schunck Brian G. Determining Optical Flow // Artificial Intelligence, 1981. – Vol. 17. – P. 185–203.

4. Lucas B.D. and Kanade T. An iterative image registration technique with an application to stereo vision // 7th International Joint Conference on Artificial Intelligence, 1981. – P. 674–679.

5. Bruhn Andres and Weickert Joachim, Lucas/Kanade Meets Horn/Schunck: Combining Local Global Optic Flow Methods // International Journal of Computer Vision, 2005. – Vol. 61. – №. 3. – P. 211–231.

«Теория и методология информатики»

ЧТО ЕСТЬ ИНФОРМАЦИЯ

Тупик Н.В.

Касныйск, e-mail: tupik_nv@mail.ru

На базе атрибутивного подхода предложено рассматривать информацию как двухкомпонентную свёртку. Обсуждаются возникающие при этом цепочки сворачиваний и даны их интерпретации. Отмечено, что такой обобщённый подход может служить основой инфологии – науки о фундаментальных свойствах информации.

По поводу понятия «информация» написано огромное число работ от гуманитарно-социологического [1, 2, 3] уровня изложения материала, до строго математического [4, 5, 6]. Если отвлечься от частных случаев, то можно выделить три рамочных подхода к пониманию сущности «информации». При первом подходе «информация» считается феноменом сугубо человека, и этот феномен распространяется на социум, при этом без человека «информации» не существует. При втором подходе «информация» является свойством систем управления, и вне её

не существует. При данном подходе «информация» распространяется не только на живую, но уже и на «костную» (согласно классификации В.И. Вернадского) материю, и в первую очередь на технические устройства. При третьем подходе «информация» считается одной из компонент мироздания. Этот подход принято называть «атрибутивным», т.к. в нем «информация» полагается неотъемлемым атрибутом материи, однородным и односущностным с веществом и энергией и все три компонента выступают в неразрывном единстве (триединстве).

С другой стороны, в общественной практике чётко различается предмет или явление и информация о нем, т.е. «молчаливо» предполагается, что предмет (явление) и информация – это разные сущности, и к тому же предмет один, а информации о нём может быть много и разной.

При любом подходе отмечено, что «информация» не может существовать без своей вещественно-энергетической составляющей, будь то высеченные на скале «древней рукой» знаки и схемы, или электронные процессы в техногенных устройствах, или электрохимические превращения в нейронных сетях головного мозга, или «абсолютная информация» в виде некоего поля. Ведутся интенсивные попытки найти некую «информационную субстанцию» в той или иной вещественно-энергетической форме. При этом совершенно «не замечают», что «информация» появляется (рождается) при взаимодействии не менее двух составляющих, и пока это взаимодействие есть – имеется и «информация». Например, запись 101 не является информацией, пока не определена вторая составляющая, в качестве которой выступает система счисления. При задании системы счисления в соединении с указанной записью мы получаем «информацию» – $(101)_2 \Rightarrow$ значение (величина) «пять», $(101)_{10} \Rightarrow$ – «сто один», $(101)_{16} \Rightarrow$ значение (величина) «двести пятьдесят семь» (нижний индекс указывает на систему счисления, которая используется при интерпретации записи). Когда прекращается это взаимодействие, то исчезает и «информация», но остаются её «вещественно-энергетический след», который опять может стать «информацией» при следующем взаимодействии. Другое дело, что мы «подстановку» этой второй составляющей делаем практически автоматически, по умолчанию, даже не замечая этого, исходя при этом из контекста. И такое положение дел касается не только знаковых форм.

Таким образом, можно принять, что для появления «информации» требуется как минимум две составляющие и некая операция между ними. В качестве такой универсальной операции может служить операция свёртки, у которой есть ядро (Я) и входная переменная Ф между которыми и происходит сворачивание (*), тогда:

$$\text{«Информация»} \equiv \text{Я} * \text{Ф}.$$

При этом не следует путать действие знака «равенства» и «тождества». «Информация» тождественна данной операции свёртки, т.е. самой свёртке как таковой, а не является её результатом. В этом, наверное, и заключается основная сложность в понимании сущности «информации».

