

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

№10, 2012

Электронная версия
<http://www.rae.ru/snt>
12 выпусков в год
Импакт фактор РИНЦ (2011)= 0,170

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
д.т.н., профессор
д.ф.-м.н., профессор
д.т.н., профессор
д.т.н., профессор
д.т.н., профессор
д.т.н., профессор
д.т.н., профессор
д.т.н., профессор
д.т.н., профессор
д.т.н., профессор
д.т.н., профессор
д.т.н., профессор
д.т.н., профессор
д.т.н., профессор
д.т.н., профессор
д.т.н., профессор
д.т.н., профессор
к.ф.-м.н.

Антонов Александр Владимирович
Беляев Владимир Львович
Бичурин Мирза Имамович
Гилёв Анатолий Владимирович
Грызлов Владимир Сергеевич
Захарченко Владимир Дмитриевич
Корячкина Светлана Яковлевна
Крупенин Виталий Львович
Литвинова Елена Викторовна
Нестеров Валерий Леонидович
Пен Роберт Зусьевич
Петров Михаил Николаевич
Попов Федор Алексеевич
Пындак Виктор Иванович
Салихов Мухаммет Габдулхаевич
Важенин Александр Николаевич
Арютон Борис Александрович
Гоц Александр Николаевич
Капитонова Тамара Афанасьевна

Обнинск
Санкт-Петербург
Великий Новгород
Красноярск
Череповец
Волгоград
Орел
Москва
Орел
Екатеринбург
Красноярск
Красноярск
Бийск
Волгоград
Йошкар-Ола
Нижний Новгород
Нижний Новгород
Владимир
Якутск

**В журнале представлены материалы
Международных научных конференций**

- «Технические науки и современное производство»,
Франция (Париж), 14-21 октября 2012 г.
- «Актуальные проблемы образования»,
Греция (Крит), 18-25 октября 2012 г.
- «Компьютерное моделирование в науке и технике»,
ОАЭ (Дубай), 16-23 октября 2012 г.
- «Математическое моделирование социально-экономических процессов»,
ОАЭ (Дубай), 16-23 октября 2012 г.
- «Современные материалы и технические решения»,
Великобритания (Лондон), 20-27 октября 2012 г.
- «Управление производством. Учет, анализ, финансы»,
Великобритания (Лондон), 20-27 октября 2012 г.

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) 56–17–69
Факс (8412) 56–17–69
E-mail: edition@rae.ru

Подписано в печать 17.10.2012

Формат 60х90 1/8
Типография
ИД «Академия Естествознания»
440000, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3

Технический редактор
Кулакова Г.А.

Усл. печ. л. 10,88
Тираж 1000 экз. Заказ СНТ 2012/10
Подписной индекс 70062

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Медицинские науки

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ
С КОНТРАЛАТЕРАЛЬНЫМИ ПАХОВЫМИ ГРЫЖАМИ

Чирков Р.Н., Махмудов Н.Б.

7

Технические науки

ТЕРМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОКОМПОЗИТНЫХ БЛОКСОПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ
ПОЛИБУТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА И ПОЛИТЕТРАМЕТИЛЕНОКСИДА

Алакаева З.Т., Микитаев М.А., Леднев О.Б.

12

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА И СКОРОСТНОГО ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО
РЕЖИМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ КУЛЬТИВАТОРАМИ. ПАРАМЕТРЫ ТОРМОЗНОГО УСТРОЙСТВА
КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА

Анутов Р.М., Котельников В.Я., Козявин А.А., Котельников А.В., Тищенко Д.Е.

16

ДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СЕПАРИРУЮЩЕГО РАБОЧЕГО ОРГАНА КУЛЬТИВАТОРА

Анутов Р.М., Котельников В.Я., Козявин А.А., Котельников А.В., Тищенко Д.Е.

20

РЯД ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ В ДВОИЧНОЙ СИСТЕМЕ

Мазуркин П.М.

23

ПРИРОСТ ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ

Мазуркин П.М.

31

РАСШИРЕННОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ГИПОТЕЗЫ РИМАНА

Мазуркин П.М.

40

**«Технические науки и современное производство»,
Франция (Париж), 14-21 октября 2012 г.**

Архитектура

ОСОБЕННОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ КАМЕННЫХ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ – ПАМЯТНИКОВ
АРХИТЕКТУРЫ НАЧАЛА XX ВЕКА НА ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЕ

Самырова А.Ю.

48

Технические науки

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА И ФРАКЦИИ НАСЫЩАЮЩЕЙ СМЕСИ НА МОРФОЛОГИЮ
ДИФфуЗИОННЫХ БОРИДНЫХ ПОКРЫТИЙ

Гурьев А.М., Куркина Л.А., Иванова С.А., Иванова Т.Г.

49

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТОКОВ В УЗЛОВОЙ ТОЧКЕ

Наумова Н.А.

50

РАСЧЕТ ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИ КОНТРОЛЕ НАРУЖНЕГО ДИАМЕТРА КОЛЬЦА ПОДШИПНИКОВ
ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ ШЛИФОВАНИЯ

Ребро И.В., Мустафина Д.А.

51

ОТБЕЛКА СУЛЬФАТНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ПО ЕСF-ТЕХНОЛОГИИ

Хакимова Ф.Х., Синяев К.А., Ковтун Т.Н.

52

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И В ОБРАЗОВАНИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ
СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВА АППАРАТУРЫ АСОНИКА

Шалумов А.С., Тихомиров М.В., Шалумов М.А.

53

Физико-математические науки

РАСЧЕТ ПРОЦЕССОВ ЗАТВЕРДЕВАНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ СТАЛЬНЫХ ОТЛИВОК
В СУХИХ ФОРМАХ

Юрин Ю.М.

57

**«Актуальные проблемы образования»,
Греция (Крит), 18-25 октября 2012 г.**

Технические науки

АНАЛИЗ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТОЙКОСТИ БЛОКОВ И ШКАФОВ ЭЛЕКТРОНИКИ
К МЕХАНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ (АСОНИКА-М)

Шалумов А.С., Урюпин И.С., Тихомиров М.В.

60

**«Компьютерное моделирование в науке и технике»,
ОАЭ (Дубай), 16-23 октября 2012 г.**

Технические науки

АНАЛИЗ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТОЙКОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ К ТЕПЛОВЫМ И МЕХАНИЧЕСКИМ
ВОЗДЕЙСТВИЯМ (АСОНИКА-ТМ)

Шалумов А.С., Травкин Д.Н., Першин Е.О.

61

**«Математическое моделирование социально-экономических процессов»,
ОАЭ (Дубай), 16-23 октября 2012 г.**

Экономические науки

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕГИОНА

Карбаев Д.С.

62

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЧЕТКИХ ГИБРИДНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ
ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Масьянова И.Т.

63

**«Современные материалы и технические решения»,
Великобритания (Лондон), 20-27 октября 2012 г.**

Медицинские науки

ПРОЯВЛЕНИЯ СИНДРОМА СИСТЕМНОГО ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ОТВЕТА
У БЕРЕМЕННЫХ С МЕЗЕНХИМАЛЬНОЙ ДИСПЛАЗИЕЙ

Кудинова Е.Г., Момот А.П.

64

Технические науки

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДИФфуЗИОННОГО БОРИРОВАНИЯ
УГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ

Гурьев А.М., Куркина Л.А., Иванова Т.Г., Левченко А.А.

65

ОБРАБОТКА ДЕФОРМИРУЕМЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ
ИОННО-ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

Дворова Н.В., Морозова Е.А., Муратов В.С., Хамин О.Н.

65

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СВОЙСТВА
БЫСТРОРЕЖУЩИХ СТАЛЕЙ МЕТОДОМ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ

Космынин А.В., Чернобай С.П., Саблина Н.С., Космынин А.А.

66

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ИНСТРУМЕНТА
ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩИХ СТАЛЕЙ

Космынин А.В., Чернобай С.П., Саблина Н.С., Космынин А.А.

67

**«Управление производством. Учет, анализ, финансы»,
Великобритания (Лондон), 20-27 октября 2012 г.**

Экономические науки

ИНТЕГРАЛЬНАЯ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ СИСТЕМА РЕГИОНА:
ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Таршилова Л.С.

69

Заочные электронные конференции**Технические науки**

ВЛИЯНИЕ КРАТНОСТИ ВОЗДУХООБМЕНА НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
НА ПРИМЕРЕ «АКТИВНОГО ДОМА»

Прозаровская М.А., Панитков О.И.

70

Химические науки

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ 5-ФЕНИЛ-3-АРИЛМЕТИЛИДЕН-3Н-ФУРАН-2-ОНОВ
С ТИОМОЧЕВИННОЙ В ОСНОВНОЙ СРЕДЕ

Бурухина О.В., Аниськова Т.В., Егорова А.Ю.

73

5-АРИЛ-3-АРИЛМЕТИЛЕН-3Н-ПИРРОЛ-2-ОНЫ В РЕАКЦИЯХ
С 2-АМИНОБЕНЗИМИДАЗОЛОМ

Бурухина О.В., Аниськова Т.В., Егорова А.Ю.

75

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

77

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ

86

CONTENTS***Medical sciences***

THE PSYCHOLOGICAL AND PHYSICAL ASPECTS OF THE QUALITY OF LIFE
OF PATIENTS WITH CONTRALATERAL INGUINAL HERNIAS

Chirkov R.N., Makhmudov N.B.

7

Technical sciences

RESEARCH OF THERMAL STABILITY POLYMERIC OF NANOCOMPOZITES
ON THE BASIS OF PBT AND PTMO

Alakaeva Z.T., Mikitaev A.K.

12

TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE DRIVE AND HIGH-SPEED
ENERGY-EFFICIENT MODE OF TILLAGE CULTIVATORS.
THE PARAMETERS OF THE COMBINED BRAKING UNIT

Anutov R.M., Kotelnikov V.Y., Kozyavin A.A., Kotelnikov A.V., Tishchenko D.E.

16

DYNAMIC PARAMETERS SEPARATING THE WORKING BODY OF THE CULTIVATOR

Anutov R.M., Kotelnikov V.Y., Kozyavin A.A., Kotelnikov A.V., Tishchenko D.E.

20

SERIES PRIMES IN BINARY

Mazurkin P.M.

23

GROWTH PRIMES

Mazurkin P.M.

31

ADVANCED PROOF THE RIEMANN HYPOTHESIS

Mazurkin P.M.

40

УДК 616

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ С КОНТРАЛАТЕРАЛЬНЫМИ ПАХОВЫМИ ГРЫЖАМИ

¹Чирков Р.Н., ²Махмудов Н.Б.

¹ГБОУ ВПО «Тверская ГМА Минздрава России», Тверь;

²Больница скорой медицинской помощи, Тверь, e-mail: chirkov-roman@mail.ru

Здоровье – синтетический индикатор качества жизни, обобщающий все многообразие сторон качества жизни, включая феномены творческого и физического долгожительства. Многие исследователи изучали показатели здоровья и пришли к выводу, что самый сильный переменный фактор – самооценка здоровья. Оказалось, что субъективное понятие здоровья играет большую роль, чем объективные показатели, т.е. представление людей о своем здоровье оказывается важнее самого «здоровья». Осознанный недуг – это не просто фактические признаки нарушения здоровья, но также совокупность определенных нарушений, боли, утомления, страхов, чувства опасности и беспомощности. Традиционное медицинское заключение, сделанное врачом, и оценка КЖ, данная самим пациентом, составляют полную и объективную характеристику состояния здоровья больного.

Ключевые слова: пациент, двухсторонняя паховая грыжа, качество жизни, герниопластика

THE PSYCHOLOGICAL AND PHYSICAL ASPECTS OF THE QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH CONTRALATERAL INGUINAL HERNIAS

¹Chirkov R.N., ²Makhmudov N.B.

¹GBOU VPO «Tver GMA health and social development Ministry of the Russian Federation», Tver;

²Hospital of emergency medical care, Tver, e-mail: chirkov-roman@mail.ru

Health is a synthetic indicator of the quality of life, summarising all the diversity of the parties to the quality of life, including the phenomena of creative and physical longevity. Many of the researchers studied the health indicators and came to the conclusion that the most powerful variable – self-rated health. It turned out that the subjective concept of health plays a big role, than the objective indicators, i.e. the representation of the people about their health is more important than the «health». Conscious illness - it is not just evidence of damage to health, but also a set of certain violations, pain, fatigue, fear, a sense of insecurity and helplessness. Traditional medical conclusion, made by the doctor, and the assessment of QOL, given by the patient, make up the complete and objective description of the state of health of the patient.

Keywords: patient, double-sided inguinal hernia, quality of life, hernioplasty

Термин «качество жизни» впервые введен Джоном Гелбрейтом. В западной социологической теории глобальных систем в связи с угрозой экономического кризиса, перенаселенности и кризиса здоровья населения это понятие имеет очень широкое толкование.

Согласно определению Всемирной организации здравоохранения «здоровье – это полное физическое, социальное и психическое благополучие человека, а не просто отсутствие заболеваний». В связи с этим КЖ, связанное со здоровьем, является неотъемлемым элементом современной медицины. Традиционное медицинское заключение, сделанное врачом, и оценка КЖ, данная самим пациентом, составляют полную и объективную характеристику состояния здоровья больного.

Объективная информация о КЖ дает реальную возможность поиска путей повышения эффективности лечения. Индивидуальный мониторинг КЖ проводится до начала лечения, в ходе лечения, на этапах ранней и поздней реабилитации. Оценка КЖ позволяет врачу осуществлять постоянный мониторинг течения болезни и при необходимости проводить коррекцию лечения.

Интенсивная разработка концепции качества жизни началась в конце 1960-х годов. При анализе и определении исследователями этого сложного, многопланового феномена отмечается чрезвычайная пестрота и, иногда, парадоксальное сочетание взаимоисключающих подходов.

Произвольность определения понятия качества жизни достаточно четко прослеживается при анализе социальных показателей, предлагаемых для этого как отдельными учеными, так и международными организациями. В число индикаторов попадают: здоровье, условия рабочего места, возможность хорошо провести свободное время, чувство социальной уверенности, самоубийства, количество телевизоров, телефонов на душу населения, плотность населения, наличие жилищ с ванными, число разводов на душу населения, загрязненность окружающей среды, снабжение и обеспечение продуктами питания, эстетические наслаждения, хорошее настроение и другие показатели [1].

В понимании Б.И. Давыдова и соавт. качество жизни – это, прежде всего, социально-медицинское понятие, имеющее к тому же политические грани. По мнению авто-

ров, качество жизни может рассматриваться как система потребностей для оптимальной жизни человека. В то же время, человек является элементом этой системы. Например, болезнь или инвалидность резко ухудшают качество жизни.

Систематизирующим фактором качества жизни является здоровье (индивидуальное, общественное, семейное, профессиональное). Здоровье и качество жизни определяются шестью основными составляющими:

1) заболеваемостью и связанной с ней продолжительностью жизни (смертностью);

2) потреблением (с ним связаны геоэкология и гигиена производства);

3) риском как социально-биологическим явлением;

4) потомством (семьей);

5) медико-санитарным состоянием (здравоохранением);

6) информативным обеспечением человека – печать, радио, телевидение, общение [3].

Здоровье – синтетический индикатор качества жизни, обобщающий все многообразие сторон качества жизни, включая феномены творческого и физического долгожительства. Многие исследователи изучали показатели здоровья и пришли к выводу, что самый сильный переменный фактор – самооценка здоровья. Оказалось, что субъективное понятие здоровья играет большую роль, чем объективные показатели, т.е. представление людей о своем здоровье оказывается важнее самого «здоровья». Осознанный недуг – это не просто фактические признаки нарушения здоровья, но также совокупность определенных нарушений, боли, утомления, страхов, чувства опасности и беспомощности [2].

Б.И. Давыдов и соавт., подчеркивают, что проблемы взаимодействия аспектов «риск – здоровье – качество жизни», а также «качество жизни – здоровье – устойчивость человека к факторам внешней среды» относятся к разряду трудноразрешимых. В основе этого, на их взгляд, лежат несколько причин.

1. Риск практически не устраним в жизни человека. В связи с этим одной из важных медико-психологических задач является смягчение последствий соматического риска путем улучшения качества жизни и уменьшения неадекватного восприятия риска населением.

2. Улучшение жизненных стандартов (качества жизни) создает новый риск.

3. Развитие человеческой цивилизации нарушает баланс природных взаимоотношений.

4. Качество жизни зависит от идейно-религиозной установки человека, социальной сферы, общества, государства. Качество жизни, как более общий термин, включающий здоровье, риск и другие параметры человеческого бытия, понятие иррациональное.

Общеизвестно, что болезни оказывают влияние не только на физическое, но и на психическое и эмоциональное состояние пациентов, нередко изменяя их социальный статус.

В медицине последних двух десятилетий широкое распространение получил термин «качество жизни, связанное со здоровьем», позволяющий дать глубокий многоплановый анализ физиологических, психологических, эмоциональных и социальных проблем больного [4].

Для концепции исследования качества жизни характерны три основных признака: многомерность, изменяемость во времени и участие больного в оценке его состояния. Качество жизни включает в себя информацию об основных сферах жизнедеятельности человека: физической, психологической, социальной, духовной и финансовой. Качество жизни, связанное со здоровьем, оценивает компоненты, не ассоциированные и ассоциированные с заболеванием, и позволяет дифференцированно определить влияние болезни и лечения на состояние больного. Качество жизни меняется во времени в зависимости от состояния больного, обусловленного рядом эндогенных и экзогенных факторов. Данные о качестве жизни позволяют осуществлять постоянный мониторинг состояния больного и в случае необходимости проводить коррекцию терапии. Участие больного в оценке своего состояния является особенно важной составляющей качества жизни. Оценка качества жизни, сделанная самим больным, – ценный и надежный показатель его общего состояния. Данные о качестве жизни наряду с традиционным медицинским заключением, сделанным врачом, позволяют составить полную и объективную картину болезни.

В практике отечественного здравоохранения методология исследования качества жизни существенно расширяет возможности: стандартизации методов лечения; экспертизы новых методов лечения с использованием международных критериев, принятых в большинстве развитых стран; обеспечения полноценного индивидуального мониторинга состояния больного с оценкой ранних и отдаленных результатов лечения; разработки прогностических моделей течения и исхода заболевания; проведения

социально-медицинских популяционных исследований с выделением групп риска; обеспечения динамического наблюдения за группами риска и оценки эффективности профилактических программ; экономического обоснования методов лечения с учетом таких показателей, как цена – качество, стоимость – эффективность [6].

Для получения сопоставимых данных и их дальнейшего применения пользуются стандартными инструментами оценки качества жизни. Общепринятым инструментом исследования качества жизни являются опросники, заполняемые больными. Участие больного в заполнении опросника позволяет получить ценную информацию, которая по ряду параметров отличается от заключений, сделанных врачом. Большое значение в медицине имеет оценка качества жизни на индивидуальном уровне. Изучение качества жизни больного до начала лечения и в процессе лечения позволяет получить исключительно ценную многомерную информацию об индивидуальной реакции человека на болезнь и проводимое лечение. Анализ качества жизни при планировании программы лечения и в ходе его является важным компонентом индивидуализации лечения и помогает врачу следовать известному принципу клинической медицины – лечить не болезнь, а больного [5]. В настоящее время используются более 500 опросников, которые разделяют на общие, которые могут использоваться для оценки качества жизни при различных заболеваниях и специальные для определенной группы болезней или одного заболевания. Наиболее распространенными общими опросниками являются MOS 36-Item Short-Form Health Survey – MOS SF-36. Специальные опросники используются в различных областях клинической медицины: гастроэнтерологии, гепатологии, гинекологии, кардиологии, онкологии, паллиативной медицине, ревматологии, эндокринологии; существуют опросники, применяемые при респираторных заболеваниях и опросники, характеризующие болевой синдром. Однако научных исследований, посвященных качеству жизни у пациентов, перенесших герниопластику при двухсторонних паховых грыжах в современной литературе недостаточно, что и явилось предпосылкой изучения данной проблемы.

Материал и методы исследования

Оценка качества жизни 112 пациентов, перенесших герниопластику проводилась в соответствии с требованиями, предъявляемыми к SF-36. Оценка качества жизни больных, оперированных односторонне и двухсторонне проводилась через двенадцать месяцев после проведения первой операции или единствен-

ной. Основанием для такого срока явилось то обстоятельство, что большинству больных, оперированных двухэтапно вторая операция была выполнена в течение первого полугодия после первой операции. Анкетирование больных проводилось по следующей методике: больному предварительно звонили по телефону и просили в удобное для него время прийти в хирургическое отделение для тестирования и осмотра.

1. У всех больных перед проведением анкетирования брали согласие на проведение психологических тестов и использование результатов данных тестов в научных целях.

2. Анкетирование проводилось в ординаторской хирургического стационара.

3. Больному выдавались тесты с инструкциями.

4. Время ответов на психологических тестов не регламентировано.

5. После ответа на тесты проводилось объективное обследование больного (в основном зоны операции).

Методика оценки качества жизни «SF-36 Healthstatussurvey» (приложение 2.) Опросник состоит из 11 разделов, результаты представляются в виде оценок в баллах по 8 шкалам, составленным таким образом, что более высокая оценка указывает на лучшее КЖ.

Количественно оцениваются следующие показатели:

1) GeneralHealth (GH) – общее состояние здоровья – оценка больным своего состояния здоровья в настоящий момент и перспектив лечения;

2) PhysicalFunctioning (PF) – физическое функционирование, отражающее степень, в которой здоровье лимитирует выполнение физических нагрузок (самообслуживание, ходьба, подъем по лестнице, переноска тяжестей и т.п.);

3) Role-Physical (RP) – влияние физического состояния на ролевое функционирование (работу, выполнение будничной деятельности);

4) Role-Emotional (RE) – влияние эмоционального состояния на ролевое функционирование, предполагает оценку степени, в которой эмоциональное состояние мешает выполнению работы или другой повседневной деятельности (включая увеличение затрат времени, уменьшение объема выполненной работы, снижение качества ее выполнения и т.п.);

5) SocialFunctioning (SF) – социальное функционирование, определяется степенью, в которой физическое или эмоциональное состояние ограничивает социальную активность (общение);

6) BodilyPain (BP) – интенсивность боли и ее влияние на способность заниматься повседневной деятельностью, включая работу по дому и вне дома;

7) Vitality (VT) – жизнеспособность (подразумевает ощущение себя полным сил и энергии или, напротив, обессиленным);

8) MentalHealth (MH) – самооценка психического здоровья, характеризует настроение (наличие депрессии, тревоги, общий показатель положительных эмоций).

Опросник имеет следующие шкалы:

1. Физическое функционирование (PF).
2. Ролевое (физическое) функционирование (RP).
3. Боль (P).
4. Общее здоровье (GH).
5. Жизнеспособность (VT).
6. Социальное функционирование (SF).
7. Эмоциональное функционирование (RE).
8. Психологическое здоровье (MH).

Все шкалы личностного опросника объединены в 2 суммарных измерения – физический компонент здоровья (1–4 шкалы) и психический (5–8 шкалы).

Показатели каждой шкалы варьируют между 0 и 100, где 100 соответствует полному здоровью. Градация отличий: 0–20 – плохое качество жизни; 21–40 – посредственное; 41–60 – хорошее; 61–80 – очень хорошее; 81–100 – отличное.