Рассмотрим ещё один пример с двумя летящими бильярдными шарами. Пока шары летят, они «не знают» про существование других шаров и даже «не знают» летят они или стоят на месте. В момент столкновения происходит «оценка» другого шара по отношению к самому себе, т.е. в качестве ядра (Я) выступает сам шар, в качестве оцениваемого (Ф) – второй шар и происходит свёртка между ними Я*Ф, в результате появляется «информация», которая и обуславливает последующий результат. После окончания столкновения «информация» как бы «исчезает», но шары при этом летят уже в других направлениях. Это пример того, что «информация» играет существенную роль и в неживой природе, и распространена повсеместно.

Рассмотрим ещё один пример. В качестве ядра (Я) используем прочный металлический шарик, а в качестве входной переменной Ф – металлическую полоску. В качестве операции свёртки (*) выберем вдавливание шарика в полоску. В результате будем иметь новую переменную $\Phi_2 = \text{Я}_1 * \Phi_1$, представляющую из себя полоску с вмятиной. Здесь знак равенства выступает в качестве обозначения результата проведённой операции. Если убрать правую часть $(\text{Я}_1 * \Phi_1)$ – сам результат (Φ_2) не изменится, но потеряется его информационная наполненность, т.к. станет непонятно, кто и при каких обстоятельствах этот след оставил. Мы можем продолжить свои действия далее, применив например, к Φ_2 операцию свёртки ($*$) следа с таблицей (Я_2), тогда получим $\Phi_3 = \text{Я}_2 * \Phi_2$ – отметку в таблицу, эквивалентную следу на Φ_2 . И далее подобную цепочку можно продолжить.

В общем случае будем иметь последовательность:

$$\dots (\text{Я}_5 * (\text{Я}_4 * (\text{Я}_3 * (\text{Я}_2 * (\text{Я}_1 * \Phi_1)))) \dots),$$

любой непрерывный фрагмент которой представляет собой информацию. Для нашего примера фрагмент $(\text{Я}_2 * (\text{Я}_1 * \Phi_1))$ представляет собой твёрдость материала Φ_1 .

Отметим, что любая Φ_i всегда может быть представлена в виде «развёрнутой вправо» подобной цепочки (с индексами $i - 1, i - 2$ и т.д. с любой глубиной вложенности); и любой фрагмент «цепочки слева» может быть заменён (свёрнут) до соответствующей Φ_i (сворачивание по индексам $i + 1, i + 2, \dots, j - 1$, где $j > i$). Разворачивание (детализация) Φ_i «вправо» означает увеличение информационной мощности

(вложенности), а сокращение цепочки «влево» – уменьшение информационной мощности, причем делать это можно с любого текущего состояния Φ_i .

На указанной выше последовательности можно выбирать произвольные непрерывные фрагменты, в том числе с перекрытиями, полным или частичным поглощением, и тем не менее все они будут представлять собой информацию. Если брать цепочки разной длины (и в разные стороны) относительно Φ_i , то будем иметь для одной Φ_i множество различной информации.

В реальном мире, указанная выше линейная последовательность носит существенно ветвистый характер, т.к. при каждой операции свёртки может порождаться не одно, а несколько продолжений. Кроме того, могут иметься альтернативные и независимые последовательности, имеющие одинаковые входные и конечные переменные. В социуме в качестве ядер свёртки (Я) часто выступают различные, а часто даже

противостоящие, фрагменты ветвей, поэтому задача выявления цельности информационной цепочки перестаёт быть тривиальной.

Предложенный подход к информации и вытекающие из него задачи и следствия могут быть положены в основу и стать предметом исследования инфологии – науки о фундаментальных свойствах информации [8].

Список литературы

1. Урсул А.Д. Природа информации: философский очерк. – Челябинск: ЧГВКИ, 2010. – 232 с.
2. Floridi L. The Philosophy of Information. Oxford: Oxford University Press, 2011. – 426 p.
3. Hofkirchner W. Emergent Information. In: World Scientific, New Jersey etc., 2013. – 292 p.
4. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. – М.: ИЛ, 1963. – 830 с.
5. Котельников В.А. Теория потенциальной помехоустойчивости. – М.: Радио и связь, 1956. – 152 с.
6. Колмогоров А.Н. Теория информации и теория алгоритмов. – М.: Наука, 1987. – 304 с.
7. Тупик Н.В. Информатика и термины // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 11 – С. 5152. URL: www.rae.ru/snt/?section=content&op=show_article&article_id=5125 (дата обращения: 16.09.2014).

*Биологические науки***КОРРЕЛЯЦИИ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПО ОТНОШЕНИЮ К ГРЫЗУНАМ ПРИ ОРАЛЬНОМ И ВНУТРИВЕННОМ СПОСОБЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЯ**

Ярков А.В., Трепалин С.В., Раевский О.А.

Институт физиологически активных веществ РАН, Черноголовка, e-mail: yarkov@ipac.ac.ru

Установлены линейные корреляционные соотношения острой токсичности по отношению к крысам и мышам при внутривенном и оральном способе администрирования. Полученные уравнения позволяют восполнить отсутствующие экспериментальные значения токсичности путем их расчета при наличии данных по другим способам введения.

Одним из важнейших параметров, используемых при оценке возможности применения химического соединения в той или иной отрасли жизнедеятельности является его токсичность. Экспериментальная оценка токсичности химических соединений является дорогостоящей процедурой и сопровождается потерями большого числа животных. Решение этой проблемы можно значительно продвинуть используя современные методы компьютерного прогнозирования, таких как QSAR методы и различные межвидовые уравнения. Нами ранее [1] установлено наличие линейной корреляции между острой оральной токсичностью по отношению к мышам и к нескольким видам рыб (Guppy, Fathead Minnow, Rainbow Trout), инфузории Tetrahymena Pyriformis и рачку Daphnia Magna.

Острая летальная доза, при которой 50% животных погибает (LD50) является наиболее распространенной количественной мерой токсичности. Единицей измерения LD50 является количество молей вещества на килограмм живого веса (mol/kg). В данной работе использованы данные по острой токсичности по отношению к грызунам из коммерческой базы Symyx Toxicity [2]. После удаления данных, включающих соли, неорганические мо-

лекулы, металлоорганические соединения и комплексные соединения были получены массивы, содержащие данные по 21678 записей по оральной токсичности и 7346 записей по внутривенной токсичности. Среди этих массивов обнаружены структуры содержащие как значения по внутривенной так и по оральной токсичности, которые были использованы для построения корреляционных уравнений. Таких данных оказалось 1066 для мышей и 421 для крыс. В качестве количественной меры токсичности использовались величины $\log(1/LD50)$. При анализе данных были отброшены 6 соединений для массива мышей и 2 для крыс, рассчитанные значения для которых превышали значения трехкратного интервала SD.

Были получены следующие линейные уравнения, связывающие оральную и внутривенную токсичность.

Мыши:

$$\log(1/LD50)_{\text{oral}} = -0,65(0,02) + 0,75(0,02) * \log(1/LD50)_{\text{intravenous}}$$

$$N = 1060, R = 0,81, SD = 0,47$$

Крысы:

$$\log(1/LD50)_{\text{oral}} = -0,65(0,03) + 0,79(0,03) * \log(1/LD50)_{\text{intravenous}}$$

$$N = 419, R = 0,84, SD = 0,57$$

Где N – число соединений, R – коэффициент корреляции, SD – стандартное отклонение.

Статистические критерии уравнений являются удовлетворительными, а стандартные отклонения находятся на уровне определения экспериментальной токсичности. Таким образом, уравнения могут быть использованы для предсказания недостающих данных.

Список литературы

1. Раевский О.А., Раздольский А.Н., Липлавский Я.В., Раевская О.Е., Ярков А.В. Оценка острой токсичности органических соединений при внутривенном введении по отношению к мышам на основе межвидовых корреляций, параметров липофильности и физико-химических дескрипторов. Химико-фармацевтический журнал. – 2012. – Т. 46., №. 3. – С. 55–61.

2. Научный интернет ресурс DiscoveryGateR [www://discoverygate.com](http://www.discoverygate.com).

*Технические науки***АНАЛИЗ УСТАНОВКИ ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ**

Трубникова А.Е., Леденев С.М.

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, e-mail: rtm115@yandex.ru

Процесс замедленного коксования тяжелых нефтяных остатков является одним из важнейших и рентабельных процессов увеличения глубины нефтепереработки, обеспечивающий

получение (наряду с коксом) дополнительных дистиллятных продуктов.