Результаты исследования и их обсуждение

Для оценки результата устранения двусторонних паховых грыж самым пациентом был применен опросник «SF-36

Healthstatussurvey». На предварительном этапе проведена сортировка больных на две группы: до 60 лет (32 человека) и после 60 лет (80 человек). Основой для такой сепарации было пенсионное законодательство РФ, по которому мужчина старше 60 лет считается пенсионером, т.е. лицом потерявшим активность в трудовой деятельности.

Оценка качества жизни в возрастной группе «до шестидесяти лет» перед операцией показала хороший уровень физической (54) и психической компонент (42) (рис. 1).

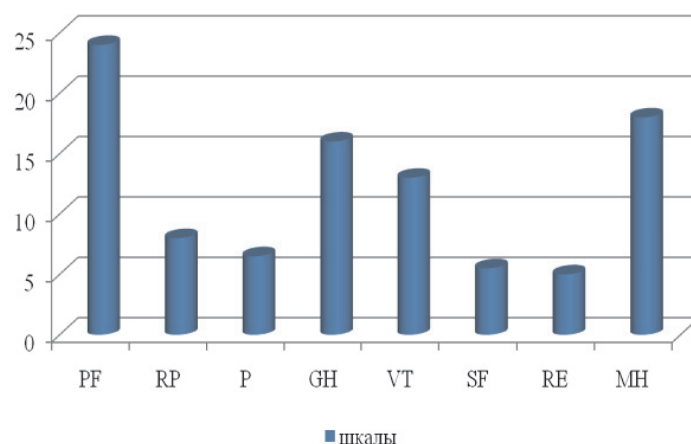


Рис. 1. Шкалы качества жизни больных контралатеральной паховой грыжей в возрасте до 60 лет, оперированных в два этапа перед операцией

Оценка качества жизни в возрастной группе «шестидесять лет и старше» перед операцией показала более низкий уровень физической (45,5) и психической компонент (39) в возрастной группой «до шестидесяти лет), расцениваемый как «по-

средственное» качество жизни, рис. 2. При этом если общее здоровье (GH) оценивается практически одинаково в обеих возрастных группах, то физическое функционирование (PF) в старшей возрастной группе достоверно ниже ($p < 0,05$).

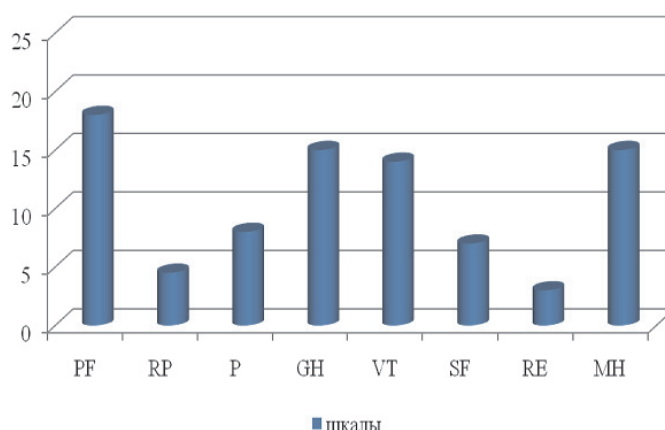


Рис. 2. Шкалы качества жизни больных контралатеральной паховой грыжей в возрасте 60 лет и старше, оперированных в два этапа перед операцией

Уровень физической компоненты 50,0, психической компоненты 43,0. В течение первого года после операции уровень

физической компоненты у больных моложе 60 лет уменьшился за счет физического функционирования (RP), что об-

условлено повышением интенсивности болей в области перенесенной операции (рис. 3). В то же время психическая ком-

понента здоровья повысилась, что связано с ожиданиями его улучшения после операции.

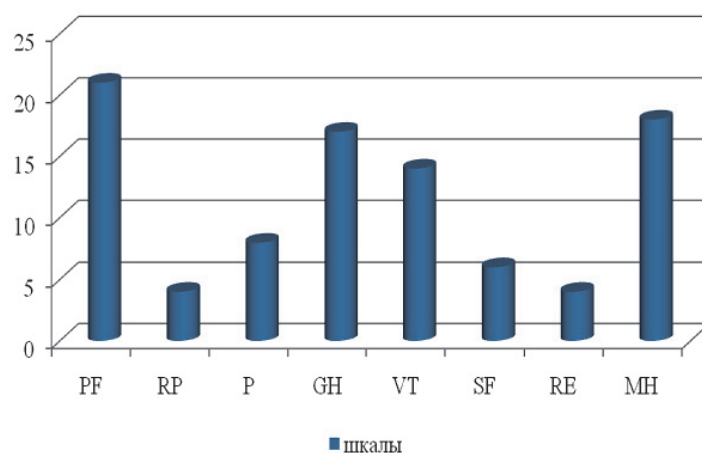


Рис. 3. Шкалы качества жизни больных контралатеральной паховой грыжей в возрасте до 60 лет, оперированных в два этапа через год после первой операции

Уровень физической компоненты 45,5, психической компоненты 48,5.

В старшей возрастной группе не отмечено снижения уровня физической компоненты, которая зарегистрирована как до

так и через год после первой операции на низком уровне (рис. 4). Психическая компонента значительно выросла, что связано с высокой степенью ожидаемого положительного результата операций.

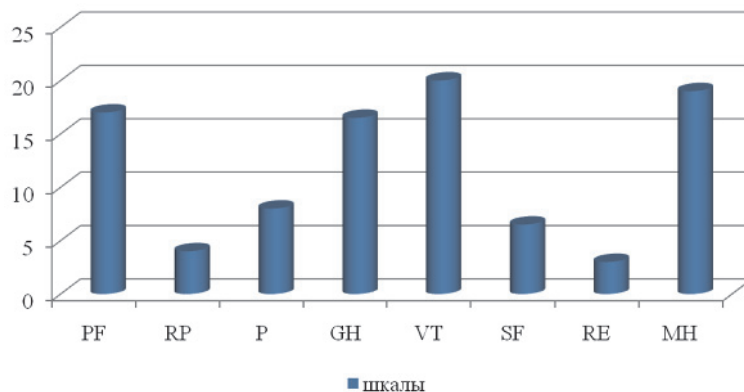


Рис. 4. Шкалы качества жизни больных контралатеральной паховой грыжей в возрасте 60 лет и старше, оперированных в два этапа через год после первой операции

Вывод

Таким образом, на основании проведенного анализа можно утверждать, результаты устранения контралатеральных паховых грыж в два этапа на основании традиционных критериев не отличаются от устранения односторонних грыж. Ухудшение физической компоненты здоровья при оценке качества жизни по опроснику SF-36 связано по нашему мнению с тем обстоятельством, что почти половине больных вторая операция была выполнена в срок шесть и более месяцев, а следовательно, срок реабилитации еще не был завершен.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антропова Н.А. Оперативное лечение первичных сложных и рецидивных паховых грыж с аллопластикой по оригинальному способу: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Екатеринбург, 2002. – 26 с.
2. Егиев В.Н. Натяжная герниопластика. – М.: Медпрактика, 2002. – 147 с.
3. Еряшев Ф.А. Современные технологии ранней диагностики, профилактики и лечения осложнений пахового грыжесечения: дис. ... канд. мед. наук. – Тверь, 2009. – 162 с.
4. Жебровский В.В. Хирургия грыж живота и эвентраций / В.В. Жебровский, М.Т. Эльбашир. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2002. – 438 с.
5. Калантаров Т.К. Паховая грыжа // Т.К. Калантаров, А.Е. Новосельцев, Г.В. Вакулин, А.О. Ледин, А.Ю. Медведов. – Тверь: Триада, 2008. – 80 с.
6. Schumpelick V., Fitzgibbons R.J (Eds.) Recurrent Hernia. Prevention and Treatment. – Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg, 2007. – 427p.

УДК 678-13

ТЕРМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОКОМПОЗИТНЫХ БЛОКСОПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИБУТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА И ПОЛИТЕТРАМЕТИЛЕНОКСИДА

¹Алакаева З.Т., ²Микитаев М.А., ¹Леднев О.Б.¹ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова», Нальчик, e-mail: bsk@kbsu.ru;²ООО «Макпол Новые технологии», Москва, e-mail: mikitaev@mail.ru

В статье в рамках проблемы получения новых блок-сополимеров на основе полибутилентерефталата и политетраметиленаоксида изучены термические свойства композиций на их основе. Показано, что введение в блок-сополимер 2–3 масс. % ММТ-органоглины заметно повышает его термические свойства.

Ключевые слова: блок-сополимеры, синтез, полибутилентерефталат, политетраметиленаксид, монтмориллонит, органоглина, термостойкость

RESEARCH OF THERMAL STABILITY POLYMERIC OF NANOCOMPOZITES ON THE BASIS OF PBT AND PTMO

¹Alakaeva Z.T., ²Mikitaev A.K.¹Kabardin-Balkar State University named after H.M. Berbekov, Nalchik, e-mail: bsk@kbsu.ru;²LLC «Makpol New Technologies», Moscow, e-mail: mikitaev@mail.ru

Within the limits of a problem of reception new the block-copolymers the possibility of increase of heat- and thermostability of compositions on the basis of PBT and PTMO is considered. It is shown, that the additive in the block-copolymer of 2–2,5 weights. % MMT/organoclay essentially improves it thermostability.

Keywords: the block-copolymers, synthesis, polybutileneterephthalate, polytetramethyleneoxide, montmorillonite, organoclay, thermostability

Композиционные материалы на основе полибутилентерефталата (ПБТ) при наличии комплекса повышенных эксплуатационных свойств требуют повышения термических свойств. Так как термостабильность входит в число важнейших характеристик полимеров целесообразно исследование влияния наноглин на теплостойкость и термостойкость полученных композиционных материалов. В настоящей работе изучены возможности повышения термических свойств блоксополимерных ПБТ введением наноразмерных монтмориллонитных органоглин (ММТ-органоглина).

Методы синтеза и некоторые свойства композиционных материалов на основе ПБТ и политетраметиленаоксида (ПТМО) описаны в работе [1].

В настоящей работе расширены результаты исследования термических свойств композитов ПБТ/ПТМО блок-сополимеров, содержащих органоглину.

Подготовка композитов ПБТ + ПТМО +

+ органофункционализированный ММТ

Все исследованные образцы были синтезированы поликонденсацией в расплаве. В качестве примера приводится получение композитов, содержащие 1 вес. % органоглины. В реактор емкостью 500 мл, снабженный мешалкой, трубкой для ввода инертного газа и холодильником для отвода летучих продуктов загружали 123,45 г

(1 моль) диметилтерефталата, 60 г (30 %) политетраметиленаоксида, 74,48 г (1,3 моль) 1,4-бутандиола, затем добавили 2 г органофункционализированного ММТ-глины, 0,187 г (0,075 %) тетрабутоксититана в качестве катализатора. Реакционную смесь нагревали в токе инертного газа при 150–210 °С в течение 2-х часов при постоянном перемешивании. Выделяющийся в процессе реакции метанол удаляли из сферы реакции. Затем реакционную смесь нагревали в вакууме 0,3–0,4 мм рт.ст. при 250 °С приблизительно 2–3 часа, в течение которых происходит отгон остаточного метанола и избытка 1,4-бутандиола. Завершенность реакции поликонденсации определялась по времени падения между каплями выделяющегося 1,4-бутандиола равному 5–6 мин.

Полученные композиционные материалы сушили под вакуумом при 70 °С в течение 24 часов, затем исследовались термические свойства.

Схематически получение композитов непосредственно при синтезе БСП показана на рис. 1.

Оценка термической стабильности ПБТ, ПБТ+ПТМО и ПБТ+ПТМО+ММТ выполнялась с помощью термогравиметрического анализа. Изучение теплостойкости по Вика (рис. 2 и 3) показало, что ее заметное увеличение наблюдается уже при малом содержании органоглины – от 2 до 7 масс. %.

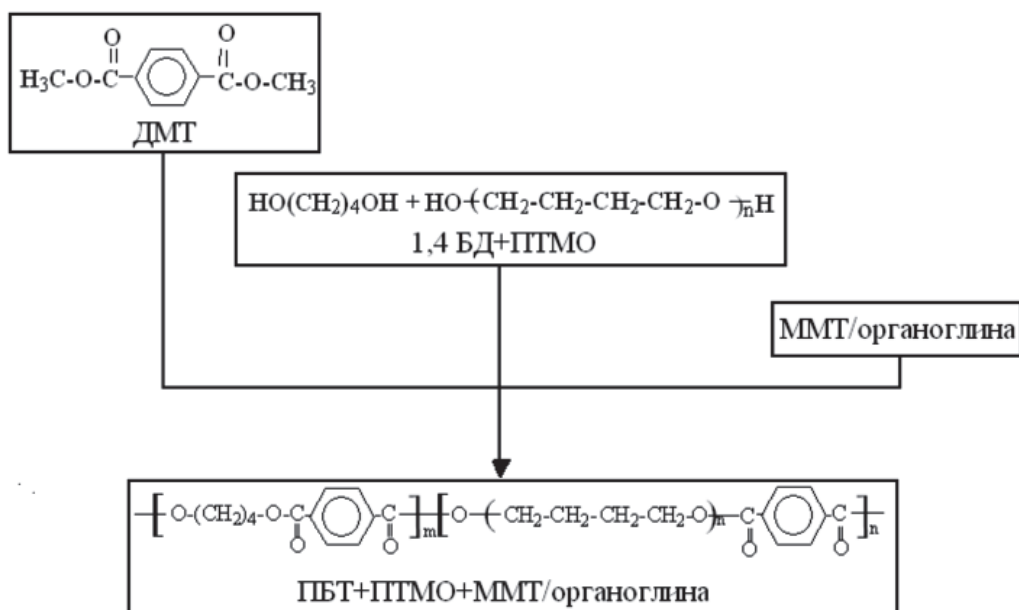


Рис. 1. Схема получения композиции ПБТ+ПТМО+ММТ-органоглина

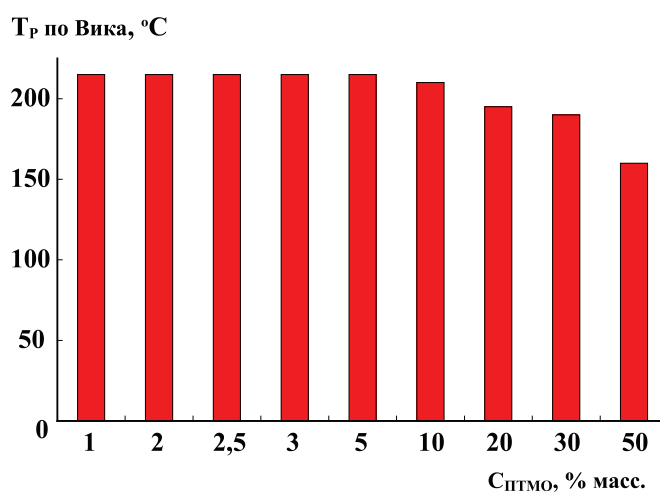


Рис. 2. Зависимость теплостойкости блок-сополимеров от содержания блока ПТМО

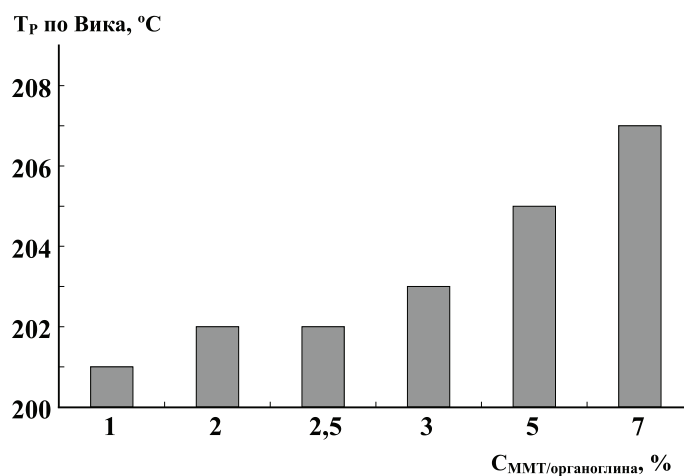


Рис. 3. Зависимость теплостойкости нанокомпозитов от содержания ММТ – органоглина

Ожидалось, что в силу ряда особенностей структуры и свойств бентонитовой глины (ММТ) и определенного сродства композиционной добавки к структуре сополимера полученный конечный материал будет обладать, в том числе повышенной теплостойкостью.

Введение органоглины в количестве 1; 2; 2,5; 3; 5; 7 масс.% в варианте ПБТ+ПТМО+ММТ/органоглина приводит к увеличению теплостойкости по Вика соответственно на 11, 12, 13, 15 и 17°C. Это повышение теплостойкости может быть результатом того, что сам ММТ до температуры порядка 500°C изменениям не подвергается и является усиливающим наноразмерным компонентом. Следовательно, роль органоглины в этом случае может сводиться к видоизменению надмолекулярной структуры полимерной матрицы.

На рис. 4 представлены кривые ТГА ПБТ + ПТМО + ММТ-органоглина.

В таблице приведены результаты динамического ТГА нанокompозитов и некоторые эмпирические константы, полученные на основании кривых термограмм. Из данных следует, что термическая стабильность композита ПБТ-ПТМО-ММТ во многом определяется ее составом.

Результаты ТГА нанокompозитов на основе ПБТ+ПТМО, наполненных 1–7 масс.% ММТ – органоглины

Наименование полимера	Состав системы	$T_2^{*)}$
1	2	3
ПБТ	–	285
ПБТ+ ПТМО	70 % ПБТ + 30 % ПТМО	275
ПБТ+ ПТМО +ММТ	70 % ПБТ + 30 % ПТМО + 1 % ММТ	295
ПБТ+ ПТМО +ММТ	70 % ПБТ + 30 % ПТМО + 2 % ММТ	310
ПБТ+ ПТМО +ММТ	70 % ПБТ + 30 % ПТМО + 2,5 % ММТ	320
ПБТ+ ПТМО +ММТ	70 % ПБТ + 30 % ПТМО + 3 % ММТ	325
ПБТ+ ПТМО +ММТ	70 % ПБТ + 30 % ПТМО + 5 % ММТ	335
ПБТ+ ПТМО +ММТ	70 % ПБТ + 30 % ПТМО + 7 % ММТ	340

Примечание. *) – T_2 – температура двухпроцентной потери массы, °C.

В отличие от исходного блок-сополимера ПБТ-ПТМО, нанокompозиты разрушаются с образованием коксового остатка, количество которого увеличивается с повышением содержания органоглины. Наличие коксового остатка говорит о более сложном характере процесса термодеструкции нанокompозитов.

Пластинки слоистых силикатов играют роль инициатора коксообразования, вследствие оказываемых ими барьерных и блокирующих эффектов на летучие продукты.

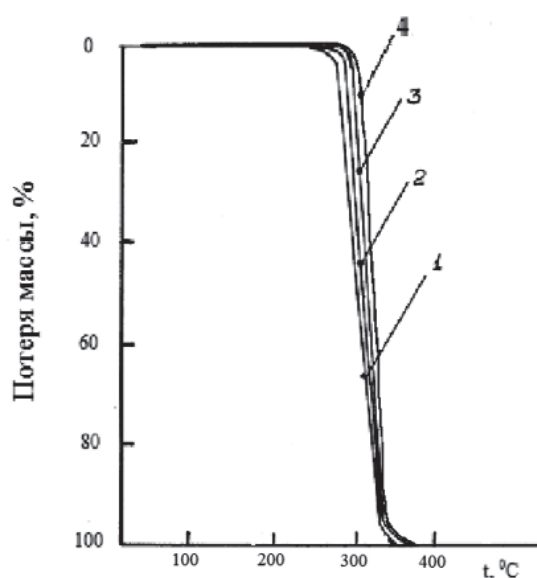


Рис. 4. Кривые динамического термогравиметрического анализа нанокompозитов на основе ПБТ+ПТМО:
1 – 70 % ПБТ + 30 % ПТМО; 2 – ПБТ;
3 – 70 % ПБТ + 30 % ПТМО + 2 % ММТ;
4 – 70 % ПБТ + 30 % ПТМО + 2,5 % ММТ

Из таблицы видно, что введение глины в полимерную матрицу способствует повышению ее термостойкости.

Как видно из таблицы и рис. 4, композиты ПБТ + ПТМО + ММТ-органоглина обнаруживают более высокую термостабильность, чем чистый ПБТ и блок-сополимер ПБТ + ПТМО. Например, температура начала деструкции T_d композитов увеличивается с увеличением содержания ММТ-органоглины от 2 до 7%, затем остается постоянной, независимо от содержания ор-

ганоглины. Температура 2%-й потери массы композиций ПБТ + ПТМО + ММТ-органоглина на кривых ТГА для композитов увеличилось до 335°C с ростом содержания глины от 2 до 7 масс. %.

Введенная органоглина стала барьером по отношению к переносу кислорода и неустойчивых продуктов распада. Такое повышение термостабильности также наблюдался и для других нанокомпозитов [2–5]. Вес остатка при 600°C увеличивался с увеличением содержания глины от 0 до 7% в пределах 1–11%. Это повышение остатка композитов связано, по нашему мнению, с явлением коксования под влиянием наноразмерных пластинок глины.

Таким образом, показано что, введение наноразмерных пластинок глины в органический полимер повышает термические свой-

ства композитов благодаря специфическому воздействию органоглины. Полученные композитные имеют более широкую область применения, по сравнению с обычными блоксополимерами ПБТ-ПТМО.

Работа выполнена при финансовой поддержке ФЦП МОП РФ № 16.513.11.3050.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новые полибутилентерефталат-политетраметиленоксидные блок-сополимеры / З.Т. Алакаева, З.Т. Кожаева, А.Э. Холаев, Т.А. Борукаев, А.К. Микитаев // Известия Казан. научного центра РАН. – 2011. – № 6. – С. 307–312.
2. Fischer H.R., Gielgens L.H., Koster T.P.M. // Acta. Polym. – 1999. – B. 50. – P. 122.
3. Petrovic X.S., Javni L., Waddong A., Banhegyi G.J. // J. Appl. Polym. Sci. – 2000. – Vol. 76. – P. 133.
4. Zhu Z.K., Yang Y., Yin J., Wang X., Ke Y., Qi Z. // J. Appl. Polym. Sci. – 1999. – №.3. – P. 2063.
5. Wen J., Wikes G.L. // Chem. Mater. – 1996. – № 8. – P. 1667.

УДК 631.316.6 + 631.319.2

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА И СКОРОСТНОГО ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО РЕЖИМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ КУЛЬТИВАТОРАМИ. ПАРАМЕТРЫ ТОРМОЗНОГО УСТРОЙСТВА КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА

¹Анutow Р.М., ²Котельников В.Я., ³Козьявин А.А., ²Котельников А.В., ¹Тищенко Д.Е.¹Грязинский культиваторный завод, Грязи;²Юго-Западный государственный университет, Курск, e-mail: rotor9090@mail.ru;³КГСХА, Курск

На сепараторах и катках-сепараторах применяют цепные передачи для торможения рабочих органов. Передаточное отношение привода тормоза определяют по технологическим показателям, а его конструктивные параметры рассчитывают по нагрузкам. Основным условием работы привода является равенство моментов на тормозном и сепарирующем валах сепаратора.

Ключевые слова: сепаратор, цепная передача, скоростной энергосберегающий режим

TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE DRIVE AND HIGH-SPEED ENERGY-EFFICIENT MODE OF TILLAGE CULTIVATORS. THE PARAMETERS OF THE COMBINED BRAKING UNIT

¹Anutov R.M., ²Kotelnikov V.Y., ³Kozyavin A.A., ²Kotelnikov A.V., ¹Tishchenko D.E.¹Gryazinsky cultivator plant, Gryazi;²South West State University, Kursk, e-mail: rotor9090@mail.ru;³KGSKHA, Kursk

On separators and skating rinks-separators apply chain drives to inhibition of working organs. The transfer relation of a drive of a brake define on technological indicators, and its design data count on loads. The basic working condition of a drive is equality of the moments on brake and separating shaft of a separator.

Keywords: a separator, a chain drive, high-speed energy-efficient mode

Навесные сепараторы и катки-сепараторы для пропашных культур имеют схему привода 1 (рис. 1). Ведущая звездочка 1 переднего вала передает замедленное движение цепью на звездочку 2 сепарирующей батареи. Привод включается в работу опусканием культиватора из транспортного положения в рабочее до касания батареями поверхности поля. Прицепной сепаратор для обработки почвы под посев озимых культур снабжен двухступенчатым приводом тормоза (схема 2). От ведущей звездочки 1 переднего вала замедленное движение передается цепью на звездочку 4 контрпривода, а от второй звездочки 3 контрпривода движение передается на звездочку 2 вала сепарирующих дисков. Вторая ступень привода имеет натяжной ролик 5. Привод выключается из работы при поднимании батарей в транспортное положение силовым гидроцилиндром. Привод тормоза прицепных катков-сепараторов СП-1,9 аналогичен схеме 1. Дополнительно он снабжен механизмом выключения передачи для транспортного перегона орудий, выполняемым по двум схемам. В первой схеме звездочка 2 установлена на валу свободно и соединена с ним штырем, проходящим через паз во втулке звездочки и отверстие в теле вала. В рабочем положении

звездочку и вал соединяют штырем, а в транспортном его вытаскивают. Вторая схема состоит из муфты, жестко соединенной с валом, и звездочки. Муфта снабжена фланцем с выступом для установки диска ведомой звездочки и соединяется с болтами. При транспортировке орудий болты снимают, и звездочка свободно проворачивается на выступе фланца. С наружной стороны звездочку удерживает шайба, диаметр которой больше, чем отверстие в диске звездочки. При этом шайбу крепят к валу болтом. Навесной сепаратор СН-5,6 и каток-сепаратор КСН-5,6 снабжены одинаковыми механизмами привода тормоза (схема 3). От ведущей звездочки 1 (на полуоси опорно-приводного колеса) движение передается цепью на звездочку 2 вала рабочих батарей. На этих орудиях устанавливают двусторонний привод. На верхней ветви цепи устанавливают натяжной ролик 3, который компенсирует провисание цепи при копировании батареями поверхности поля, а также увеличивает угол обхвата звездочек цепью. Натяжной ролик применяют, если расстояние между валами превышает расчетную величину (Н.В. Воробьев [1]):

$$A \geq (Z_2 - Z_1)/\pi. \quad (1)$$

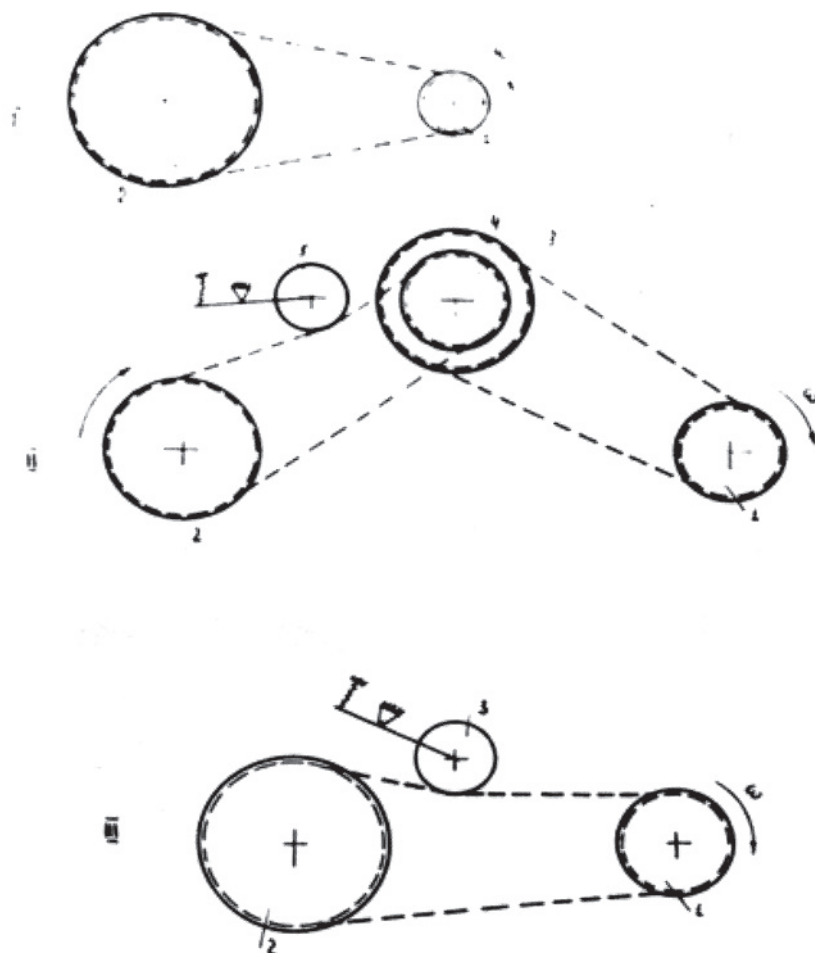


Рис. 1. Схемы привода тормозного устройства

Орудия	Звездочки привода тормоза			
Сепаратор прицепной СП-2,5	12	20	12	20
Сепаратор навесной СН-5,6	20	32	-	-
Каток-сепаратор навесной КСН-5,6	20	31	-	-
Каток-сепаратор прицепной КСП-1,9	22	50	-	-
Сепаратор пропашной СП-1	8	21	-	-
Каток-сепаратор пропашной КСП-1	8	21	-	-

Передаточное отношение привода тормоза определяют по технологическим показателям, а его конструктивные параметры рассчитывают по нагрузкам. Основным условием работы привода является равенство моментов на тормозном и сепарирующем валах сепаратора. Условие установившегося режима работы привода можно записать так:

$$M_i \geq M_c,$$

где M_i – приведенный момент торможения на переднем валу орудия; M_c – приведенный момент сопротивления на валу сепарирующих рабочих органов.

Тормозной момент на валу передней батареи равен произведению касательной силы P_k на радиус R_t :

$$M_t = \sum_1^n P_k \cdot R_t.$$

Момент сопротивления рыхлению и сепарации соответственно равен:

$$M_c = \sum_1^n P_c \cdot R_c.$$

Здесь P_c – сумма сил сопротивления рабочих органов; R_t и R_c – радиусы тормозного и сепарирующего роторов.

Сумма сил определяется по технологическим параметрам пласта и физико-ме-

ханическим свойствам почвы. На каждый палец, погруженный в почву, действует переменная по величине и направлению сила (рис. 2). Равнодействующая сил на каждый палец отклонена на угол трения от нормали к его оси. Приведенная сила R , равная сумме сил $P_1, P_2, \dots, P_n$, создает момент сопротивления относительно центра диска. Равнодействующая этих сил создает в почве напряжения отрыва и среза. При известных параметрах глубины хода рабочих органов, ширины обрабатываемой полосы, радиусов

дисков и напряжений отрыва и смятия почвы, можно записать обобщенное энергетическое уравнение процесса обработки для сепарирующего и тормозного дисков:

$$\delta_{сж} R h b n_t i \geq \delta_p h_{max} R_c b_c n_c, \quad (2)$$

где $\delta_{сж}$ – напряжения смятия почвы для тормозного диска; n_t – число тормозных дисков; b_t – толщина тормозного диска; b – диаметр пальца сепарирующего диска; n_c – число сепарирующих дисков; δ_p – напряжение растяжения.

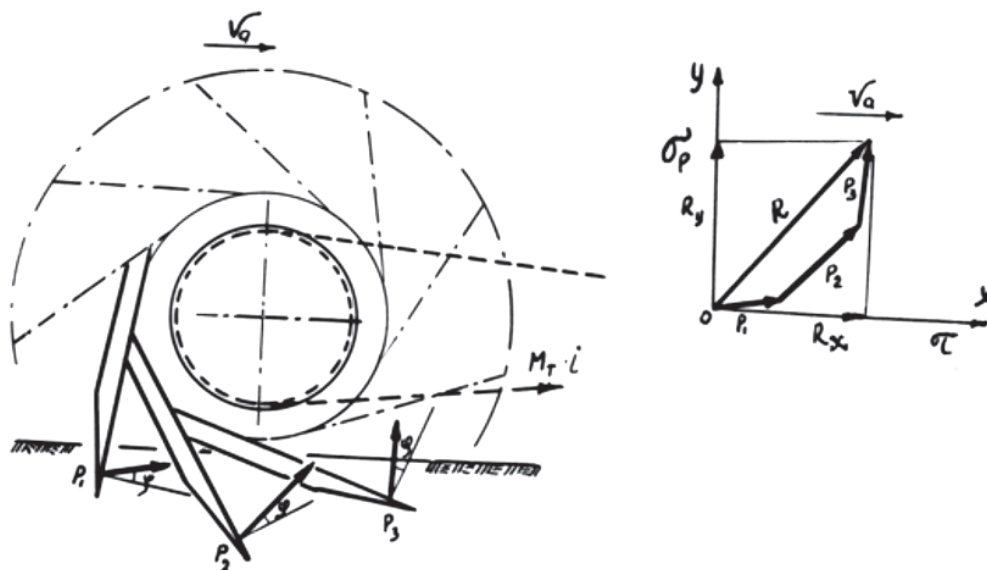


Рис. 2. К определению равнодействующей силы на сепарирующий диск

Касательные напряжения исключены, так как их проявления равнозначны как на сепарирующем, так и на тормозном валу.

Из уравнения (108) определяем число тормозных дисков:

$$n_t = \frac{\delta_p h_{max} R_c b n_c}{\delta_{сж} R_t i b_t}.$$

Если принять $R_t = R_c$, то число тормозных дисков будет равно:

$$n_t = \frac{\delta_p \cdot b \cdot n_c}{\delta_{сж} \cdot b \cdot i}. \quad (3)$$

Из уравнения следует, что количество дисков на тормозном валу пропорционально отношению напряжений:

$$n_t \sim \frac{\delta_p}{\delta_{сж}}.$$

На смятие почва работает лучше, чем на растяжение. Известно, что для структурного глинистого чернозема напряжения растя-

жения составляют 50–60 кГ/см², в то время как напряжения сжатия – 650–1080 кГ/см². Под тормозным диском почва работает на сжатие и сдвиг, а пальцы сепарирующих рабочих органов разрушают почву преимущественно напряжениями отрыва (растяжения) и сдвига. Отношение этих напряжений изменяется в пределах:

$$\frac{1}{20} \leq \frac{\delta_p}{\delta_{сж}} \leq \frac{1}{10}.$$

Тогда расчетная формула для определения минимального числа тормозных дисков упрощается:

$$n_t \geq \frac{0,1 \cdot b \cdot n_c}{i \cdot b_t} \quad (4)$$

передаточное отношение тормоза:

$$i = \frac{\delta_p}{\delta_{сж}},$$

где ω_t – угловая скорость тормозного диска; ω_c – угловая скорость сепарирующего диска.

Заменяя угловые скорости через окружные для дисков резного диаметра имеем:

$$i = \frac{V_r \cdot R_r}{V_c \cdot R_c}.$$

Если радиусы дисков равны, то передаточное число тормоза составляет:

$$i = \frac{V_r}{V_c}.$$

Режим скорости тормозных дисков задается поступательной скоростью V_a агрегата, а у сепарирующих рабочих органов он определяется передаточным числом тормоза. Заменяя окружную скорость тор-

мозного диска через поступательную агрегата, имеем:

$$V_{окр} = \frac{V_a}{i}.$$

Полученные функциональные параметры являются исходной предпосылкой проектирования приводных устройств и выбора технологического режима торможения рабочих органов культиваторов.

Выводы

Установлены рациональные параметрические соотношения скорости движения агрегат и ротационных рабочих органов культиватора.

УДК 631.316.6 + 631.319.2

ДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СЕПАРИРУЮЩЕГО РАБОЧЕГО ОРГАНА КУЛЬТИВАТОРА

¹Анутов Р.М., ²Котельников В.Я., ³Козьявин А.А., ²Котельников А.В., ¹Тищенко Д.Е.¹Грязинский культиваторный завод, Грязи;²Юго-Западный государственный университет, Курск, e-mail: rotor9090@mail.ru;³КГСХА, Курск

Установлены рациональные параметры скольжения рабочих органов в режиме обработки почвы культиваторами.

Ключевые слова: культиваторы, экологическая обработка почвы, сохранение влаги, энергии, времени и средств

DYNAMIC PARAMETERS SEPARATING THE WORKING BODY OF THE CULTIVATOR

¹Anutov R.M., ²Kotelnikov V.Y., ³Kozyavin A.A., ²Kotelnikov, A.V., ¹Tishchenko D.E.¹Gryazinsky cultivator plant, Gryazi;²South West State niversitet, Kursk, e-mail: rotor9090@mail.ru;³KGSKHA, Kursk

Set reasonable parameters of the coefficient of sliding bodies working in the mode of tillage cultivators.

Keywords: cultivators, environmental soil moisture retention, energy, time and money

Одним из основных показателей работы тормоза является скольжение прутков ротационных батарей и пальцев дисков в почве. По скольжению определяют все режимные параметры технологического процесса обработки почвы, сепарации сорняков и верхнего слоя. Если тормозной диск совершает один оборот, то сепарирующий повернется при этом на угол α' :

$$\alpha' = \frac{2\pi}{i}.$$

Отношение пути скольжения сепарирующего диска к длине окружности тормозного характеризуется коэффициентом скольжения:

$$\delta' = \frac{2\pi R_r - \alpha' R_c}{2\pi R_r}.$$

Заменяя α' его значением, получаем:

$$\delta' = \frac{R_r - R_c/i}{R_r} = 1 - \frac{R_c}{R_r i}.$$

Если радиусы дисков равны, то:

$$\delta' = 1 - \frac{1}{t} \quad (1)$$

или в процентах :

$$\delta' = \left(1 - \frac{1}{t}\right) \cdot 100 \% \quad (2)$$

Равенство (1) является основным расчетным уравнением для выбора технологического режима торможения, определения рабочих скоростей сепараторов и катков-сепараторов. На рисунке, а приведен график

зависимости коэффициента скольжения от передаточного числа I тормоза.

Если $i = 1$, то коэффициент скольжения $\delta' = 0$; тогда диск свободно перекачивается по почве. При $I = \infty$ коэффициент скольжения $\delta' = 1$; тогда диск полностью заторможен, а палец работает как зуб бороны. Следовательно, δ' изменяется в пределах: $0 \leq \delta' \leq 1$.

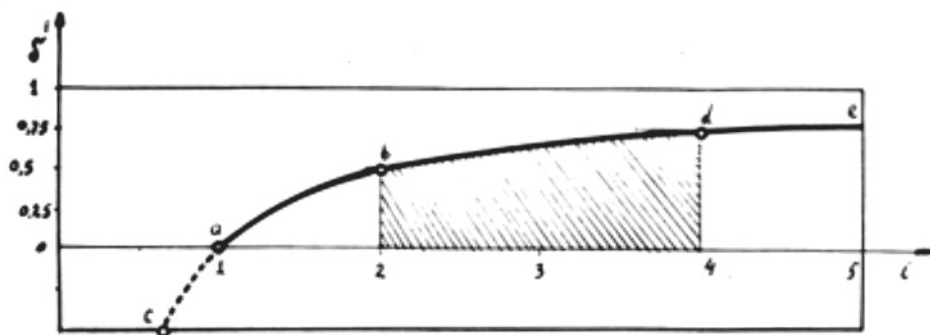
Если в расчетное уравнение подставить передаточные числа I меньше единицы, то сепаратор будет работать в режиме буксования (на рисунке пунктирная линия). Такой режим характерен для работы фрез. Кривая $\alpha b d$ построена для оценки рационального режима торможения сепарирующих рабочих органов. Точка α пересечения кривой с абсциссой соответствует свободному перекачиванию диска. Если в уравнение (1) подставить передаточные числа меньше единицы, то коэффициент скольжения δ' меняет знак на противоположный. В этом случае скольжение отсутствует, а орудие входит в режим буксования (фрезерования) (табл. 1).

При работе сепаратора тормозной диск имеет окружную скорость несколько большую, чем поступательная скорость агрегата. Это вызвано тем, что сепарирующие диски, получая торможение от передних, передают паразитную мощность и крутящий момент через почву на передние диски. Эта мощность циркулирует между валами. Она, с одной стороны, вызывает разрушение почвы, а с другой, стремится ввести передние диски в режим обгона поступательной скорости. Увеличение окруж-

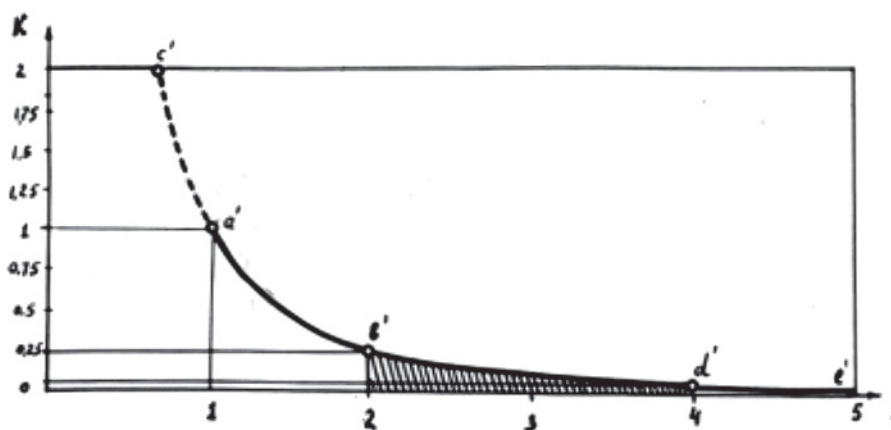
ной скорости передних дисков по сравнению с поступательной составляет 7–9%. В связи с этим для получения рациональной скорости и обеспечения заданного тормозного режима общее передаточное отношение тормоза необходимо увеличивать на 7–9% по сравнению с расчетным его значением. Рабочий процесс

сепараторов протекает в режиме положительных значений δ' . Для оценки влияния передаточного числа на коэффициент скольжения δ' продифференцируем уравнение:

$$k = \frac{\alpha \delta'}{\alpha i} = \frac{1}{2i}. \quad (3)$$



а



б

К определению рационального технологического режима торможения рабочих органов

Таблица 1

Зависимость коэффициента скольжения и буксования от передаточного числа тормоза

Коэффициент скольжения и буксования $\delta' = 1 - \frac{1}{t}$	Передаточное число тормоза, i								
	0,25	0,5	0,75	1	2	3	4	5	6
	-3	-2	-0,33	0	0,5	0,66	0,75	0,8	0,83
	Буксование (фрезы)			Скольжение (сепараторы)					

Коэффициент k характеризует скорость изменения коэффициента скольжения в зависимости от i . Подставляя в уравнение (3) переменные значения i , получаем зависимость $k = f(i)$ (табл. 2).

На рисунке, б приведен график изменения k в зависимости от передаточного числа

i тормоза. Кривая $a_1'b_1'd_1'e_1'$ соответствует режиму скольжения рабочих органов (сепараторы), а $c'd'$ (пунктирная линия) характеризует работу орудий в режиме буксования (фрезы). Скорость нарастания $k = f(i)$ скольжения на участке $b'd'$ меньше, чем на участке $a'b'$. В первом случае передаточное отноше-

ние изменяется от 2 до 4, а во втором – от 1 до 2. Соответствующие точкам b, d коэффициенты скольжения δ' изменяются в пределах от 0,5 до 0,75. Кривая $b'd'$ соответствует

более устойчивому процессу работы тормоза, так как изменение передаточных чисел на этом участке незначительно влияет на изменение скольжения рабочих органов в почве.

Таблица 2

Изменение коэффициента скорости скольжения и буксования от передаточного числа тормоза

Коэффициент скольжения и буксования k	Передаточное число тормоза i								
	0,25	0,5	0,75	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
	16	4	1,78	1	0,25	0,1	0,06	0,04	0,03
	Фрезерование			Сепарация					

Поэтому передаточные числа в пределах от 2 до 4 и выбраны для проектирования режима торможения сепарирующих рабочих органов. Этот интервал (ограничен штриховкой) используют для расчета приводов.

Угол наклона касательной в точках рационального режима равен:

$$3^{\circ}30' \leq \arctg \leq 14^{\circ}6'.$$

Уменьшение передаточного числа тормоза от 2 до 1 уменьшает коэффициент скольжения, а это ухудшает режим сепарирования почвы и сорняков и работу сепараторов, а увеличение его более чем в четыре раза делает привод громоздким и дорогосто-

ящим. Кроме того, увеличивая окружную скорость сепарирующих роторов, ухудшает создание выровненной поверхности поля. Поэтому, при проектировании сепарирующих рабочих органов необходимо выбирать рекомендуемые нами передаточные числа по табл. 2. Для влажных почвы меньшие, а нормальных и сухих больше передаточные числа.

Выводы

Исследованы и определены рациональные режимы функционирования энергосберегающей обработки почвы культиваторов, оборудованных сепарирующими рабочими органами.

УДК 511.331.1

РЯД ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ В ДВОИЧНОЙ СИСТЕМЕ

Мазуркин П.М.

Марийский государственный технический университет, Йошкар-Ола, e-mail: kaf_po@mail.ru

Для доказательства знаменитой гипотезы Римана о том, что вещественная часть корня всегда в точности равна $1/2$, ряд из 500 и других простых чисел был преобразован из десятичной в двоичную систему счисления. При этом стали наглядными нетривиальные нули. Любое простое число можно представить как квантованный в двоичной системе дискретный сигнал. Шаг квантования для не разреженного ряда простых чисел равен 1. Число уровней (разрядов двоичной системы) зависит от мощности квантуемого ряда простых чисел. В итоге получаем два типа нулей – тривиальные и нетривиальные. Мощность конечномерного ряда простых чисел нужно принимать исходя из полноты блоков матрицы инцидентности. Показателем становится среднестатистическое двоичное число, а влияющей переменной – само простое число. Двоичное представление позволяет наглядно представить и геометрические узоры в полном ряду простых чисел.

Ключевые слова: простые числа, преобразование, геометрия, критерии

SERIES PRIMES IN BINARY

Mazurkin P.M.

Mari State Technical University, Yoshkar-Ola, e-mail: kaf_po@mail.ru

To prove the famous Riemann hypothesis, that the real part of the root is always exactly equal to $1/2$, a series of 500 and the other prime numbers has been converted from decimal to binary number system. At the same time was a clear non-trivial zeros. Any prime number can be represented as quantized into binary digital signal. Quantization step to not dilute a number of prime numbers is 1. Number of levels (binary digits) depends on the power of the quantized number of primes. As a result, we get two types of zeros – the trivial and nontrivial. Capacity of a finite number of primes must be taken based on the completeness of block incidence matrix. Average statistical indicator is a binary number, and influencing variable – itself a prime number. The binary representation allows to visualize and geometric patterns in the full range of prime numbers.