Действующая однопоточная установка замедленного коксования типа 21-10/7 коксо-битумного производства ООО «ЛУЙКОЛ-Волгограднефтепереработка» мощностью 350 тыс тонн в год предназначена для получения из тяжелых остатков нефти кокса, используемого в алюминиевой промышленности и других отраслях народного хозяйства. В качестве исходного сырья на УЗК может использоваться гудрон установок

первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ или смесь из двух и более компонентов (экстракт селективной очистки масел «Дуосол», асфальт установок деасфальтизации, гудрон установок ЭЛОУ-АВТ).

Проведенный структурно-функциональный анализ действующей системы на различных уровнях позволил установить, что производительность всей установки связана с длительностью работы реакционно-нагревательной печи, а именно со временем простоя установки в процессе раскоксовывания змеевиков печи. В настоящее время в промышленности реализуются несколько методов очистки печных труб: паровоздушный, скребковый и метод отслаивания («spalling») [1].

С целью совершенствования действующей установки, на основании проведенного патентно-информационного поиска, предлагается сократить время простоя установки в процессе коксовыжига змеевиков печи, путем замены системы паровыжига кокса на систему очистки скребками пластического скрепера, что позволит сократить время простоя установки в 1,5–2 раза, а значит увеличить мощность действующей УЗК в целом, сэкономить энергоресурсы и увеличить срок службы змеевиков.

Список литературы

1. Способы очистки печных труб установок замедленного коксования от коксовых отложений / Д.Х. Мухамадаев, Г.Г. Валявин, В.П. Запорин. – Нефтегазовое дело. – 2014. – № 2. – С. 166–180.

**В журнале Российской Академии Естествознания
«Современные наукоемкие технологии» публикуются:**

Журнал публикует обзорные и теоретические статьи, материалы международных научных конференций (тезисы докладов) по:

- 1. Физико-математическим наукам.**
- 2. Химическим наукам.**
- 3. Геолого-минералогическим наукам.**
- 4. Техническим наукам.**

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

По техническим наукам принимаются статьи по следующим направлениям:

- 05.02.00 Машиностроение и машиноведение
- 05.03.00 Обработка конструкционных материалов в машиностроении
- 05.04.00 Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение
- 05.05.00 Транспортное, горное и строительное машиностроение
- 05.09.00 Электротехника
- 05.11.00 Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы
- 05.12.00 Радиотехника и связь
- 05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление
- 05.16.00 Металлургия
- 05.17.00 Химическая технология
- 05.18.00 Технология продовольственных продуктов
- 05.20.00 Процессы и машины агроинженерных систем
- 05.21.00 Технология, машины и оборудование лесозаготовок, лесного хозяйства, деревопереработки и химической переработки биомассы дерева
- 05.22.00 Транспорт
- 05.23.00 Строительство
- 05.26.00 Безопасность деятельности человека

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

1. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

2. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

3. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи – не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

5. Объем статьи 5–8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1.5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. При превышении количества страниц необходимо произвести доплату.

6. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К работе должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

Объем реферата должен включать минимум 100–250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк.

Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках. Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт.

Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

13. В редакцию по электронной почте edition@rae.ru необходимо предоставить публикуемые материалы, сопроводительное письмо и копию платежного документа.

14. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

15. Автор, представляя текст работы для публикации в журнале, гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи произведения. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений. Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, несет ответственность за нарушение авторских прав перед третьими лицами, поручает редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ**¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.***¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru*

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульта в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS**¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.***¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B.Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru*

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

Список литературы

Единый формат оформления приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, № 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки : учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412.

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

Диссертации

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис.... канд. полит, наук. – М.. 2002. – С. 54-55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьянских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL: <http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е. У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А. В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте edition@rae.ru.

ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер.

Для членов РАЕ стоимость одной публикации – 350 рублей.

Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость одной публикации – 1250 рублей.

Публикация для аспирантов бесплатно (единственный автор).

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (300 рублей для членов РАЕ и 400 рублей для других специалистов). Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение двух месяцев.

Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

Получатель ИНН 5837035110 КПП 583701001 ООО «Издательство «Академия Естествознания»	Сч. №	40702810822000010498
Банк получателя АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ЗАО) г. Москва	БИК Сч. №	044525976 30101810500000000976

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по адресу:

– г. Москва, 105037, а/я 47, АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, редакция журнала «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» (для статей)

или

– по электронной почте: edition@rae.ru. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

☎ (499)-7041341, (8452)-477677,

(8452)-534116

Факс (8452)-477677

✉ stukova@rae.ru;

edition@rae.ru

<http://www.rae.ru>;

<http://www.congressinform.ru>

**Библиотеки, научные и информационные организации,
получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий**

№ п/п	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул. Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николаямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул. Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул. Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п. 10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, комн. 401.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ
ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Стоимость подписки

На 1 месяц (2014 г.)	На 6 месяцев (2014 г.)	На 12 месяцев (2014 г.)
720 руб. (один номер)	4320 руб. (шесть номеров)	8640 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении сбербанка.