Keywords: simple numbers, conversion, geometry, criteria

Десятичная система счисления по плотности записи уступает многим другим системам счисления, но по удобству и в силу привычки по частоте пользования человеком на момент 02.07.2011 превосходит другие системы счисления (из Интернета).

Двоичная система счисления для ряда простых чисел должна стать эффективной позиционной системой. В ней используется всего две целые цифры: 0 и 1 [1].

Квантование простого числа. Любое простое число можно представить как квантованный в двоичной системе дискретный сигнал. При квантовании вся область значений сигнала разбивается на уровни, количество которых должно быть представлено в числах заданной разрядности [2]. Расстояние между этими уровнями называется шагом квантования, и он для не разреженного ряда простых чисел равен 1. Количество этих уровней (разрядов двоичной системы счисления) зависит от мощности квантуемого ряда простых чисел.

500 простых чисел. Примем ряд простых чисел $a(n) = \{2, 3, 5, \dots, 3571\}$ при $n = \{1, 2, 3, \dots, 500\}$. В табл. 1 приведены фрагменты квантования на граничных переходах (реперах) между разрядами i_2 двоичной системы счисления. Слева дан i_{10} десятичной системы.

Известно давно, что для чисел, растущих закономерно, например, для степеней

двойки, было бы, конечно, нелепо разыскивать экземпляр, превосходящий все известные. Для простых же чисел прилагаются громадные усилия, чтобы именно это и сделать. Простые числа подвергались факторизации, т.е. разложению по множителям и числам с большими степенями двойки.

Вот эта увлеченность и не позволило математикам применить двоичную систему для анализа не множителей любого простого числа, а квантованных в двоичной системе слагаемых.

Свойства простого числа. По иерархии рассмотрим несколько основных свойств.

1. Любое простое число содержит разряды $i_2 = 1, 2, \dots$ двоичной системы и составляющие

$$a_{i_2}(n) = 2^{i_2-1} \quad (1)$$

2. Любое простое число равно сумме составляющих с учетом матрицы инцидентности

$$a(n) = \sum_{i_2=1}^{\infty} \xi(i_2, n) a_{i_2}(n) = \sum_{i_2=1}^{\infty} \xi(i_2, n) 2^{i_2-1}, \quad (2)$$

где $\xi(i_2, n)$ – матрица инцидентности, причем всегда $\xi(i_2, n) = 0 \vee 1$. Для бесконечномерного ряда простых чисел имеем уровни квантования или область разрядов двоичной системы $i_2 = (1, \infty)$.

Таблица 1

Ряд простых чисел в десятичной и двоичной системах счисления

Мощность ряда	Разряд числа i_{10}	Порядок n простого числа	Простое число $a(n)$	Разряд числа i_2 двоичной системы исчисления (уровень квантования)											
				12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
				Значение части $a_{i_2}(n) = 2^{i_2-1}$ простого числа											
				по уровню квантования											
				2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
4	1	1	2											1	0
	1	2	3											1	1
	1	3	5										1	0	1
	1	4	7										1	1	1
25	2	5	11									1	0	1	1
	2	6	13									1	1	0	1
	2	7	17								1	0	0	0	1
	2	8	19								1	0	0	1	1
	2	9	23								1	0	1	1	1
	2	10	29								1	1	1	0	1
	2	11	31								1	1	1	1	1
	2	12	37							1	0	0	1	0	1
	2	13	41							1	0	1	0	0	1
	2	14	43							1	0	1	0	1	1
	2	15	47							1	0	1	1	1	1
	2	16	53							1	1	0	1	0	1
	2	17	59							1	1	1	0	1	1
	2	18	61							1	1	1	1	0	1
	2	19	67						1	0	0	0	0	1	1
	2	20	71						1	0	0	0	1	1	1
168	3	30	113						1	1	1	0	0	0	1
	3	31	127						1	1	1	1	1	1	1
	3	32	131					1	0	0	0	0	0	1	1
	3	33	137					1	0	0	0	1	0	0	1
168	3	53	241					1	1	1	1	0	0	0	1
	3	54	251					1	1	1	1	1	0	1	1
	3	55	257				1	0	0	0	0	0	0	0	1
	3	56	263				1	0	0	0	0	0	1	1	1
168	3	96	503				1	1	1	1	1	0	1	1	1
	3	97	509				1	1	1	1	1	1	1	0	1
	3	98	521			1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	3	99	523			1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
1229	4	171	1019			1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
	4	172	1021			1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
	4	173	1031		1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	4	174	1033		1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
1229	4	308	2029		1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
	4	309	2039		1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	4	310	2053	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	4	311	2063	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
1229	4	496	3541	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
	4	497	3547	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
	4	498	3557	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1
	4	499	3559	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
	4	500	3571	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1

Пример вычислений по формуле (2) приведен в табл. 2.

В итоге получаем два типа нулей – тривиальные и нетривиальные. Первые расположены, как видно из данных двух таблиц, слева до вертикали 1 в каждом

блоке. А нетривиальные нули располагаются внутри двух столбцов с 1, причем левый столбец 1 сдвигается по блокам по мере увеличения простого числа. В табл. 1 тривиальные нули показаны пустыми клетками.

Таблица 2

Ряд простых чисел (фрагмент) в десятичной системе счисления

Порядок n простого числа	Простое число $a(n)$	Разряд числа i_2 двоичной системы исчисления											
		12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
		Значение части $a_{i_2}(n) = 2^{i_2-1}$ простого числа											
		2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
3	5	Тривиальные нули				0	0	0	0	0	0	4	0
4	7					0	0	0	0	0	0	4	2
5	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	2
6	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	0
7	17	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0
8	19	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	2
9	23	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	4	2
10	29	0	0	0	0	0	0	0	0	16	8	4	0
11	31	0	0	0	0	0	0	0	0	16	8	4	2
12	37	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	4	0

Примечание. Начало (репер) каждого блока простых чисел показано жирным шрифтом.

3. Количество нетривиальных нулей стремится к бесконечности, так как ряд уровней квантования также стремится к бесконечности при условиях $n \rightarrow \infty$, $a(n) \rightarrow \infty$ и $i_2 = (1, \infty)$.

4. При первом разряде $i_2 = 1$ двоичного числа (табл. 1) для условий $n = 1$ и $a(n) = 2$ инцидентность равна $\xi(i_2, n) = 0$, а для ряда некритичных простых чисел $P = \{1, 5, 7, 11, 13, 17, \dots\}$ инцидентность равна $\xi(i_2, n) = 1$, причем на всем протяжении $n = (2, \infty)$ и $a(n) = (3, \infty)$. Критичные простые числа требуют отдельного исследования.

5. Для некритичных простых чисел $n = (2, \infty)$ и $a(n) = (3, \infty)$ будут адекватными выводы, полученные на конечномерном ряду $a(n) = \{3, 5, \dots, 3571\}$ при мощности $n = \{1, 2, 3, \dots, 500\}$.

Математический ландшафт. В замечательной серии фильмов «De Code» (19.07; 26.07 и 02.08.2011) ведущий Марк Дюсотой показывал графическую картину трехмерного «математического ландшафта» дзета-функции Римана. Все обращают внимание на нетривиальные нули на критической линии. Их уже насчитали несколько триллионов.

Но нас привлекло в этом в ландшафте другое – круто поднимающиеся склоны при приближении $n \rightarrow 0$. Расклад в двоичной системе все бесконечно высокие «горы»

превращает в выступы одинаковой высоты, равной единице. На рис. 1 приведен трехмерный график, для наглядности построенный только в части одного блока всего из 20 простых чисел.

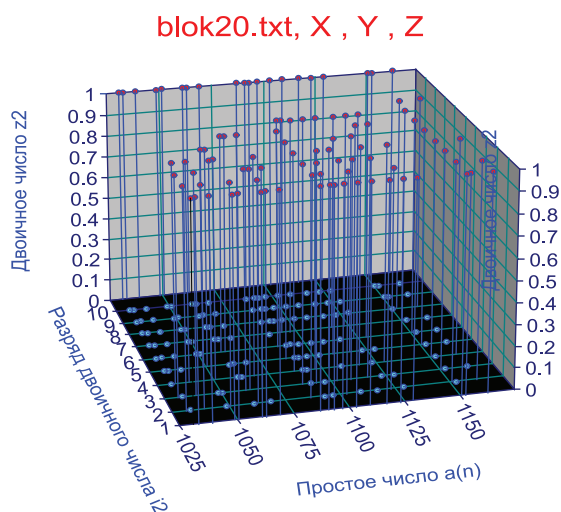


Рис. 1. Математический ландшафт фрагмента табл. 1 из 20 простых числе от 1031 до 1163

На рис. 1 появляется некий потолок из единиц, кроме «пола» из нетривиальных нулей. Между ними существует неизвестная

связь. Тогда римановская сверхсложная поверхность, из-за представления в комплексных числах, преобразуется в двухслойный «пирог».

Придется рассматривать эти два слоя вдоль (по порядку простых чисел) и поперек (по разрядам i_2). Для анализа введем показатель – **двоичное число** z_2 , принимающий вещественные значения.

Двоичное число вдоль ряда. Для анализа из данных табл. 1 были приняты только целые блоки матрицы инцидентности, т.е. без тривиальных нулей. Для столбца с $i_2 = 1$ придется исключить первую строку и тогда получим $z_2 = 1$. Это и есть та «гора», от которой в поперечном направлении будут появляться нетривиальные нули. То, что условие $z_2 = 1$ будет неизменным на всем бесконечномерном протяжении $a(n) = (3, \infty)$, рассмотрим в другой статье.

Для $a(n) = (2, 500)$ (кроме $i_2 = 1$) получились среднестатистические значения (табл. 3).

$$\begin{aligned} \bar{z}_2 = & 7,38981 \exp(-2,69622 i_2^{1,35327}) + 0,50080 \exp(1,36513 \cdot 10^{-5} i_2^{3,78640}) + \\ & + 0,00069615 i_2^{1,67395} \cos(\pi i_2 / (5,77022 - 0,11402 i_2^{1,38683})) + 5,45805) + \\ & + 5,47011 \cdot 10^{-5} i_2^{6,66405} \exp(-1,16267 i_2^{1,00235}) \times \\ & \times \cos(\pi i_2 / (2,01814 - 0,054438 i_2^{1,00535})) - 0,26842). \end{aligned} \quad (3)$$

У четырехчленной модели распределения среднестатистического значения двоичного числа первая составляющая является законом экспоненциальной гибели (крутизна спада ландшафта), а вторая – законом экспоненциального роста, начиная от третьего разряда двоичной системы счисления. Затем дополнительные колебательные возмущения дают две волны адаптации. Первая из них имеет нарастающую амплитуду и показывает, что при условии $i_2 \geq 3$ половина амплитуды двоичного числа возрастает по закону показательного роста.

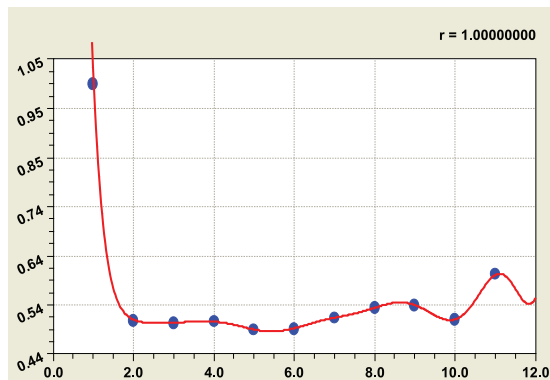


Рис. 2. График формулы (3):
 r – коэффициент корреляции

Таблица 3
Влияние разряда

Разряд числа i_2	Факт $\bar{z}_{2ф}$
1	1
2	0,51000
3	0,50402
4	0,50605
5	0,48988
6	0,49284
7	0,51452
8	0,53518
9	0,54036
10	0,51117
11	0,60366
12	1

Влияние разряда i_2 . После идентификации устойчивыми законами [3, 4] для 500 строк (без $i_2 = 12$) была получена (рис. 2) модель

Вторая волна через какой-то разряд i_2 будет приближаться к нулю. Картина совершенно изменится с дальнейшим ростом ряда простых чисел.

Максимальная относительная погрешность формулы (3) при $i_2 = 11$ равна

$$100 \cdot 2,47674e - 005 / 0,60366 = 0,0041 \%$$

При этом график очень схож с дзета-функцией Римана.

Блоки простых чисел. Вычислительные эксперименты показали, что мощность ряда нужно принимать исходя из полноты блоков матрицы инцидентности. Для примера берем блок № 11 с фрагментом, имеющим параметры: $n = (173, 309)$, $a(n) = (1031, 2039)$, $i_2 = (1, 11)$. Сравнение показало существенность мощности ряда простых чисел, у которого порядковый номер имеет только вспомогательное значение. Показателем становится среднестатистическое (только не среднеарифметическое) двоичное число, а объясняющей переменной – само простое число.

Расчеты по блоку № 11 (рис. 3) приведены в табл. 4 и были выполнены по формуле $z_2 = a_1 - a_2 \cos(\pi a(n) / (a_3 + a_4 a(n)^{a_5}) - a_6) \cdot (4)$

Таблица 4

Влияние простого числа на двоичное число по разрядам двоичной системы счисления

Разряд числа i_2	Часть $a_{i_2}(n) = 2^{i_2-1}$	Среднестатистическое $\bar{z}_{2\phi}$	Параметры статистической модели (4) двоичного числа						Коэффициент корреляции r
			a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	
1	1	1	0,5	-0,5	0	0	0	0	1
2	2	0,51825	0,5	0,5	2	0	0	1,59217	1
3	4	0,51825	0,5	0,70711	4	0	0	1,57080	1
4	8	0,53285	0,50079	0,64897	8,00054	0	0	-4,72553	0,9251
5	16	0,48175	0,50339	-0,64642	15,99613	0	0	4,82479	0,9069
6	32	0,40876	0,50997	0,63517	32,02910	0	0	1,46990	0,8975
7	64	0,51825	0,52117	0,63090	66,31876	-0,00066974	1	0,090540	0,9066
8	128	0,51095	0,50345	0,61806	129,7168	8,62532e-5	1,11225	0,94630	0,9132
9	256	0,48175	0,49203	0,64200	266,3384	1,85033e-5	1,52406	0,73950	0,9147
10	512	0,48905	0,50536	0,61721	682,0366	-0,34387	0,64381	-0,35596	0,9291
11	1024	1	0,5	-0,5	0	0	0	0	1

Если не учитывать первый и последний разряды двоичной системы, то наиболее близко к рациональному числу 1/2 по вещественным значениям формулы (4) находится разряд $i_2 = 2$.

Как видно из графиков на рис. 3, остатки приближаются к нулю только при двух разрядах 2 и 3. В остальных случаях они находятся во всём промежутке $(-0,5; +0,5)$.

Критические нули или единицы? Формула (4) по мере приближения ко второму разряду постепенно редуцируется до выражения

$$\bar{z}_2(i_2 = 2) = 1/2 - 1/2 \cos(\pi a(n)/2 - 1,59217)$$

и

$$\bar{z}_2(i_2 = 3) = 1/2 - 0,70711 \cos(\pi a(n)/4 - 1,57080) \quad (5)$$

выражение перед функцией косинуса на критической линии точно равно 1/2. Параметры 1,59217 и 1,57080, показывающие сдвиг волны с постоянной амплитудой, очень близки к иррациональному числу $\pi/2$, а число 0,70711 близок к $\pi/4$. Появление числа пространства π превращает уравнение (4) в модель пространственного сигнала. Он характеризуется симметричным веивлетом с постоянной амплитудой $\pm 1/2$ и переменной частотой (в формуле – полупериодом).

Дзета-функции Римана имеет нули в отрицательных четных, кратных 2. Но данные табл. 3 показывают, что кратность появления нетривиальных нулей равна $2^{i_2-1} = 2$. Тогда по Риману получается $2^{i_2-1} = 2$ только при условии $i_2 = 2$, то есть именно на критической линии.

Заметим также, что в дзета-функции в комплексных переменных принята функ-

$$\bar{z}_2 = a_1 - a_2 \cos(\pi a(n)/a_3 - a_6),$$

получая постоянную частоту колебания с полупериодами 2 или 4. Критическими становятся как нули, так и единицы.

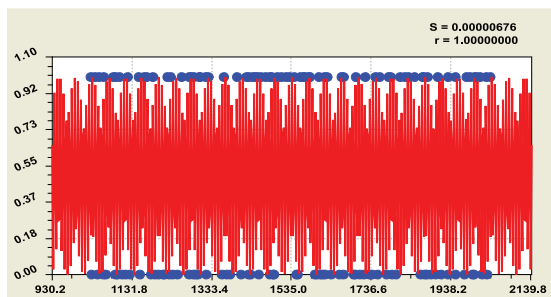
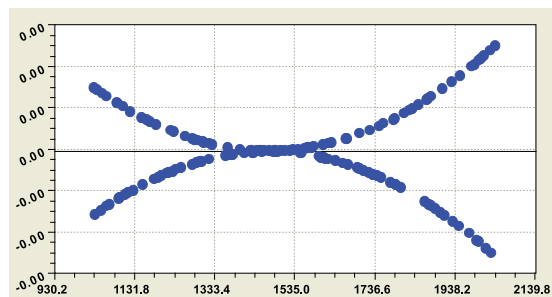
Вещественная часть 1/2. Из Интернета известно: «А вот знаменитая гипотеза Римана, что вещественная часть корня всегда в точности равна 1/2, ещё никем не доказана, хотя её доказательство имело бы для теории простых чисел в высшей степени важное значение».

Уравнение (4) дает, что не только вещественная часть корня равна 1/2. В формулах

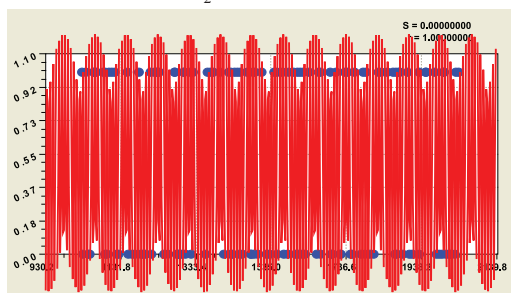
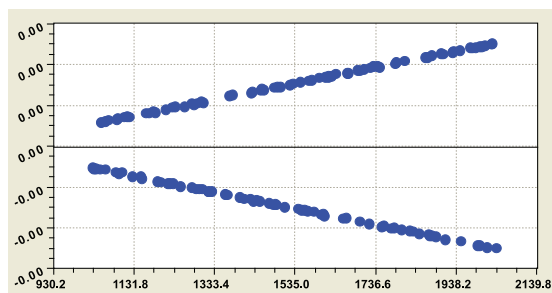
ция синуса, но косинус лучше для действительных чисел, так как позволяет не обращать внимания на знаки в выражении под тригонометрической функцией. Косинус работает в обоих квадрантах на ряде натуральных чисел $(0, 1, 2, \dots, \infty)$. Поэтому он будет удачным и в ряде простых чисел.

Алгоритм прогнозирования простого числа. Пока мы не уверены в возможности прогнозирования очередного члена в ряду простых чисел. Но, через их преобразование в двоичной системе счисления, становятся понятными границы между блоками. Правила перевода десятичных чисел в двоичные [1] вполне достаточны для объяснения «прыжков» в ряду простых чисел.

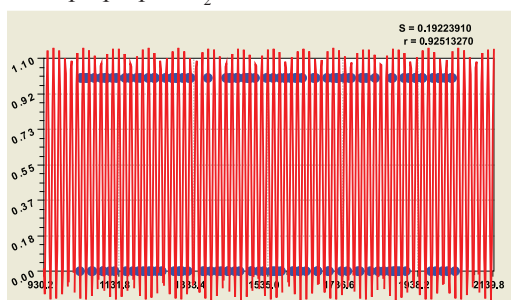
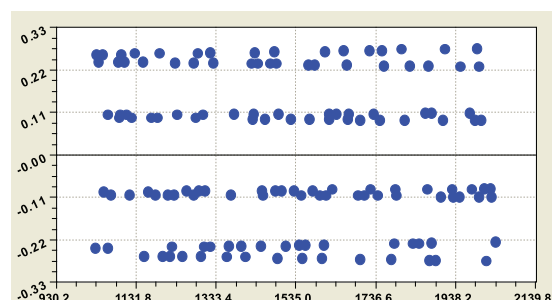
Асимптотические реперы. Мощностью ряда простых чисел вполне можно управлять. Для этого из табл. 2 выпишем выделенные жирным шрифтом значения N_R (табл. 4).

При разряде $i_2 = 2$ двоичной системы

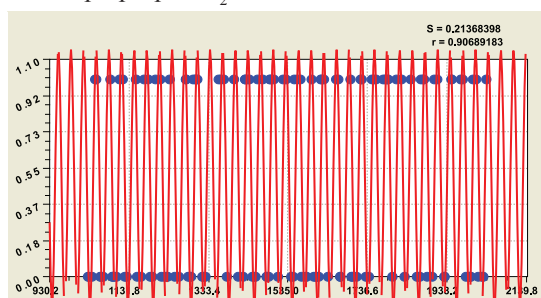
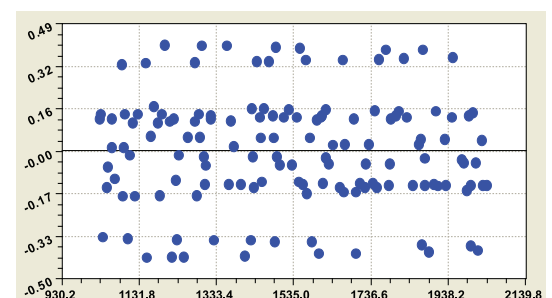
Остатки после модели двоичного числа

При разряде $i_2 = 3$ двоичной системы

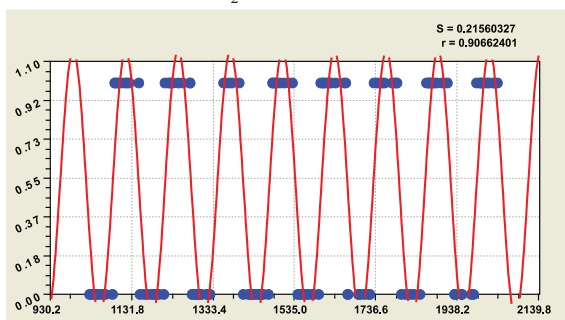
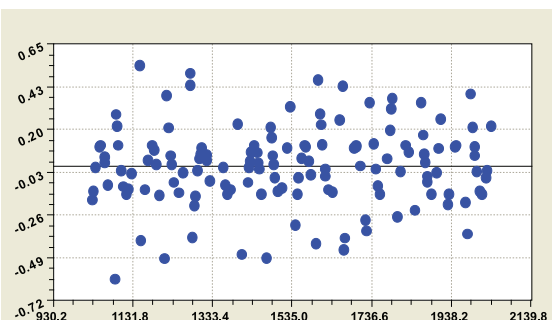
Остатки после модели двоичного числа

При разряде $i_2 = 4$ двоичной системы

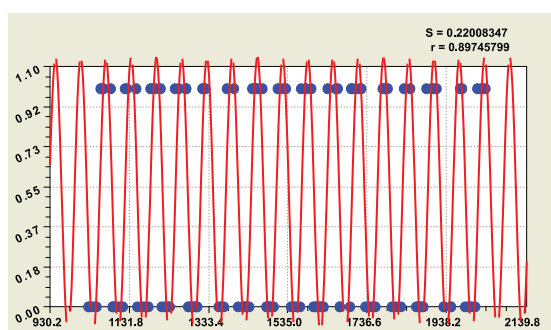
Остатки после модели двоичного числа

При разряде $i_2 = 5$ двоичной системы

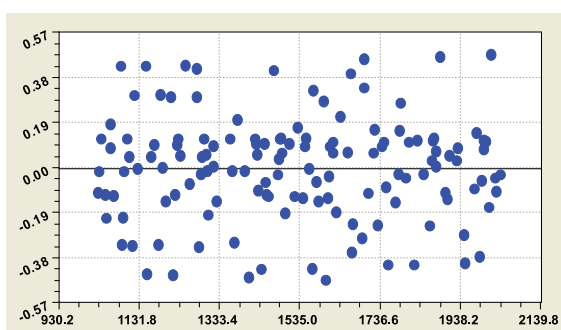
Остатки после модели двоичного числа

При разряде $i_2 = 6$ двоичной системы

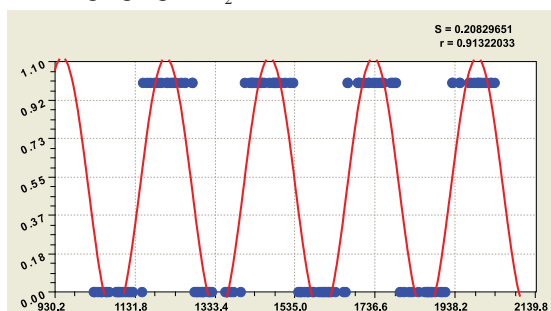
Остатки после модели двоичного числа



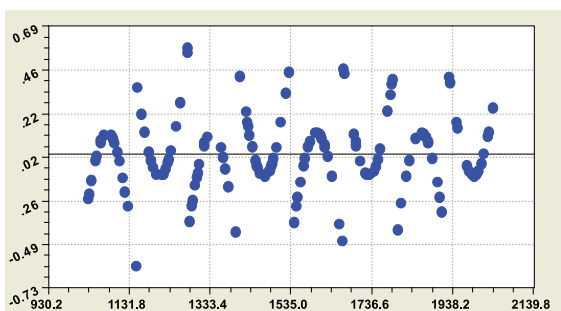
При разряде $i_2 = 7$ двоичной системы



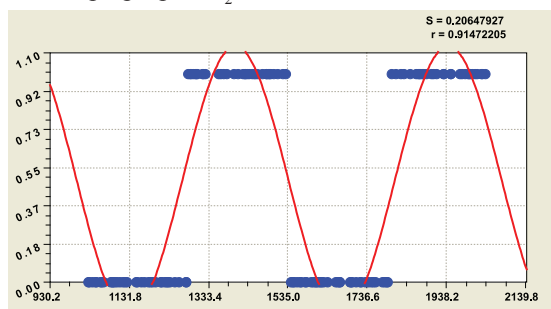
Остатки после модели двоичного числа



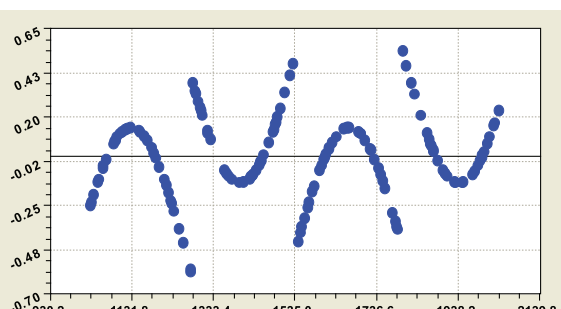
При разряде $i_2 = 8$ двоичной системы



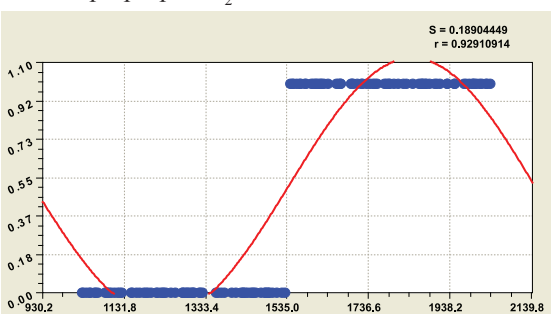
Остатки после модели двоичного числа



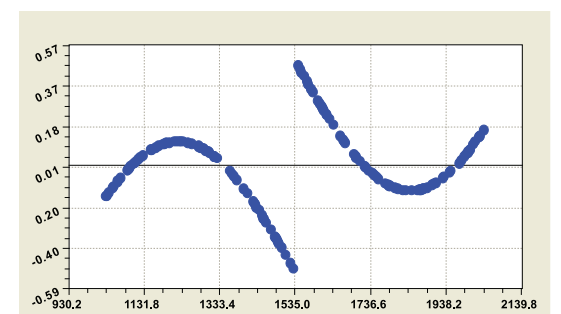
При разряде $i_2 = 9$ двоичной системы



Остатки после модели двоичного числа



При разряде $i_2 = 10$ двоичной системы



Остатки после модели двоичного числа

Рис. 3. Графики статистической модели (4) двоичного числа:
 S – дисперсия; r – коэффициент корреляции

Таблица 4

Асимптотические реперы ряда простых чисел в количестве 500 шт.

$a(n)$	2	5	11	17	37	67	131	257	521	1031	2053
N_R	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048

Выводы

Для доказательства гипотезы Римана о том, что вещественная часть корня всегда в точности равна $1/2$, выполнено преобразование простых чисел в двоичной системе счисления. Появились геометрия простых чисел и стали наглядными нетривиальные и нетривиальные нули, а также новые критерии и свойства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гашков С.Б. Системы счисления и их применение. – М.: МЦНМО, 2004. – 52 с.
2. Сигнал. . – URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB>.
3. Мазуркин П.М. Биотехнический закон и примеры из техники и эконометрики // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 9. – С. 97–102.
4. Мазуркин П.М. Биотехнический закон и содержательная адекватность модели // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 9. – С. 115–120.
5. Цагер Д. Первые 50 миллионов простых чисел // Успехи математических наук. – 1984. – Т. 39. – № 6(240). – С. 175–190.

УДК 511.331.1

ПРИРОСТ ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ

Мазуркин П.М.

Марийский государственный технический университет, Йошкар-Ола, e-mail: kaf_po@mail.ru

Прирост простых чисел оказался наглядным показателем. Прирост – это количество увеличения, прибавления чего-либо. Если ряд простых чисел образно называют «лестницей Гаусса-Римана», то прирост вполне можно уподобить ступенькам, отделенным от самой лестницы. Доказано, что соблюдается закон $z_2(i_2 = 2) = 1/2 - 1/2 \cos(\pi p(n)/2)$ на критической линии $i_2 = 2$ второго разряда двоичной системы счисления. Эта функциональная модель оказалась устойчивой и при других количествах простых чисел (3000 и 100 000). Критическая линия Римана расположена в столбце $i_2 = 2$ двоичной матрицы прироста простого числа. Не все нетривиальные нули располагаются на ней. Существуют также линии реперов, первичного прироста (дает узоры симметрии) и огибающей слева двоичные числа 1. Криптографы могут не волноваться: даже на критичной линии прироста простых чисел $z_{2j} = 1/2 - 1/2 \cos(\pi p_j/2)$ содержится иррациональное число $\pi = 3,14159...$

Ключевые слова: простые числа, прирост, критическая линия, корень 1/2

GROWTH PRIMES

Mazurkin P.M.

Mari State Technical University, Yoshkar-Ola, e-mail: kaf_po@mail.ru

The growth of prime numbers was a clear indication. Increase – the number increases, the addition of something. If the number of prime numbers, figuratively called the «ladder of Gauss-Riemann», the increase may well be likened to the steps, separated from the ladder itself. We prove that the law is obeyed $z_2(i_2 = 2) = 1/2 - 1/2 \cos(\pi p(n)/2)$ in the critical line $i_2 = 2$ of the second digit binary number system. This functional model was stable and in other quantities of prime numbers (3000 and 100 000). The critical line is the Riemann column $i_2 = 2$ binary matrix of a prime rate. Not all non-trivial zeros lie on it. There is also a line of frames, the initial rate (yields patterns of symmetry) and left the envelope binary number 1. Cryptographers cannot worry: even on the critical line growth of prime numbers $z_{2j} = 1/2 - 1/2 \cos(\pi p_j/2)$ contain the irrational number $\pi = 3,14159...$

Keywords: prime numbers, increase, the critical line, the root of 1/2

Гаусс, Риман и за ними и другие математики увлеклись относительной мощностью $x/\pi(x)$ простых чисел с усеченным началом, представленным в десятичной системе счисления. При этом, видимо неосознанно, этот показатель был логарифмирован с иррациональным основанием $e = 2,71...$ и тем самым при переходе от степени десяти к его натуральному логарифму произошла ложная идентификация. Она и является главной ошибкой более 150 лет.

Применение $\ln 10$ и ложная идея, что в последующих разрядах десятичной системы количество простых чисел всё время увеличивается примерно на 2,3, основывается на предположении, что $\pi(x) \sim |x / \ln x|$. А причина такого поворота в изучении простых чисел была весьма прозаичной. Как отмечается в [1]: «Гаусс, величайший из математиков, открыл этот закон $\pi(x) \sim |x / \ln x|$ в пятнадцатилетнем возрасте, изучая таблицы простых чисел, содержащиеся в подаренной ему за год до того таблице логарифмов».

Мы отказались от логарифмов, перешли к двоичной системе счисления. Оказалось, что само простое число $a(n) = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, \dots\}$, $n = \{1, 2, 3, \dots\}$ является недостаточно эффективным показателем. Чтобы не было претензий к доказательству, примем этот традиционный ряд.

Прирост простых чисел. Этот новый показатель оказался наглядным и в то же время математически эквивалентным к ряду простых чисел. Прирост – это количество увеличения, прибавления чего-либо. Если ряд простых чисел $a(n) = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, \dots\}$ давно образно называют «лестницей Гаусса-Римана», то прирост вполне можно уподобить ступенькам, отделенным от несущей фермы основания лестницы. Длинная и высокая лестница физически вполне может содержать две части – обособленно конструкцию из ступенек и отдельно ферму основания.

Алгоритм наращивания ряда простых чисел. Он, как широко известно, имеет вид

$$a(n + 1) = a(n) + p(n), \quad (1)$$

где $p(x)$ – прирост простого числа; n – порядок (порядковый номер) простого числа. Сам ряд простых чисел задан исходно, он определяется условием неделимости на другие числа, кроме на единицу и самого себя (последнее условие даже избыточное).

Поэтому прирост всегда вычисляется вычитанием

$$p(n) = a(n + 1) - a(n). \quad (2)$$

500 простых чисел. В табл. 1 даны фрагменты прироста из ряда чисел $a(n) = \{2, 3, 5, \dots, 3571\}$.

Таблица 1

Ряд прироста простых чисел в 10-й и двоичной системах счисления

Порядок n простого числа	Простое число $a(n)$	Прирост $p(n)$ простого числа	Разряд числа i_2 двоичной системы					
			6	5	4	3	2	1
			Часть прироста $p_{i_2}(n) = 2^{i_2-1}$					
			32	16	8	4	2	1
1	2	1						1
2	3	2	Тривиальные нули				1	0
3	5	2					1	0
4	7	4				1	0	0
5	11	2					1	0
6	13	4				1	0	0
7	17	2					1	0
8	19	4				1	0	0
9	23	6				1	1	0
10	29	2					1	0
11	31	6				1	1	0
12	37	4				1	0	0
13	41	2					1	0
14	43	4				1	0	0
15	47	6				1	1	0
16	53	6				1	1	0
17	59	2					1	0
18	61	6				1	1	0
19	67	4				1	0	0
20	71	2					1	0
21	73	6				1	1	0
22	79	4				1	0	0
23	83	6				1	1	0
24	89	8			1	0	0	0
25	97	4				1	0	0
26	101	2					1	0
27	103	4				1	0	0
28	107	2					1	0
29	109	4				1	0	0
30	113	14			1	1	1	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...
495	3539	2					1	0
496	3541	6				1	1	0
497	3547	10			1	0	1	0
498	3557	2					1	0
499	3559	12			1	1	0	0

Среди 500 простых чисел оказался один максимальный прирост $p(217) = 34$ для простого числа $a(217) = 1327$ с кодом 100010 в двоичной системе.

Коренное отличие ряда прироста от самого ряда простых чисел заключается в том, что в приросте (тоже число – абстрактная мера количества) только один столбец $i_2 = 2$ разряда двоичных чисел является полно-

стью заполненным и критичным, а первый разряд имеет только нули для множества $a(n) > 2$.

Полное заполнение продолжится до бесконечности, поэтому можно считать доказанным факт появления $p(n) = 2$ при любой мощности $a(n)$.

Математический ландшафт. Для его построения (рис. 1) примем в примере

$i_2 = 1, 2, 3, 4, 5$ и исключим те строки, в которых по пяти столбцам находится хотя бы один тривиальный нуль.

Показателем является двоичное число z_2 в области действительных чисел $(0;1)$.

Критическая линия. Первая строка в табл. 1 автоматически выпадает из мно-

жества. После этого при любой длине ряда простых чисел первый столбец $i_2 = 1$ равен нулю. Тогда каждое значение прироста справа налево начинается от нуля и завершается единицей. А за единицей в виде волновой ломаной линии располагаются только тривиальные нули.

prirost500.txt, X , Y , Z

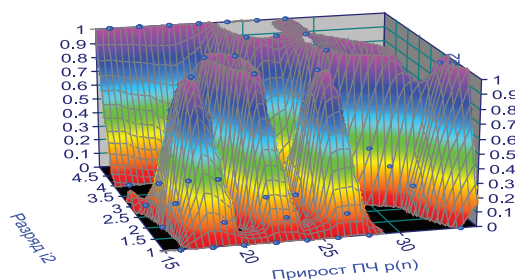


Рис. 1. Ландшафт прироста в ряду из 500 простых чисел

Все нетривиальные нули расположены в любой строке между 1 (слева) и 0 (справа первый столбец). Тогда **критическая линия Римана** расположена вертикально в столбце $i_2 = 2$. Но становится понятным, что не все нетривиальные нули

располагаются на критической линии. Они имеются и в других разрядах двоичной системы вперемежку с тривиальными нулями.

Критическое начало ряда. В табл. 2 показаны три критических простых числа.

Таблица 2

Прирост критических простых чисел в начале ряда

Порядок n	Простое число $a(n)$	Прирост $p(n)$	Разряд числа i_2					
			6	5	4	3	2	1
			Часть прироста					
			32	16	8	4	2	1
-1	0	1						1
0	1	1	Тривиальные нули					
1	2	1						

Совместно с табл. 1 критические простые числа дают полный ряд простых чисел, который в данной статье не рассматривается. Чтобы его принять, нужно:

а) признать простым то число, которое делится только на единицу (нуль/нуль неопределенный);

б) изменить порядок в ряде $N = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$;

в) прирост 1 имеет границу, в некритичный ряд включаются некритические простые числа $P = \{3, 5, 7, \dots\}$.

Далее подробный анализ прироста выполним по ряду некритических простых чисел.

Влияние разряда i_2 . В программной среде Excel просуммируем по столбцам табл. 1 (без учета первой строки) и получим количество единиц Σz_2 по разрядам двоичной системы.

Таблица 3

Влияние разряда двоичной системы счисления (498 строк)

i_2	P_{i_2}	Σz_2	Доля 1	$\Sigma(z_2 = 0)$	Доля 0	$2^{i_2-1} \Sigma z_2$	$\Sigma z_2 / \Sigma \Sigma z_2$
1	1	0	0	498	1	0	0
2	2	298	0,5984	200	0,4016	596	0,3855
3	4	285	0,5723	213	0,4277	1140	0,3687
4	8	153	0,3072	345	0,6928	1224	0,1979
5	16	36	0,0723	462	0,9277	576	0,0466
6	32	1	0,0020	497	0,9980	32	0,0013
Всего		773	-	2215	-	3568	-

Модели лучше дать по относительным величинам, что позволяет сравнивать между собой разные ряды прироста простых чисел.

После идентификации биотехнического закона [2, 3] были поучены следующие закономерности:

– доли единиц в (рис. 2) строках двоичной матрицы прироста простых чисел

$$v(1) = \sum z_2 / 498 = 0,61623(i_2 - 1)^{0,28783} \exp(-0,029314(i_2 - 1)^{3,22295}); \quad (3)$$

– доли нулей в (рис. 2) строках двоичной матрицы прироста простых чисел

$$v(0) = (498 - \sum z_2) / 498 = 1 - 0,61623(i_2 - 1)^{0,28783} \exp(-0,029314(i_2 - 1)^{3,22295}). \quad (4)$$

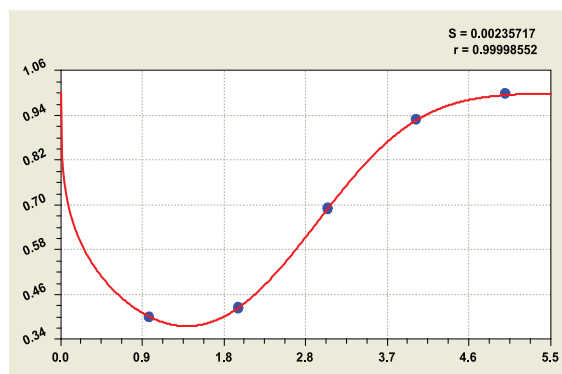
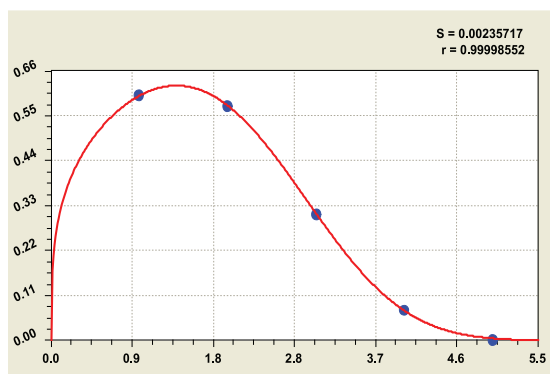


Рис. 2. Доля единиц (слева) и нулей (справа) в строках матрицы:
S – дисперсия; r – коэффициент корреляции

В пользу вычислений количества единиц имеются две отличительные особенности:

1) число нулей (тривиальных и нетривиальных) почти в три раза больше единиц (табл. 3);

2) по конструкции формула (2) проще по сравнению с выражением (3).

По-видимому, параметр 0,61623 с ростом ряда $n \rightarrow \infty$ будет приближаться к золотому сечению 0,618... Тогда на критической линии находятся $\varphi^{-1} = 0,618...$ единиц и $0,618^2$ нулей.

Вклад суммы единиц по столбцам (рис. 3) к общей сумме (в табл. 3 773) будет равен

$$\sum z_2 / \sum \sum z_2 = 0,39902(i_2 - 1)^{0,32247} \exp(-0,034914(i_2 - 1)^{3,09819}) \quad (5)$$

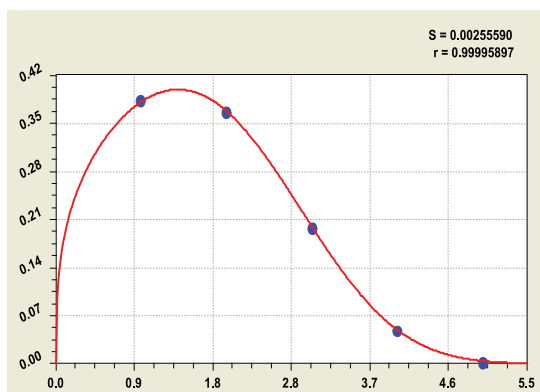


Рис. 3. График вклада суммы единиц по столбцам табл. 1

На критической линии $i_2 = 2$ вклад приблизится к квадрату золотого сечения.

Влияние прироста. За объясняющую переменную берем прирост простого числа. Тогда по разным разрядам двоичной системы счисления образуются свои статистические модели (табл. 4) типа

$$z_2 = a_1 - a_2 \cos(\pi p(n) / (a_3 + a_4 p(n)^{a_5}) - a_6), \quad (6)$$

где $a_1 \dots a_6$ – параметры модели (6).

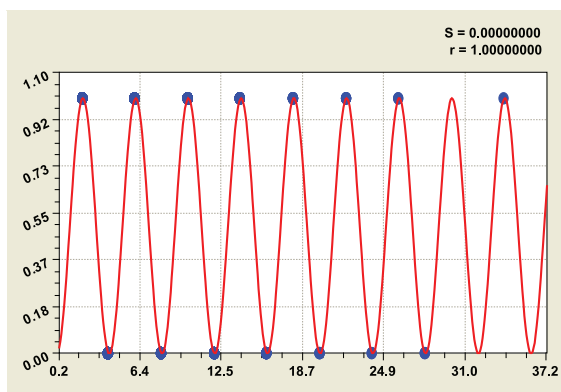
Если не учитывать первый и последний разряды двоичной системы, то наиболее близко к рациональному числу $1/2$ по вещественным значениям находится разряд $i_2 = 2$.

Для критической линии $i_2 = 2$ формула (6) редуцируется (рис. 4) к виду

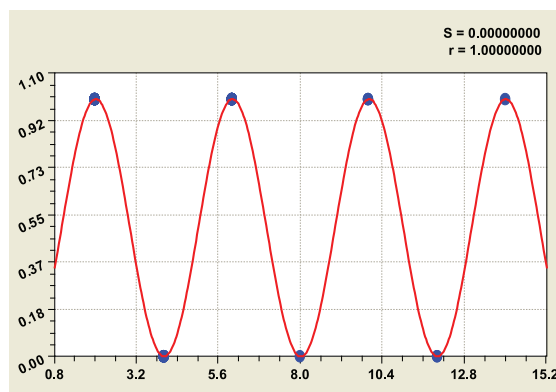
$$z_{22}(i_2 = 2) = 1/2 - 1/2 \cos(\pi p(n)/2). \quad (7)$$

Тем самым полностью доказана гипотеза Римана и снимаем сообщение из Интернета: «А вот знаменитая гипотеза Римана, что вещественная часть корня всегда в точности равна $1/2$, ещё никем не доказана, хотя её доказательство имело бы для теории простых чисел в высшей степени важное значение. В настоящее время гипотеза проверена для 7 миллионов корней».

С увеличением мощности простых чисел уравнение (7) для критической линии сохранится, но на графиках типа рис. 4 будут более частые колебания из-за повышения прироста. При этом прирост нарастает гораздо медленнее простого числа. Это даст рост мощности ряда.



Ряд простых чисел 500



Ряд простых чисел A000040

Рис. 4. Графики формулы (6) для доказательства гипотезы Римана:
 S – дисперсия; r – коэффициент корреляции

Двоичное число на некритических линиях. В табл. 4 даны параметры уравнения (5).

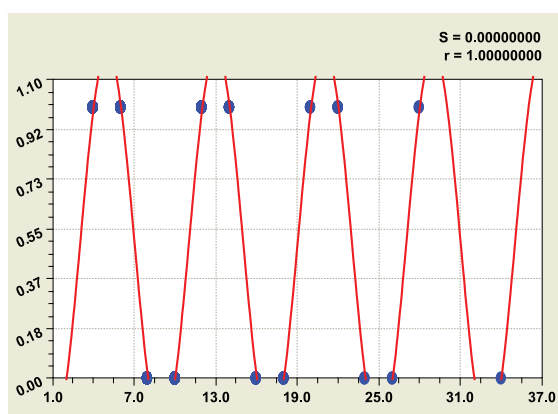
Для моделирования формулы (5) закономерности $z_2(p(n)) = f(p(n))$ из табл. 1 исключаются те строки, которые имеют

в столбце тривиальные нули (пустые клетки). Тогда остается массив из единиц и нетривиальных нулей. С увеличением разряда двоичного числа количество строк в массива $z_2(p(n))$ будет снижаться. Графики приведены на рис. 5.