Извещение	<i>Форма № ПД-4</i>	
	СБЕРБАНК РОССИИ ООО «Издательство «Академия Естествознания»	
	<small>(наименование получателя платежа)</small>	
	ИНН 5837035110	40702810822000010498
	<small>(ИНН получателя платежа)</small>	<small>(номер счёта получателя платежа)</small>
	АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва	
	<small>(наименование банка получателя платежа)</small>	
	БИК 044525976	30101810500000000976
	КПП 583701001	<small>(№ кор./сч. банка получателя платежа)</small>
	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____		
Подписка на журнал « _____ »		
<small>(наименование платежа)</small>		
Сумма платежа _____ руб. _____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.		
Итого _____ руб. _____ коп. «_____» _____ 201_г.		
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
Подпись плательщика _____		
Квитанция	<i>Форма № ПД-4</i>	
	СБЕРБАНК РОССИИ ООО «Издательство «Академия Естествознания»	
	<small>(наименование получателя платежа)</small>	
	ИНН 5837035110	40702810822000010498
	<small>(ИНН получателя платежа)</small>	<small>(номер счёта получателя платежа)</small>
	АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва	
	<small>(наименование банка получателя платежа)</small>	
	БИК 044525976	30101810500000000976
	КПП 583701001	<small>(№ кор./сч. банка получателя платежа)</small>
	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____		
Подписка на журнал « _____ »		
<small>(наименование платежа)</small>		
Сумма платежа _____ руб. _____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.		
Итого _____ руб. _____ коп. «_____» _____ 201_г.		
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
Подпись плательщика _____		



Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 845-2-47-76-77 или **E-mail: stukova@rae.ru**

Подписная карточка

Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ)	
АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО)	
НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)	
Телефон (указать код города)	
E-mail, ФАКС	

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **E-mail: stukova@rae.ru**.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 615 рублей

Для юридических лиц – 1350 рублей

Для иностранных ученых – 1000 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон (указать код города)	
E-mail	

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 845-2-47-76-77.

По запросу (факс 845-2-47-76-77, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (РАЕ)

РАЕ зарегистрирована 27 июля 1995 г.

в Главном Управлении Министерства Юстиции РФ в г. Москва

Академия Естествознания рассматривает науку как национальное достояние, определяющее будущее нашей страны и считает поддержку науки приоритетной задачей. Важнейшими принципами научной политики Академии являются:

- опора на отечественный потенциал в развитии российского общества;
- свобода научного творчества, последовательная демократизация научной сферы, обеспечение открытости и гласности при формировании и реализации научной политики;
- стимулирование развития фундаментальных научных исследований;
- сохранение и развитие ведущих отечественных научных школ;
- создание условий для здоровой конкуренции и предпринимательства в сфере науки и техники, стимулирование и поддержка инновационной деятельности;
- интеграция науки и образования, развитие целостной системы подготовки квалифицированных научных кадров всех уровней;

– защита прав интеллектуальной собственности исследователей на результаты научной деятельности;

– обеспечение беспрепятственного доступа к открытой информации и прав свободного обмена ею;

– развитие научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций различных форм собственности, поддержка малого инновационного предпринимательства;

– формирование экономических условий для широкого использования достижений науки, содействие распространению ключевых для российского технологического уклада научно-технических нововведений;

– повышение престижности научного труда, создание достойных условий жизни ученых и специалистов;

– пропаганда современных достижений науки, ее значимости для будущего России;

– защита прав и интересов российских ученых.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АКАДЕМИИ

1. Содействие развитию отечественной науки, образования и культуры, как важнейших условий экономического и духовного возрождения России.

2. Содействие фундаментальным и прикладным научным исследованиям.

3. Содействие сотрудничеству в области науки, образования и культуры.