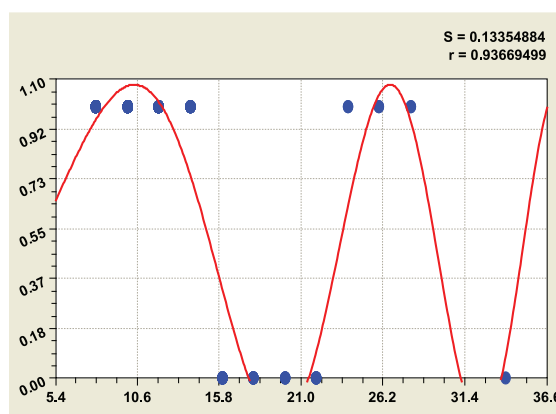
Таблица 4

Влияние прироста простого числа на двоичное число по разрядам двоичной системы

Разряд числа i_2	Часть $p_{i_2}(n)$	Параметры статистической модели двоичного числа						Коэффициент корреляции r
		a_1	a_2	a_3	a_4	a_5		
1	1	0	0	0	0	0	0	1
2	2	1/2	1/2	2	0	0	0	1
3	4	1/2	0,70711	4	0	0	0,78540	1
4	8	0,45433	0,62621	155,4496	-128,0887	0,038904	-0,99258	0,9367
5	16	0,50303	0,50302	708,9489	-17,94895	1,02956	-2,82289	0,9997



Разряд $i_2 = 3$ двоичной системы счисления



Разряд $i_2 = 4$ двоичной системы счисления

Рис. 5. Графики формулы (5) изменения двоичного числа:
 S – дисперсия; r – коэффициент корреляции

Нули и единицы группируются. Из-за малого количества простых чисел в массиве 500 в столбце $i_2 = 4$ табл. 1, как видно из правого графика на рис. 5, образуются всего две полные группы по четыре элемента.

Поэтому формула (5) получает полную конструкцию.

Для разряда $i_2 = 5$ количество групп нулей и единиц (рис. 6) явно недостаточное.

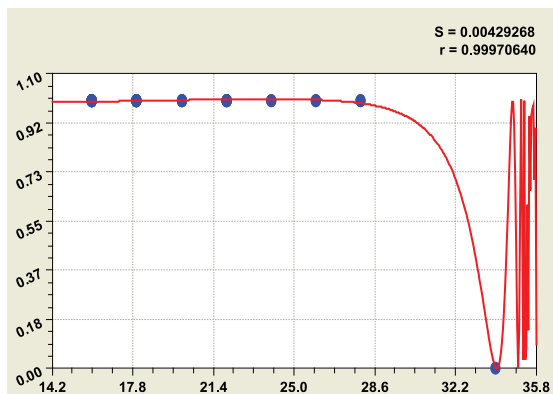


Рис. 6. График формулы (5) для пятого разряда

$$z_2(i_2 = 3) \rightarrow 1/2 - 0,70711 \cos(\pi p(n)/4 - \pi/4), \quad (8)$$

так как сдвиг волны 0,78539815 почти совпадает со значением угла

$$\pi/4 = 0,7853975... = 0,7853975...$$

Проверка закона

$$z_2(i_2 = 2) = 1/2 - 1/2 \cos(\pi p(n)/2).$$

На критической линии $i_2 = 2$ указанная модель устойчива и при дру-

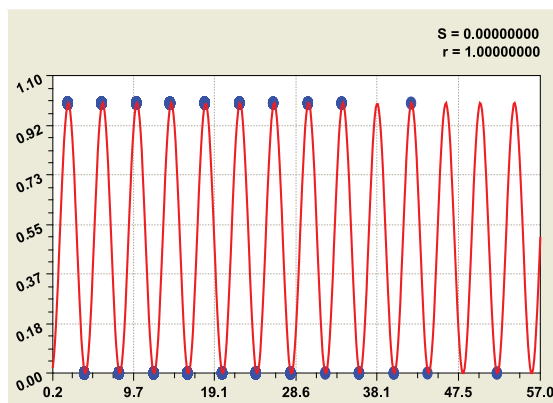
Наверху образовалась группа из семи единиц, но внизу группа нулей еще только формируется. Поэтому можно определить рациональную мощность ряда простых чисел, обеспечивающую все разряды. Из данных табл. 4 видно, что для $i_2 = 5$ необходимы 710 простых чисел (более 708,9489).

Замечено, что при сокращении массива данных у $i_2 = 5$ до 36 строк характер формул по столбцам $i_2 = 2$ и $i_2 = 3$ не меняется. Это указывает на насыщение у этих двоичных разрядов количества групп единиц и нулей. Они достаточны для идентификации закономерности (6) по параметрам из табл. 4.

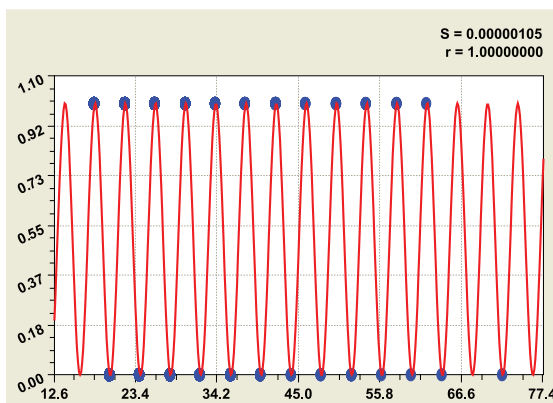
Тогда третий разряд с ростом мощности $p(n)$ получает физический смысл по формуле

гих количествах простых чисел (рис. 7).

С увеличением мощности ряда до 3000 возрастает количество точек в графике (рис. 7). Для проверки было взято подмножество (1704 строки) приростов $p(n) \geq 18$ из 100 000 простых чисел. Отсюда следует, что в любой выборке соблюдается наш закон (6) критической линии.



Прирост простых чисел в ряду из 3000 членов



Прирост более 16 в ряде 100 000

Рис. 7. Графики закона распределения двоичных чисел 0 и 1: S – дисперсия; r – коэффициент корреляции

Минимальная выборка простых чисел. Методом отсечения снизу табл. 1 (табл. 5) опре-

делим минимальную выборку, где еще действует устойчивый закон критической линии.

Таблица 5

Минимальный ряд простых чисел

Порядок n	Простое число $a(n)$	Прирост $p(n)$	Разряд i_2 числа					
			6	5	4	3	2	1
			Часть прироста					
2	3	2	32	16	8	4	2	1
3	5	2	тривиальные нули				1	0
4	7	4					1	0
						1	0	0

Минимальный ряд некритичных простых чисел образуют всего три члена, по которым

было получено уравнение (5) с рациональными параметрами, приведенными в табл. 6.

Таблица 6

Влияние прироста простого числа на двоичное число на втором разряде двоичной системы

Простое число $a(n)$	Прирост $p(n)$	Параметры (5)			Коэффициент корреляции r	Погрешность ε
		a_1	a_2	a_3		
3	2	1/2	1/2	2	1	-9,989e-10
5	2					-9,989e-10
7	4					9,989e-10

Погрешность приближения $0,5 \rightarrow 1/2$ пренебрежимо мала. График простого по конструкции уравнения (6) показан на рис. 8.

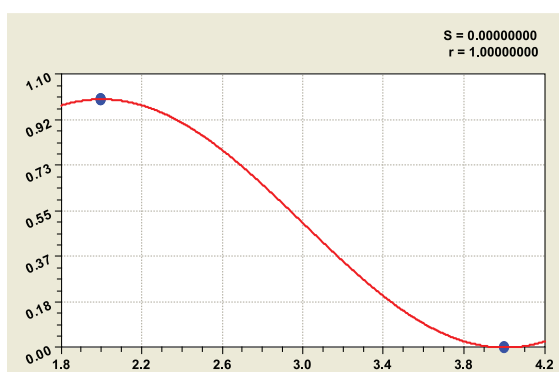


Рис. 8. График формулы (6) для трех простых чисел

У других разрядов $i_2 > 2$ нужно возрастать количество (мощность) простых чисел. Между приростом и его составляющей существует закономерность перехода чисел из десятичной системы счисления в двоичную.

Реперы. Первые левые единицы образуют асимптотическую линию, левее которой находятся только тривиальные нули. Рассмотрим реперы в ряде из 500 простых чисел.

Репера образуют блоки. В массиве из 500 точек их немного (табл. 7), всего пять.

Исходя из условия, что в начале ряда (табл. 2) прирост равен единице, была получена (рис. 7) формула

$$p_R(n) = \exp(0,80738 a_R(n)^{0,20489}), \quad (8)$$

где индекс R обозначает реперное простое число.

Таблица 7

Репера прироста 500 простых чисел

Порядок n	Простое число $a(n)$	Прирост $p(n)$	Разряд i_2 двоичный					
			6	5	4	3	2	1
			Часть прироста					
			32	16	8	4	2	1
2	3	2					1	0
4	7	4				1	0	0
24	89	8			1	0	0	0
99	523	18		1	0	0	1	0
217	1327	34	1	0	0	0	1	0

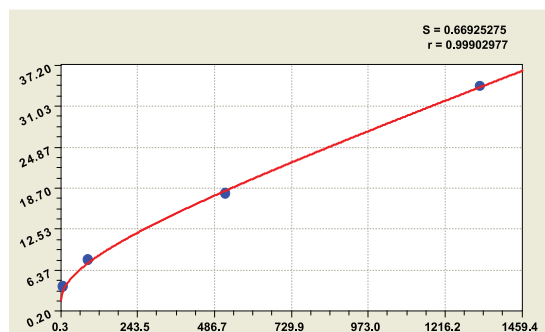


Рис. 9. График реперной функции прироста

Применение реперов гораздо компактнее отношения $x/\pi(x)$.

Первичный прирост. Это – третий показатель (первый – критическая линия $1/2$), дающий картину роста прироста простых чисел.

Параметр $p_p(n)$ для ряда из 100 000 простых чисел приведен в табл. 8. Первичный прирост нерегулярен, например, прирост 14 появляется после 8 и раньше значений 10 и 12.

Различным шрифтом выделены треугольники (узоры геометрии) со сторонами

(при $i_2 = 1$ – нетривиальные нули). Тогда определяют алгоритм наращивания прироста и даже простого числа.

Таблица 8

Первичный прирост в ряду 100 000

Простое число $a(n)$	Прирост $p(n)$	Разряд i_2 двоичный					
		6	5	4	3	2	1
		Часть прироста					
		32	16	8	4	2	1
3	2					1	0
7	4				1	0	0
23	6				1	1	0
89	8			1	0	0	0
113	14			1	1	1	0
139	10			1	0	1	0
199	12			1	1	0	0
523	18		1	0	0	1	0
887	20		1	0	1	0	0
1129	22		1	0	1	1	0
1327	34	1	0	0	0	1	0
1669	24		1	1	0	0	0
1831	16		1	0	0	0	0
2477	26		1	1	0	1	0
2971	28		1	1	1	0	0
4297	30		1	1	1	1	0
5591	32	1	0	0	0	0	0
9551	36	1	0	0	1	0	0
15683	44	1	0	1	1	0	0
16141	42	1	0	1	0	1	0
19333	40	1	0	1	0	0	0
19609	52	1	1	0	1	0	0
28229	48	1	1	0	0	0	0
30593	38	1	0	0	1	1	0
34061	62	1	1	1	1	1	0
35617	54	1	1	0	1	1	0
45893	50	1	1	0	0	1	0
58831	58	1	1	1	0	1	0
81463	46	1	0	1	1	1	0
82073	56	1	1	1	0	0	0

Линия прироста меняется с начальной постоянной «двойкой», а дальше будут колебания, по тренду

$$p_p(n) = 2 + 2,09287 p(n)^{2,09287} \exp(-0,31341 p(n)^{1,06442}). \quad (9)$$

Для условия $n \rightarrow \infty$ всегда будет $p_{\min}(n) = 2$.

Огибающая линия. Приросты левее асимптотической линии имеют тривиальные нули. Поэтому учитывается волновая огибающая линия, которая в разных местах касается критичной линии $i_2 = 2$. Это – четвертый параметр ряда.

Разделим прирост на две части

$$p(n) = p'(n) + p''(n).$$

На огибающей линии построчно в таблице (рис. 8) находятся

$$p'(n) = 2^{i_{2\max} - 1}.$$

А в блоках

$$0 \leq p''(n) = 2^{i_{2\max} - 1} - 1.$$

Тренд с единицей из формулы с тремя колебаниями имеет вид

$$p'(n) = 1 + 0,59470 p(n)^{1,06436} + \dots \quad (10)$$

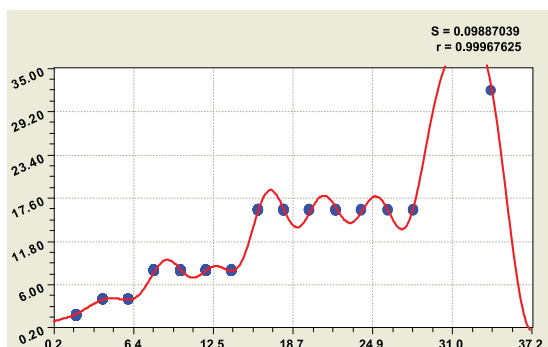


Рис. 10. График огибающей линии прироста 500 чисел

При $n \rightarrow \infty$ в формуле (10) всегда будет в начале 1.

Выводы

Критическая линия Римана расположена вертикально в столбце $i_2 = 2$ двоичной

матрицы прироста простого числа. Не все нетривиальные нули располагаются на ней. Существуют также линии реперов, первичного прироста (дает узоры симметрии) и огибающей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дон Цагир. Первые 50 миллионов простых чисел. – URL: <http://www.ega-math.narod.ru/Liv/Zagier.htm>.
2. Гашков С.Б. Системы счисления и их применение. – М.: МЦНМО, 2004. – 52 с.
3. Мазуркин П.М. Биотехнический принцип и устойчивые законы распределения // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 9. – С. 93–97. – URL: www.rae.ru/use/?section=content&op=show_article&article_id=7784060.
4. Мазуркин П.М. Биотехнический закон и конструирование адекватных моделей // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 9. – С. 125–129. –
5. Сигнал. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB>.

УДК 511.331.1

РАСШИРЕННОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ГИПОТЕЗЫ РИМАНА

Мазуркин П.М.

Марийский государственный технический университет, Йошкар-Ола, e-mail: kaf_po@mail.ru

В доказательстве правильности гипотезы Римана придерживались сильной теоремы Гёделя о неполноте. Придерживаясь идей Поля и Адамара о математических изобретениях, мы решили выйти за пределы современных достижений закона Гаусса о простых числах и преобразований Римана в комплексных числах, понимая, что при равномошности простых чисел натуральным числам достаточно будет математических преобразований в вещественных числах. У простых чисел по левым верхним углам блоков матрицы инцидентности расположены репера. При их переходе происходит скачок прироста простого числа. Мощностью ряда простых чисел можно управлять с помощью реперов, и они будут надежнее десятичных разрядов. В столбце $i = 1$ имеется всего один нетривиальный нуль на $j = (0, \infty)$. По неявному закону Гаусса «нормального» распределения $z_{1j} = 1 - \exp(-10,11900(P_j - 2)^2)$, где P_j – ряд простых чисел с порядком-рангом j . На критичной линии простых чисел соблюдается формула $z_{2j} = 1/2 - 0,707107 \cos(\pi P_j / 2 - 0,78540) = \frac{1}{2} - 0,707107 \cos\left(\frac{\pi}{2} P_j - \frac{\pi}{4}\right)$.

К «знаменитой гипотезы Римана о том, что вещественная часть корня всегда в точности равна $1/2$ » получено, – частота колебания ряда простых чисел равна $\pi/2$, а сдвиг волны – $\pi/4$. Монтгомери и Дайсон дали среднюю частоту появлений нулей. Но, оказывается, она различна и функционально связана с числом пространства $\pi = 3,14159...$. В 1972 г. Монтгомери доказал колебательный характер расположения нулей на критичной линии. Мы увидели, что они (а также и 1) действительно колеблются.

Ключевые слова: простые числа, полный ряд, критичная линия, уравнение

ADVANCED PROOF THE RIEMANN HYPOTHESIS

Mazurkin P.M.

Mari State Technical University, Yoshkar-Ola, e-mail: kaf_po@mail.ru

In the proof of the correctness of the Riemann hypothesis held strong Godel's incompleteness theorem. In keeping with the ideas of Polya and Hadamard's mathematical inventions, we decided to go beyond the modern achievements of the Gauss law of prime numbers and Riemann transformations in the complex numbers, knowing that at equipotent prime natural numbers will be sufficient mathematical transformations in real numbers. In simple numbers on the top left corner of the incidence matrix blocks are of the frame. When they move, a jump of the prime rate. Capacity of a number of prime numbers can be controlled by a frame, and they will be more reliable digits. In the column $i = 1$ there is only one non-trivial zero on $j = (0, \infty)$. By the implicit Gaussian «normal» distribution $z_{1j} = 1 - \exp(-10,11900(P_j - 2)^2)$, where P_j – a number of prime numbers with the order-rank j . On the critical line of the formula for prime numbers $z_{2j} = 1/2 - 0,707107 \cos(\pi P_j / 2 - 0,78540) = \frac{1}{2} - 0,707107 \cos\left(\frac{\pi}{2} P_j - \frac{\pi}{4}\right)$. By «the famous Riemann hypothesis is that the real part of the root is always exactly equal to $1/2$ » is obtained – the vibration frequency of a series of prime numbers is equal $\pi/2$, and the shift of the wave – $\pi/4$. Montgomery and Dyson gave the average frequency of occurrences of zeros. But it turns out, it is different and functionally related to the number of spaces $\pi = 3,14159...$. In 1972, Montgomery showed oscillatory nature of the arrangement of zeros on the critical line. We saw that they (and 1) really varies.

Keywords: prime numbers, the full range, critical line, the equation

В процессе работы над доказательством правильности гипотезы Римана придерживались *сильной теоремы Гёделя о неполноте*: «Логическая полнота (или неполнота) любой системы аксиом не может быть доказана в рамках этой системы. Для ее доказательства или опровержения требуются дополнительные аксиомы (усиление системы)».

Неполнота известного *закона распределения простых чисел* состоит в следующем:

- 1) в порядке $n = 1, 2, 3, ...$ не учитывается нуль (усеченный натуральный ряд чисел);
- 2) традиционный ряд простых чисел $a(n) = 2, 3, 5, 7, ...$ не учитывает нуль и единицу;
- 3) допущение о том, что «отношение x к $\pi(x)$ при переходе от данной степени десяти к последующей всё время увеличивается примерно на 2,3» является явно некорректным;
- 4) утверждение, что $\pi(x) \sim |x / \ln x|$, предложенное в 1896 году Гауссом, перево-

дит простые числа из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием $e = 2,71828...$;

5) мощность простых чисел $\pi(x)$ в ряду натуральных чисел по порядкам приняты в десятичной арифметике, а отношение $x / \ln x$ – в системе счисления натуральных логарифмов.

Придерживаясь идей математиков Поля и Адамара о математических изобретениях, мы решили выйти за пределы современных достижений закона Гаусса о простых числах и преобразований Римана в комплексных числах, понимая, что при равномошности простых чисел натуральным числам достаточно будет математических преобразований в вещественных числах.

Полный ряд, методика и данные. Простое число – это натуральное число $N = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ... \}$ с натуральным делителем 1 (деление на самого себя – избыточно).

От простых чисел $P = \{0, 1, 2, 3, 5, 7, \dots\}$ «лестницы Гаусса-Римана» отделили «ступеньки» с параметром **прирост простых чисел** $p_j = P_{j+1} - P_j$, где $j = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$ – порядок-ранг. Отказ от системы счисления с основанием $e = 2,71828\dots$ привел к переводу в двоичную систему. Поняли, что математики, увлекшись факторизацией простых чисел, забыли о пользе разложения чисел.

В табл. 1 показано преобразование 500 простых чисел из десятичной си-

стемы в двоичную. Разложение простых чисел происходит по известным простым правилам по разрядам-рангам $i = 0, 2, 3, 4, \dots$. Затем по двоичным (вещественным) числам z были выявлены отличительные особенности распределения простых чисел и их приростов по критичной линии Римана и огибающим левую границу 1 линиям. Факторный анализ $P = \{0, 1, 2, 3, 5, 7, \dots, 3559\}$ дал число $1/2$.

Таблица 1

Параметры полного ряда 500 простых чисел в двоичной системе счисления

Параметры					Простое число в двоичной системе																	Прирост в двоичной системе																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Порядок-ранг j	Простое число P	Прирост p	Огибающая P'_j	разряд $i^P_{j\max}$	Разряд-ранг числа i^P_j двоичной системы																	Огибающая P'_j	разряд $i^P_{j\max}$	Разряд-ранг i^P_j двоичный																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
					12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	6	5	4	3			2	1	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
					Часть простого числа $P_{ij} = 2 \wedge (i^P_j - 1)$													2^{-1}	Часть прироста										2^{-1}																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	32		16	8	4			2	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	0	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

В табл. 1 показаны симметричные геометрические узоры, однако из анализ мы не проводили. Видно, что любое простое число перед собой имеет отношение $1/2$. Но оно в сумму слагаемых не входит. Комплекс математических выражений параметров ряда имеет вид:

$$i_j = (1, m); j = (0, n); m = 6, n = 6; \quad (1)$$

$$P_{j+1} = P_j + p_j; \quad p_j = P_{j+1} - P_j; \quad (2)$$

$$P_j = P'_j + P''_j; \quad P'_j = 2^{i_{j\max}-1};$$

$$P''_j = \sum_{i_j=1}^{i_{j\max}-1} \xi_{ij} 2^{i_j-1}; \quad \xi_{ij} = 0 \vee 1; \quad (3)$$

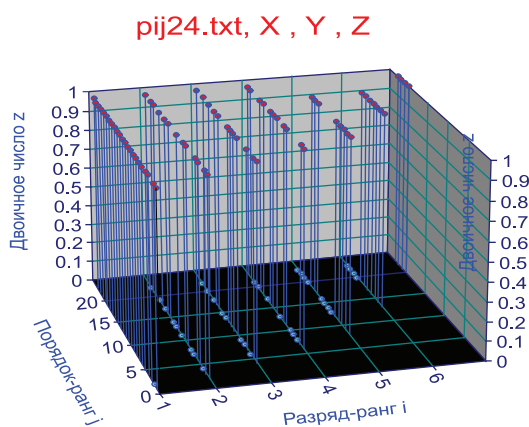
$$p_j = p'_j + p''_j; \quad p'_j = 2^{i_{j\max}-1};$$

$$p''_j = \sum_{i_j=1}^{i_{j\max}-1} \xi_{ij} 2^{i_j-1}; \quad \xi_{ij} = 0 \vee 1. \quad (4)$$

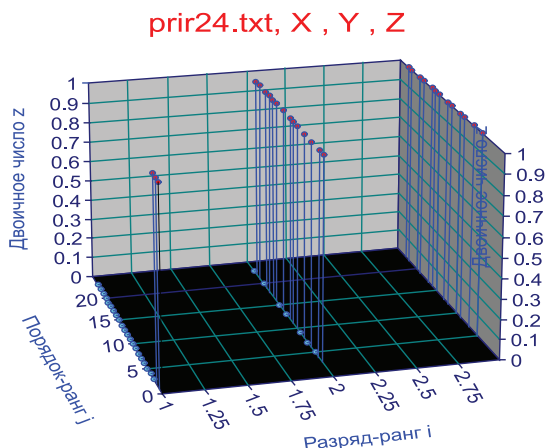
В табл. 1 имеем два типа нулей – тривиальные (пустые клетки) и нетривиальные (0). Первые для простых чисел расположены слева от ломаной линии 1. А нетривиальные нули располагаются внутри двух столбцов с 1. Сложнее с приростом – огибающая всех 1 является волновой, а сама линия всегда касается критической линии $i_j^p = 2$.

Математический «ландшафт». В фильмах «De Code» (19.07; 26.07 и 02.08.2011) показывали трехмерную картину дзета-функции Римана. Все обращают внимание на нетривиальные нули на критической линии. Их уже насчитали несколько триллионов.

Расклад в двоичной системе бесконечно высокие «горы» превращает в выступы одинаковой высоты, равной единице. На рис. 1 приведен ландшафт из 24 первых простых чисел.



Простые числа в начале
ряда распределения



Прирост простых чисел в начале
ряда распределения

Рис. 1. Математический «ландшафт» двоичного распределения 24 первых простых чисел

На рис. 1 появляется «потолок» из 1, кроме «пола» из нетривиальных нулей. Между ними существует неизвестная факторная связь. Тогда сложная поверхность дзета-функции Римана, из-за представления в комплексных числах, преобразуется в «двухслойный пирог».

Реперы. Они имеются по левым верхним углам блоков простых чисел.

Именно при переходе к ним происходит скачок прироста простого числа. Поэтому мощностью ряда простых чисел вполне можно управлять с помощью реперов, они будут надежнее десятичных разрядов.

Из табл. 1 выпишем узловые значения N_R (табл. 2) и другие параметры реперов.

Таблица 2

Асимптотические реперы ряда из 500 простых чисел

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
j	0	2	4	6	8	13	20	33	56	99	174	311
P_{ij}	0	2	5	11	17	37	67	131	257	521	1031	2053
N_R	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048
$P_{ij} - N_R$	-1	0	1	3	1	5	3	3	1	9	7	5

Измерение мощности ряда простых чисел по реперам гораздо экономичнее $\pi(x)$.

Влияние простых чисел по разрядам. Из табл. 1 видно, при $i = 0$ есть $z_0 = 1/2$.

А в столбце $i = 1$ (рис. 2) имеется всего один нетривиальный нуль на протяжении $j = (0, n)$, т.е. до $j = (0, \infty)$. По неявно данно-

му нами закону Гаусса «нормального» распределения имеем

$$z_{1j} = 1 - \exp(-10,11900(P_j - 2)^2). \quad (5)$$

Тогда простое число 2 является критичным, а некритичный ряд начинается с 3.

На критичной линии есть формула

$$z_{2j} = 1/2 - 0,707107 \cos(\pi P_j / 2 - 0,78540) = \frac{1}{2} - 0,707107 \cos\left(\frac{\pi}{2} P_j - \frac{\pi}{4}\right) \quad (6)$$

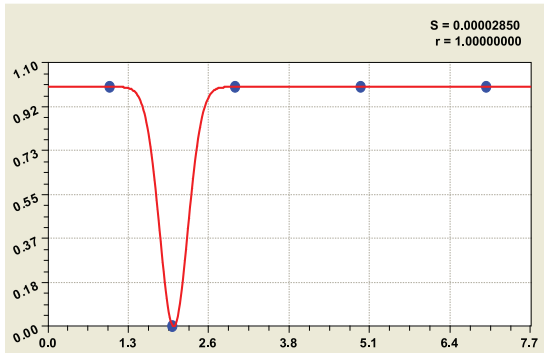


Рис. 2. График формулы (5) распределения двоичного числа:
 S – дисперсия; r – коэффициент корреляции

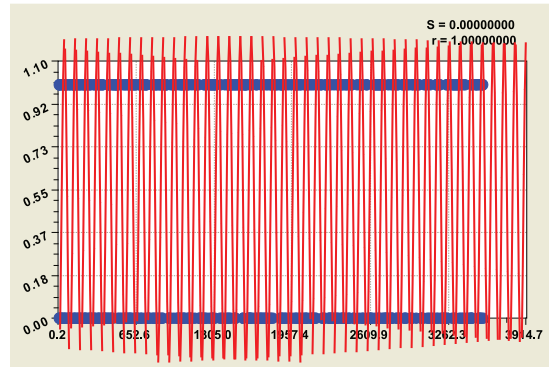


Рис. 3. График формулы (6) распределения двоичного числа

Выполнено (рис. 3) доказательство «знаменитой гипотезы Римана о том, что вещественная часть корня всегда в точности равна $1/2$ ». Частота колебания равна $\pi/2$, а сдвиг $-\pi/4$.

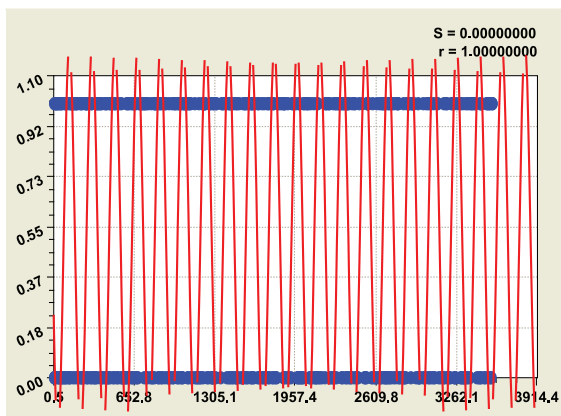
Появились две фундаментальные физические постоянные: в формуле (5) – число Непера $e = 2,71828...$ (число времени); в выражении (6) – число Архимеда $\pi = 3,14159...$ (число пространства). Что означает $0,707107$ – мы пока не знаем.

Затем получена (рис. 4) модель

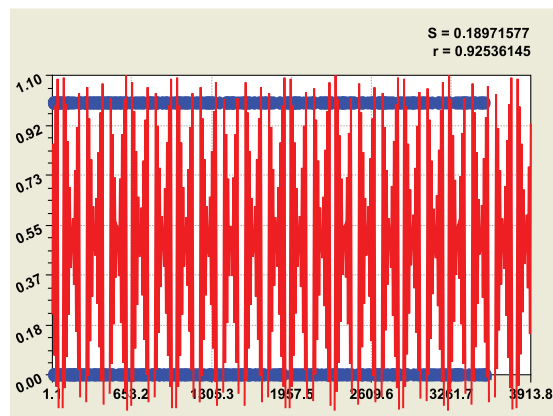
$$z_{3j} = \frac{1}{2} - 0,707107 \cos\left(\frac{\pi}{4} P_j - \frac{\pi}{2}\right). \quad (7)$$

Монтгомери и Дайсон применили статистические физические методы анализа распределений применительно к ряду простых чисел и определили среднюю частоту появлений нулей.

Но, оказывается, эта средняя частота через двоичное преобразование простых чисел получается функционально связанным с числом пространства $\pi = 3,14159...$.



Статистическая модель (7)
при третьем разряде



Статистическая модель (8)
при четвертом разряде

Рис. 4. Графики распределения двоичного числа составляющих простых чисел

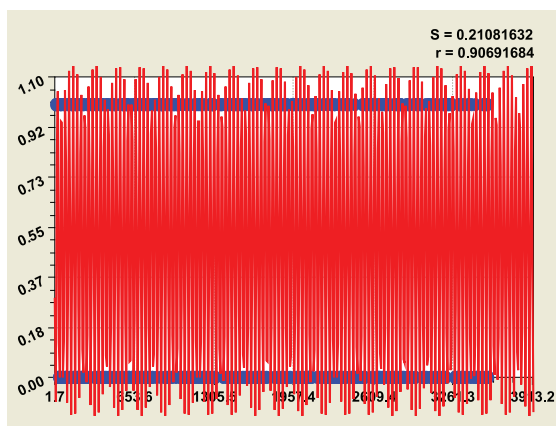
С остатками до 0,25 для четвертого разряда была получена (рис. 4) модель

$$z_{4j} = \frac{1}{2} - 0,648348 \cos\left(\frac{\pi}{8} P_j - \frac{\pi}{2}\right). \quad (8)$$

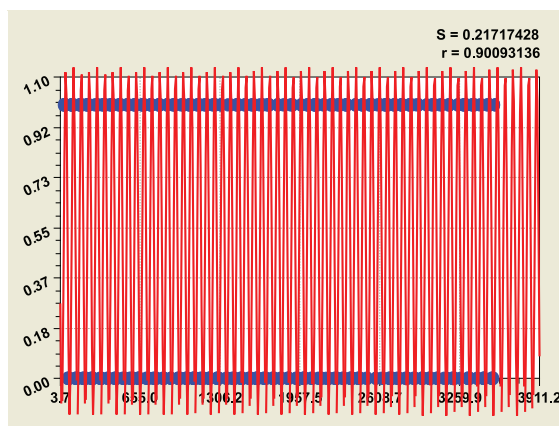
Для пятого и шестого разрядов (рис. 5) были получены закономерности:

$$z_{5j} = \frac{1}{2} - 0,643132 \cos\left(\frac{\pi}{16} P_j - \frac{\pi}{2}\right); \quad (9)$$

$$z_{6j} = \frac{1}{2} - 0,638209 \cos\left(\frac{\pi}{32} P_j - \frac{\pi}{2}\right). \quad (10)$$



Статистическая модель (9)
при пятом разряде



Статистическая модель (10)
при шестом разряде

Рис. 5. Графики распределения двоичного числа составляющих простых чисел

Заметно, что с увеличением разряда двоичной системы счисления остатки (абсолютная погрешность) возрастает. Это видно на графиках по снижению коэффициента корреляции.

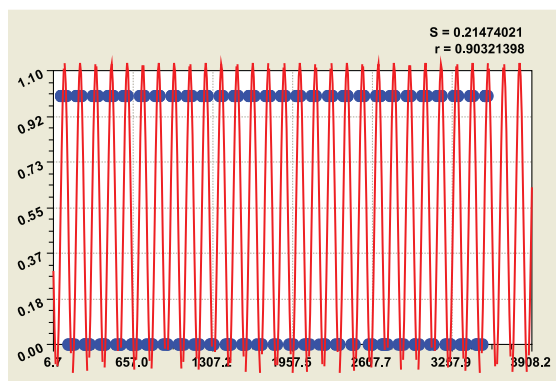
В 1972 г. Монтгомери доказал характер расположения нулей на критической линии. Из формул (6) и других видно, что они (а также и 1) действительно колеблются. Мы объясняем стремление простых чисел, а также их преобразованных в двоичной системе счисления 0 и 1, разбегаться друг от друга из-за силы, возникающей в прогрессии $P'_j = 2^{i_{j\max}-1}$. А нетривиальные нули

разбегаются в плоскости (i, j) по закономерности (3) для слагаемой P''_j при $\xi_{ij} = 0 \vee 1$.

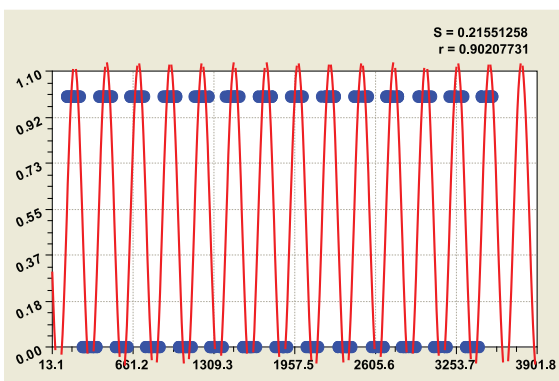
Для седьмого и восьмого разрядов (рис. 6) получены формулы аналогичной конструкции:

$$z_{7j} = \frac{1}{2} - 0,633145 \cos\left(\frac{\pi}{64} P_j - \frac{\pi}{2}\right); \quad (11)$$

$$z_{8j} = \frac{1}{2} - 0,636929 \cos\left(\frac{\pi}{128} P_j - \frac{\pi}{2}\right). \quad (12)$$



Статистическая модель (11)
при седьмом разряде



Статистическая модель (12)
при восьмом разряде

Рис. 6. Графики распределения двоичного числа составляющих простых чисел

Для девятого и десятого разрядов (рис. 7) были получены аналогичные закономерности:

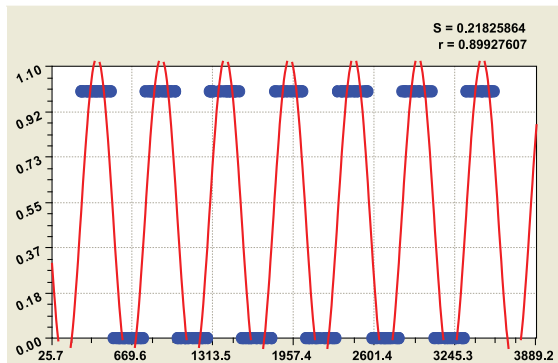
$$z_{9j} = \frac{1}{2} - 0,638599 \cos\left(\frac{\pi}{256} P_j - \frac{\pi}{2}\right); \quad (13)$$

$$z_{10j} = \frac{1}{2} - 0,636726 \cos\left(\frac{\pi}{512} P_j - \frac{\pi}{2}\right). \quad (14)$$

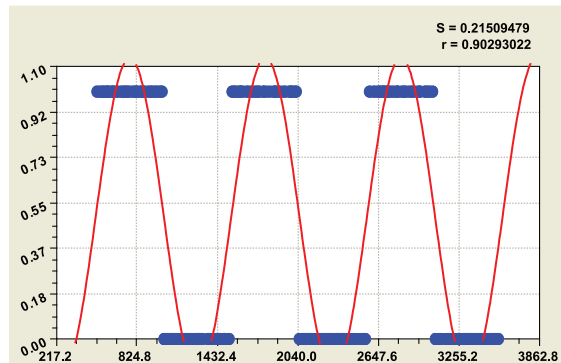
Для 11-го разряда (рис. 8) аналогично была получена (при этом $z_{12j} = 1$) формула

$$z_{11j} = \frac{1}{2} - 0,633526 \cos\left(\frac{\pi}{1024} P_j - \frac{\pi}{2}\right). \quad (15)$$

Существует среди математиков утверждение: в распределении простых чисел нет никакой геометрии. Узоры на двоичной матрице в табл. 1 и по остаткам на рис. 8 опровергают это утверждение. Однако, чем и как их идентифицировать, мы пока не знаем.

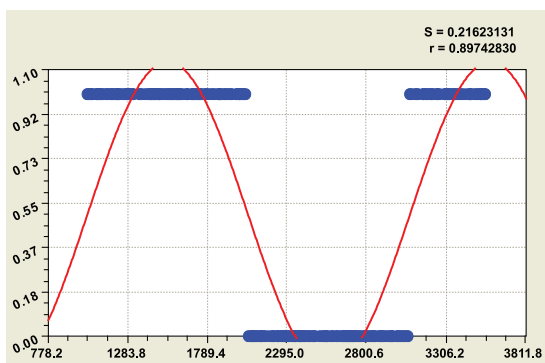


Статистическая модель (13)
при девятом разряде

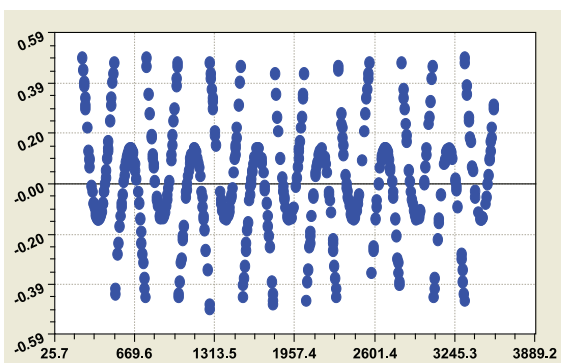


Статистическая модель (14)
при десятом разряде

Рис. 7. Графики распределения двоичного числа составляющих простых чисел



Статистическая модель (15)
при 11-м разряде



Остатки после формулы (13)
девятого разряда

Рис. 8. Графики распределения двоичного числа составляющих простых чисел

Влияние прироста по разрядам. Бернхард Риман в 1859 году по результатам анализа дзета-функции утверждал, что нули находятся на одной линии. Ныне полагают, что она как критическая линия пересекает математический ландшафт дзета-функции.

Из данных табл. 1 видно, что для нового параметра ряда – прироста простых чисел – такая единственная линия есть. Это – вертикаль $i_j^p = 2$. Покажем, что остальные вертикали для составляющих простых чисел медленно приближаются к критической линии при условии $j \rightarrow \infty$. Тем самым еще

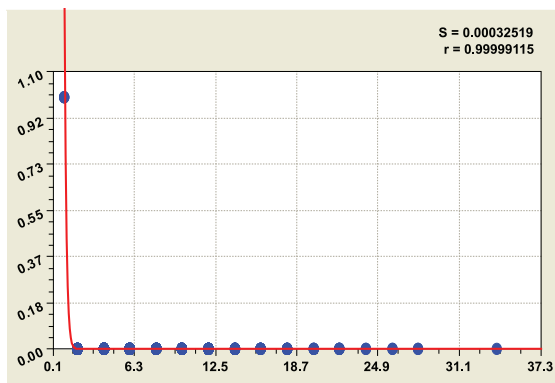
раз подтвердим доказательство Харди о том, что в ряду имеется бесконечное множество нетривиальных нулей, часть которых может и не лежать на критической линии.

Для 1 и 2 разрядов (рис. 9) по неразрывным тривиальными нулями вертикалям имеем:

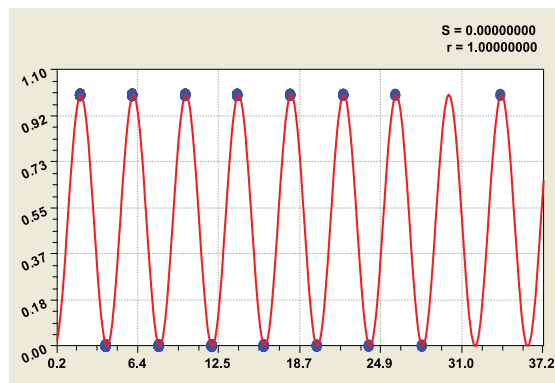
– закон Лапласа (в физике – Мандельброта);

$$z_{1j} = 1348,7836 \exp(-7,20702 p_j) \quad (16)$$

$$z_{2j} = 1/2 - 1/2 \cos(\pi p_j / 2). \quad (17)$$



Статистическая модель (16)
при первом разряде



Функциональная модель (17)
на критичной линии

Рис. 9. Графики распределения двоичного числа у составляющих прироста простых чисел

Критичная линия $i_j^p = 2$ получила однозначную формулу, причем без сдвига волны.

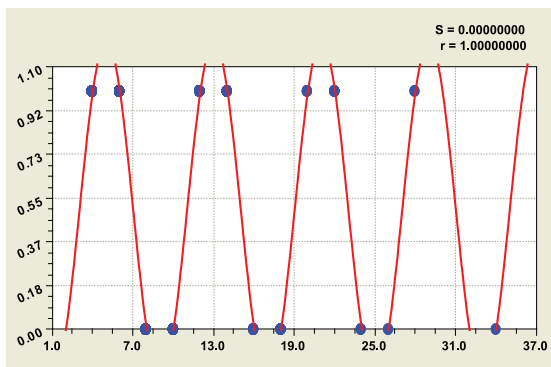
В нашем примере из 500 приростов у простых чисел $z_{6j} = 1$. Для 3, 4 и 5 разрядов исключаются из вертикалей клетки с тривиальными нулями. Общее уравнение для этих линий получает переменную часто-

ту колебания. Для 3 и 4 разрядов (рис. 10) были получены формулы:

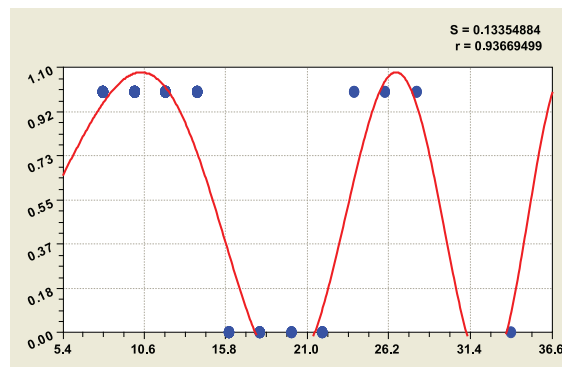
$$z_{3j} = \frac{1}{2} - 0,707107 \cos\left(\frac{\pi}{4} p_j - \frac{\pi}{2}\right), \quad (18)$$

совпадает с формулой (7);

$$z_{4j} = 0,45433 - 0,62621 \cos(\pi p_j / (155,4496 - 128,0887 p_j^{0,038904}) + 0,99258). \quad (19)$$



Статистическая модель (18)
при третьем разряде прироста



Статистическая модель (19)
при четвертом разряде

Рис. 10. Графики распределения двоичного числа у составляющих приростов простых чисел

Еще большее отклонение от критичной линии (рис. 11) происходит на пятом разряде:

$$z_{5j} = 0,50303 - 0,50302 \cos(\pi p_j / (708,9266 - 17,94895 p_j^{1,02956}) + 2,82289). \quad (20)$$

Начало критичной линии. Формула (17) соблюдается на минимально короткой критичной линии, содержащей две точки (рис. 12).

Выводы

Знаменитая гипотеза Римана доказана. Для этого было выполнено преобразование

ряда простых чисел из десятичной системы счисления в двоичную. Получены четыре новых критерия. Появились геометрические узоры. Стали видны «на полу» нетривиальные нули и появились, вместо крутых «холмов» дзета-функции, единицы «на потолке» распределения 0 и 1.

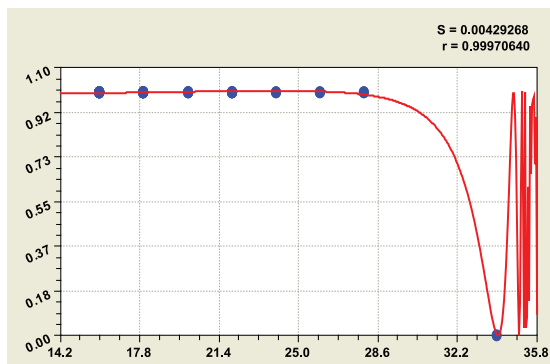


Рис. 11. График (20) распределения двоичного числа

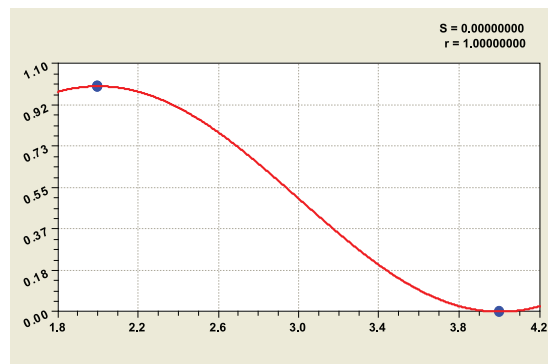


Рис. 12. График двоичного числа двух приростов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теорема Гёделя о неполноте. – URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki>.
2. Список простых чисел. – URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki>.
3. 0 (число). – URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/0_\(%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE\)/](http://ru.wikipedia.org/wiki/0_(%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE)/)

4. Мазуркин П.М. Биотехнический принцип в статистическом моделировании // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 9. – С. 107–111.