СТРУКТУРА АКАДЕМИИ

Региональные отделения функционируют в 61 субъекте Российской Федерации. В составе РАЕ 24 секции: физико-математические науки, химические науки, биологические науки, геолого-минералогические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки, географические науки, педагогические науки, медицинские науки, фармацевтические науки, ветеринарные науки, экономические науки, философские науки, проблемы развития ноосферы, экология животных, исторические науки, регионоведение, психологические науки, экология и здоровье населения, юридические науки, культурология и искусствоведение, экологические технологии, филологические науки.

Членами Академии являются более 5000 человек. В их числе 265 действитель-

ных членов академии, более 1000 членов-корреспондентов, 630 профессоров РАЕ, 9 советников. Почетными академиками РАЕ являются ряд выдающихся деятелей науки, культуры, известных политических деятелей, организаторов производства.

В Академии представлены ученые России, Украины, Белоруссии, Узбекистана, Туркменистана, Германии, Австрии, Югославии, Израиля, США.

В состав Академии Естествознания входят (в качестве коллективных членов, юридически самостоятельных подразделений, дочерних организаций, ассоциированных членов и др.) общественные, производственные и коммерческие организации. В Академии представлено около 350 вузов, НИИ и других научных учреждений и организаций России.

ЧЛЕНСТВО В АКАДЕМИИ

Уставом Академии установлены следующие формы членства в академии.

1) профессор Академии

2) коллективный член Академии

3) советник Академии

4) член-корреспондент Академии

5) действительный член Академии (академик)

6) почетный член Академии (почетный академик)

Ученое звание профессора РАЕ присваивается преподавателям высших и средних учебных заведений, лицеев, гимназий, колледжей, высококвалифицированным специалистам (в том числе и не имеющим ученой степени) с целью признания их достижений в профессиональной, научно-педагогической деятельности и стимулирования развития инновационных процессов.

Коллективным членом может быть региональное отделение (межрайонное объединение), включающее не менее 5 человек и выбирающее руководителя объединения. Региональные отделения могут быть как юридическими, так и не юридическими лицами.

Членом-корреспондентом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, внесшие значительный вклад в развитие отечественной науки.

Действительным членом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, ученое звание профессора и ранее избранные членами-корреспондентами РАЕ, внесшие выдающийся вклад в развитие отечественной науки.

Почетными членами Академии могут быть отечественные и зарубежные специалисты, имеющие значительные заслуги в развитии науки, а также особые заслуги перед Академией. Права почетных членов Академии устанавливаются Президиумом Академии.

С подробным перечнем документов можно ознакомиться на сайте www.rae.ru

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Региональными отделениями под эгидой Академии издаются: монографии, материалы конференций, труды учреждений (более 100 наименований в год).

Издательство Академии Естествознания выпускает шесть общероссийских журналов:

1. «Успехи современного естествознания»
2. «Современные наукоемкие технологии»
3. «Фундаментальные исследования»

4. «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований»

5. «Международный журнал экспериментального образования»

6. «Современные проблемы науки и образования»

Издательский Дом «Академия Естествознания» принимает к публикации монографии, учебники, материалы трудов учреждений и конференций.

ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ

Ежегодно Академией проводится в России (Москва, Кисловодск, Сочи) и за рубежом (Италия, Франция, Турция, Египет, Та-

иланд, Греция, Хорватия) научные форумы (конгрессы, конференции, симпозиумы). План конференций – на сайте www.rae.ru.

ПРИСУЖДЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО СЕРТИФИКАТА КАЧЕСТВА РАЕ

Сертификат присуждается по следующим номинациям:

- Лучшее производство – производитель продукции и услуг, добившиеся лучших успехов на рынке России;
- Лучшее научное достижение – коллективы, отдельные ученые, авторы приоритетных научно-исследовательских, научно-технических работ;
- Лучший новый продукт – новый вид продукции, признанный на российском рынке;

• Лучшая новая технология – разработка и внедрение в производство нового технологического решения;

• Лучший информационный продукт – издания, справочная литература, информационные издания, монографии, учебники.

Условия конкурса на присуждение «Национального сертификата качества» на сайте РАЕ www.rae.ru.

С подробной информацией о деятельности РАЕ (в том числе с полными текстами общероссийских изданий РАЕ) можно ознакомиться на сайте РАЕ – www.rae.ru

105037, г. Москва, а/я 47,
Российская Академия Естествознания.
E-mail: stukova@rae.ru
edition@rae.ru