5. Мазуркин П.М. Биотехнический закон, эвритм и алгоритм поиска параметров // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 9. – С. 88–92.

*«Технические науки и современное производство»,
Франция (Париж), 14-21 октября 2012 г.*

Архитектура

ОСОБЕННОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ КАМЕННЫХ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ – ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ НАЧАЛА XX ВЕКА НА ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЕ

Самырова А.Ю.

*Северо-Восточный федеральный университет
им. М.К. Аммосова, Якутск,
e-mail: Anna_200073@mail.ru*

Многие дальневосточные города, основанные в середине XIX в., имеют в настоящее время большое количество памятников архитектуры, представляющих историко-культурную ценность. Еще несколько десятилетий назад проблемы систематизации архитектурного наследия как бы и не существовало. Сегодня уже представляются ценными не только постройки конца XIX – начала XX в., но и даже сооружения, созданные в середине XX в. [1].

Архитектурное наследие Якутии конца XIX – начала XX в. не изучена до конца. Среди памятников архитектуры города Якутска особое место занимают уникальные кирпичные и каменные постройки горожан, относящиеся к началу XX века.

Вплоть до середины XX столетия в Якутии было всего 5 городов, но Якутск оставался самым крупным городом северо-восточной Сибири. На протяжении XVIII и XIX вв. в Якутске из камня велось преимущественно церковное строительство. «До революции было построено всего 9 каменных храмов, 6 из которых находились в Якутске» [2]. В Якутске в основном велось деревянное строительство, так как возведение каменных зданий было очень дорогостоящим, кирпичи для строительства изготавливали приглашенные мастера. За весь дореволюционный период было построено 17 каменных зданий (из них 11 гражданских и 6 культовых).

Строительство каменного здания на вечномёрзлых грунтах в Якутии, началось в начале XVIII века с возведения воеводской канцелярии (1701–1707 гг.) на территории Якутского острога. После большого пожара 1701 г. Петр I разрешил построить в Якутске каменный дом-канцелярию, учитывая роль Якутии в пополнении казны «мягкой рухлядью». Для этой цели по указанию Сибирского приказа из Тобольска в Якутск были направлены уроженцы Москвы «каменных дел мастера» Алексей Иванов и Иван Денисов Сметка [3].

Воеводская канцелярия, построенная в 1707 г. при воеводах Шишкиных, и представляла собой небольшое одноэтажное здание,

с прямоугольной формой плана (2,7×8,8 м), разделенное на три помещения. Стены здания (толщиной до 1 метра) и сводчатое перекрытие над кладовым помещением сооружены из кирпича и защищены скатной деревянной крышей, покрытой металлическими листами. Здание было возведено на бутовом ленточном фундаменте, традиционном для того периода. В декоративном убранстве использован фигурный кирпич. В 1980-х годах здание полностью разобрали.

Вторым каменным зданием в Якутске был гостиный двор, который являлся торгово-общественным центром города. Строительство гостиного двора началась с 1824 г. Строителями его были купцы Василий Шилов, Григорий Колесов, Иван Шилов, Андрей Захаров. Решили построить 60 торговых лавок и кладовых, с помещениями для ратуши, словесного суда и биржевого зала. В плане здание прямоугольной формы, периметр его составлял 345 саженей. С трех сторон здание было окружено крытой галереей деревянных колонн, где имелись ворота для проезда во внутренний двор. В 1830 году было закончено строительство помещения для ратуши. Снесен в 1957 г.

Активное строительство каменных гражданских зданий ведется в конце XIX – начале XX вв. В этот период в Якутске трудились многие профессионалы архитектурно-строительного дела. Благодаря творческой деятельности К.А. Лешевича, Кудрявцева, В.Г. Никитина и др. в г. Якутске появились гражданские каменные здания. Сегодня сохранились и функционируют 27 каменных построек. Наиболее плодотворным архитектором в то время был К.А. Лешевич. По его проектам построены 4 известных памятника архитектуры – каменные здания казначейства (1909-1912 гг.), публичной библиотеки (1910-1911 гг.), областного суда (1914 г.), архиерейские покои (1913-1924 гг.). Все здания представляют собой архитектурные исторические памятники и памятники инженерного дела.

Наиболее интересным памятником каменной гражданской архитектуры является двухэтажное здание из красного кирпича, предназначенное для публичной библиотеки и музея. Закладка здания состоялась 6 мая 1909 г. За летние месяцы 1909 г. был построен фундамент и первый этаж, за строительный сезон 1910 г. возведен второй этаж и покрыта железом крыша. Летом 1911 г. строительство здания было окончено [4]. До этого публичная библиотека и музей занимали две угловые комнаты каменного Гостиного двора, там было очень сыро.

По замыслу К.А. Лешевича, в здании предусматривалось устройство подвала и парового отопления. Однако в Якутске не строили дома с паровым отоплением, никто не знал, как это скажется на фундаменте. Швы кладки забутованы известково-песчаным раствором. По ширине фундамент выступает до 10 см за контуры стен. С дворовой части глубина фундамента составляет 2,4 метра, а общая глубина закладки до 2,8 метра от их обреза. По данным обследования инженера Р. Шельца, который занимался реставрацией здания библиотеки, выявлено, что «при строительстве здания не было предусмотрено никаких устройств и не принято мер по сохранению мерзлого состояния грунтов».

К.А. Лешевич находясь в провинции, был в курсе «архитектурной моды» того времени и в своих постройках использовал 2 распространенных стиля: «русско-византийский» («Окружной суд») и так называемый «кирпичный стиль», примером является указанная публичная библиотека и «дом Архиепископа» на территории монастыря (нынешний краеведческий музей). Именно отсутствие целостного художественного стиля породило странное название: «кирпичный стиль». В Петербурге в этом «стиле» строили архитекторы И. Китнер, К. Шмидт, В. Шретер. К при-

меру, в Новосибирске лучшие здания в этом стиле строил архитектор А.Д. Крячков. Фасады зданий этого стиля выполнялись без штукатурки с оформлением всех архитектурных деталей из фасонного кирпича. Эти детали прекрасно сохранились на здании библиотеки.

Для каменных зданий города Якутска конца XIX – начала XX в., характерны конструктивные решения, где применялись толстые кирпичные стены, перекрытия по деревянным балкам, ленточные фундаменты из бутового камня. Отличительной чертой является устройство ленточных фундаментов с созданием вентилируемого подполья высотой до 0,5 м. Такое решение фундаментов сохраняло в грунтах основания режима вечной мерзлоты и деформации связанные с осадками при оттаивании грунтов.

Список литературы

1. Крадин Н.П. Старый Хабаровск. Портрет города в дереве и камне (1858-2008). – Хабаровск: Изд-во «Рио-тип», 2008. – С. 448, ил.
2. Вольская Л.Н., Белолобская С.В. Об особенностях сакрального зодчества в Якутии // Известия вузов. Строительство. – 2010. – №8. – С. 97–100
3. Петров П.П. Градо-якутские православные храмы. – Якутск: Бичик, 2000. – 96 с.
4. Захарова Т.В. Из строительства в Якутске здания библиотеки-музея 1907-1911 гг. // Якутский архив. – 2001. – №3. – С. 78–83.

Технические науки

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА И ФРАКЦИИ НАСЫЩАЮЩЕЙ СМЕСИ НА МОРФОЛОГИЮ ДИФфуЗИОННЫХ БОРИДНЫХ ПОКРЫТИЙ

Гурьев А.М., Куркина Л.А., Иванова С.А., Иванова Т.Г.

*Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул,
e-mail: serg225582@mail.ru*

Проведены эксперименты по определению влияния фракционного и химического состава насыщающей среды на строение и толщину диффузионных боридных покрытий на углеродистых сталях. В качестве насыщающей среды использовали составы на основе карбида бора с добавлением различных активаторов: фторид натрия (NaF); йодистый калий (KJ); тетрафторборат аммония (NH₄BF₄); калий тетрафторборат (KBF₄). Фракционный состав насыщающей смеси зависел от фракции основного компонента – карбида бора: 40; 100 и 160 мкм. В качестве насыщаемого материала использовали Сталь 45, режим насыщения был выбран для всех образцов одинаковым – время насыщения 2 часа при температуре 950°C с последующей закалкой с температуры насыщения [1, 2]. Полученные образцы подвергнуты металлографическому

анализу с помощью микроскопа «Carl Zeiss AxioObserver Z1m».

В результате анализа получены следующие результаты:

1. Эффективность активатора убывает в ряду: KBF₄ → NaF → NH₄BF₄ → KJ.
2. В случае использования в качестве активатора KJ наблюдается аномальное строение диффузионного слоя: микроструктура боридного покрытия не имеет ярко выраженного игольчатого строения, тогда как общая величина диффузионной зоны в 3-5 раз больше, чем при использовании фтористых соединений.
3. Оптимальной фракцией относительно комплексного параметра «толщина покрытия – легкость отделения – стабильность толщины слоя» являются составы на основе карбида бора фракции 100 мкм.

Список литературы

1. Фазовый состав и механизм образования диффузионного слоя при борировании сталей в условиях циклического теплового воздействия / А.М. Гурьев, Б.Д. Лыгденов, О.А. Власова, С.Г. Иванов, Э.В. Козлов, И.А. Гармаева // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2008. – № 1. – С. 20–27.
2. Оптимизация химического состава насыщающих смесей при диффузионном борировании инструментальных сталей / Е.А. Кошелева, А.М. Гурьев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2009. – № 5. – С. 76–77.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТОКОВ В УЗЛОВОЙ ТОЧКЕ

Наумова Н.А.

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный
технологический университет», Краснодар,
e-mail: Nataly_Naumova@mail.ru

Сетью называется граф, каждой дуге которого поставлено в соответствие некоторое число. Поток на графе – это некоторая функция, заданная на дугах графа. В нашем случае поток на графе задается в виде функции плотности распределения интервалов по времени между требованиями.

Назовем сетевые потоки неконфликтными, если на данном участке сети они не пересекаются, и конфликтными – в противном случае. Вершинами графа будем считать узловые точки – точки, в которых либо расположены источники или потребители информации, либо происходит пересечение конфликтных потоков. То есть узловые точки образуются пересечением

многоканальных магистралей. Будем считать распределение интервалов по времени в каждом из потоков требований (каналов) подчиненным распределению Эрланга:

$$f^{(k)}(t) = \lambda(\lambda t)^{k-1} e^{-\lambda t} / (k-1)! \quad (t > 0).$$

Этот закон позволяет описывать потоки достаточно высокой плотности. В частности, для транспортных потоков гипотеза о распределении интервалов по времени между подряд идущими автомобилями по закону Эрланга подтверждается при интенсивности движения по каждой полосе до 500 авт./ч.

Пусть $\{l_j\}$ – множество дуг графа, $\{z_j\}$ – множество вершин (узловых точек). Дуга представляет собой часть многоканальной магистрали, заключенную между двумя вершинами (узловыми точками). Присвоим магистралям сети идентификационные номера WAY_i , $i \in N$. В этом случае $STREET_i = \bigcup_{j \in W} l_j$. Тогда можно представить граф с помощью следующих связанных матриц:

$$I.A_{STREETS} = (S_1 \ S_2 \ S_3 \ S_4 \ Contr \ Pr \ Len \ Col \ AL \ AS \ AR \ \lambda A1 \ kA1... \ BL \ BS \ BR \ \lambda B1 \ kB1...)$$

1) № – номер строки матрицы соответствует номеру дуги графа, соединяющей узловые точки I и II; количество строк соответствует количеству дуг графа;

2) S_1 и S_2 – пересекающиеся магистрали, образующие вершину I графа;

3) S_3 и S_4 – пересекающиеся магистрали, образующие вершину II графа;

4) $Contr$ – тип узловой точки;

5) Pr – наличие приоритета (главная или второстепенная магистраль);

6) Len – длина дуги между узловыми точками;

7) Col – количество потоков на дуге;

8) AL – допустимость поворота налево из направления A в вершине II;

9) AS – допустимость движения прямо из направления A вершине II;

10) AR – допустимость поворота направо из направления A вершине II;

11) $\lambda A1$, $\lambda A2$ и т.д. – параметр λ в направлении A;

12) $kA1$, $kA2$ и т.д. – параметр k в направлении A;

13) BL – допустимость поворота налево из направления B вершине I;

14) BS – допустимость движения прямо из направления B вершине I;

15) BR – допустимость поворота направо из направления B вершине I;

16) $\lambda B1$, $\lambda B2$ и т.д. – параметр λ в направлении B.

17) $kB1$, $kB2$ и т.д. – параметр k в направлении B.

$$II. B_{INTERSECTION} = (S_1 \ S_2 \ \lambda Cline1 \ kCline1 \ ... \ \lambda Dline1 \ kDline1 \ ...)$$

1) № строки совпадает с номером дуги графа, соединяющей узловые точки I и II в матрице $A_{STREETS}$;

2) S_1 и S_2 – пересекающиеся магистрали, образующие вершину I графа;

3) $\lambda Cline1$, $\lambda Cline2$ и т.д. – параметр λ потоков, входящих в вершину I в направлении C магистрали, пересекающей данную дугу графа в узловой точке I;

4) $kCline1$, $kCline2$ и т.д. – параметр k потоков, входящих в вершину I в направлении C магистрали, пересекающей данную дугу графа в узловой точке I;

5) $\lambda Dline1$, $\lambda Dline2$ и т.д. – параметр λ потоков, входящих в вершину I в направлении D

магистрали, пересекающей данную дугу графа в узловой точке I;

6) $kDline1$, $kDline2$ и т.д. – параметр k потоков, входящих в вершину I в направлении D магистрали, пересекающей данную дугу графа в узловой точке I.

Рассмотрим следующую задачу: определить оптимальное (из множества

$\Psi = \{\lambda A, kA, \lambda B, kB, \lambda C, kC, \lambda D, kD, Contr, Prior\}$ известных способов) распределение потоков для данной вершины $z_n = Str1 \cap Str2$.

Критерием оптимизации, в зависимости от преследуемой цели, может служить:

1) $\mu(z_n)$ – вес вершины z_n (узловой точки) для потока данного направления;

- 2) $\mu(z_n)$ – вес вершины z_n (узловой точки);
- 3) $\omega_M(z_n)$ – средняя задержка требования выбранных направлений.

Рассмотрим узловую точку (УТ), в которой происходит пересечение конфликтных потоков. Одна часть потоков (назовем их главными) проходит через УТ беспрепятственно. Требования второй части потоков (второстепенных) ожидают возникновения достаточных интервалов по времени между требованиями главных потоков для пересечения УТ. Назовем такую УТ узловой точкой I типа.

Для узловой точки I типа:

$$1) \bar{\mu}(z_n) = \sum_{i \in M} \frac{\lambda_i W_{Hi}}{ki \cdot 3600},$$

где M – множество выбранных направлений;

$$2) \mu(z_n) = \sum_{i \in \Omega} \frac{\lambda_i W_{Hi}}{ki \cdot 3600},$$

где Ω – множество всех направлений;

$$3) \omega_M(z_n) = \frac{\sum_{i \in M} \left(\frac{\lambda_i}{ki} \cdot W_{Hi} \right)}{\sum_{i \in M} \frac{\lambda_i}{ki}},$$

где M – множество выбранных направлений.

Здесь принято обозначение: W_H – средняя задержка (в секундах) в УТ одного требования второстепенного направления в потоке с параметрами распределения λ и k .

Рассмотрим теперь узловую точку (УТ) другого вида, в которой также происходит пересечение конфликтных потоков. Для возможности пересечения УТ поочередно перекрывается движение для одной из групп неконфликтных потоков на фиксированное время T_i . Назовем такую УТ узловой точкой второго типа. Для узловой точки II типа:

$$1) \bar{\mu}(z_n) = \frac{\sum_{i \in M} W(T_a, \lambda_i)}{T},$$

где M – множество выбранных направлений, $a \in \{1; 2\}$;

$$2) \mu(z_n) = \frac{\sum_i W(T_1, \lambda_i) + \sum_j W(T_2, \lambda_j)}{T};$$

$$3) \omega_M(z_n) = \frac{\sum_{i \in M} W(T_a, \lambda_i)}{\sum_{i \in M} H(T_a, \lambda_i)},$$

где M – множество выбранных направлений, $a \in \{1; 2\}$.

Здесь приняты обозначения:

$$W(T_i, \lambda) = \int_0^{T_i} H_\lambda(t) dt \text{ (треб.·с.)} - \text{суммарная}$$

задержка всех требований данного потока за один цикл регулирования $T = T_1 + T_2$; $H(t)$ – число требований, прибывающих к данной точке дороги за интервал времени $(0; t)$.

Оптимальное распределение потоков в узловой точке является решением задачи (в зависимости от преследуемой цели):

$$1) \bar{\mu}(z_n)_{opt} = \min_{\Psi} \{ \bar{\mu}(z_n) \};$$

$$2) \mu(z_n)_{opt} = \min_{\Psi} \{ \mu(z_n) \};$$

$$3) \omega_M(z_n)_{opt} = \min_{\Psi} \{ \omega_M(z_n) \}$$

Вся необходимая для решения задачи информация о входящих потоках содержится в матрицах $A_{STREETS}$ и $B_{INTERSECTION}$.

Лемма 1.

Пусть задана вершина $z_n = Str1 \cap Str2 \overline{AB}$ (с точностью до порядка $Str1$ и $Str2$). Параметры распределения Эрланга входящих в вершину $z_n = Str1 \cap Str2$ потоков заданы:

- 1) в матрице $A_{STREETS}$ в строке

$$(A_{STREETS})_i = (Str1 \quad Str2 \quad Str1 \quad X \quad \dots)$$

– направление В;

- 2) в матрице $B_{INTERSECTION}$ в строке

$(B_{INTERSECTION})_i$ в направлениях С и D;

- 3) в матрице $A_{STREETS}$ в строке

$$(A_{STREETS})_j = (Str1 \quad Y \quad Str1 \quad Str2 \quad \dots)$$

– в направлении А.

Вышеизложенное представление распределения потоков по сети и, в частности, в узловых точках, может быть использовано для определения оптимальной схемы организации движения автотранспортных средств по улично-дорожной сети.

РАСЧЕТ ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИ КОНТРОЛЕ НАРУЖНЕГО ДИАМЕТРА КОЛЬЦА ПОДШИПНИКОВ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ ШЛИФОВАНИЯ

Ребро И.В., Мустафина Д.А.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, e-mail: astra@volpi.ru

Необходимость производства в точности измерений требуют правильного подхода к его оценке на современном уровне теории погрешностей. Наиболее точно определить величину абсолютной и относительной погрешности, с определенной надежностью, позволяет распределение Стьюдента. Например: «После проверки двух партий колец подвергшиеся шлифованию получены следующие результаты фактического отклонения действительного размера диаметра кольца от номинального:

x_i (мкм): 3,9; 4,1; 4,2; 4,4; 4,5; 4,7; 5,0; 5,1;

y_i (мкм): 2,4; 2,8; 4,1; 4,4; 5,6; 6,8; 7,2; 8,9.

Вычисления для партии 1

Среднеквадратичную погрешность результата измерений:

$$\Delta S_x = \frac{s}{\sqrt{n}} = 0,15052, \text{ где } s = 0,425735$$

Значение коэффициента Стьюдента t_α для надежности $\alpha = 0,95$: $t_\alpha = 2,36$.

Абсолютная погрешность:

$$\Delta x = t_\alpha \cdot \Delta S_x = 2,36 \cdot 0,15052 = 0,355227$$

Относительная погрешность:

$$\varepsilon = \pm \frac{\Delta x}{x} = \pm \frac{0,355227}{4,4875} = 0,079159 \Rightarrow$$

погрешность измерений составляет $\approx 8\%$

Вычисления для партии 2

$$\Delta S_y = \frac{s}{\sqrt{m}} = 0,799721, \text{ где } s = 2,261952$$

$$\Delta y = t_\alpha \cdot \Delta S_y = 2,36 \cdot 0,799721 = 1,887341$$

$$\varepsilon = \pm \frac{\Delta y}{y} = \pm \frac{1,887341}{5,275} = 0,35779 \Rightarrow$$

погрешность измерений составляет $\approx 36\%$

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что вторая партия колец подшипников подвергшиеся шлифованию на 36% состоит из брака. Следовательно, необходимо выявить и устранить причины возникновения погрешностей.

ОТБЕЛКА СУЛЬФАТНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ПО ECF-ТЕХНОЛОГИИ

Хакимова Ф.Х., Синяев К.А., Ковтун Т.Н.

*Пермский национальный исследовательский
политехнический университет, Пермь,
e-mail: tchp@pstu.ru*

Отбелка целлюлозы широко используется предприятиями, вырабатывающими волокнистые полуфабрикаты для изготовления белых видов бумаги и картона. Ужесточение законодательства в области охраны окружающей среды заставляет совершенствовать технологию отбелки целлюлозы с целью снижения техногенной нагрузки на природу при одновременном повышении качества продукции и снижении расходов на производство.

Данная работа направлена на решение этих задач в технологии отбелки целлюлозы.

Предлагаемый способ совершенствования технологии отбелки целлюлозы включает:

- использование на начальных стадиях процесса катализируемой делигнификации целлюлозы пероксидом водорода в кислой среде (Пк) с последующей щелочной обработкой (Щ) взамен современной, но технологически более сложной ступени делигнификации молекулярным кислородом под давлением (КЩО);

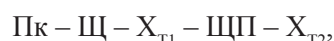
- замена на отбеливающих ступенях взрывоопасного и дорогостоящего диоксида хлора безопасным более технологичным и экономичным хлоритом натрия (X_T).

Делигнифицирующая обработка пероксидом водорода в кислой среде дает лучшие результаты, чем КЩО, при значительно меньшей деструкции целлюлозы. Условия данной обра-

ботки достаточно приемлемы для производства, а экологическая безопасность такой делигнификации даже несколько выше, чем при КЩО.

Хлорит натрия по окислительному потенциалу и избирательности близок к диоксиду хлора, обладает устойчивостью, достаточной для транспортировки в порошкообразном состоянии, а его растворы весьма стабильны даже на свету. Использование хлорита натрия вместо диоксида хлора позволит избежать необходимости в строительстве специального цеха для производства диоксида хлора либо увеличить производство беленой целлюлозы на предприятиях, где диоксид хлора уже используется. С целью повышения эффективности щелочной обработки между ступенями отбелки хлоритом натрия принято окислительное щелочение (ЩП).

Таким образом, разработанная схема отбелки целлюлозы по ECF-технологии имеет вид:



т.е. отбелку целлюлозы предлагается проводить путем пероксидно-щелочной делигнификации с последующей двухступенчатой отбелкой хлоритом натрия с промежуточным окислительным щелочением.

По предлагаемой схеме исследована отбелка сульфатной хвойной и лиственной целлюлозы. Экспериментально изучено влияние основных факторов новых ступеней отбелки (Пк, X_{T1} , X_{T2}) на результаты процесса, получены математические модели в виде регрессионных уравнений, вычислены оптимальные условия, подтверждена близость прогнозируемых и экспериментальных величин выходных параметров.

Определены подробные характеристики образцов целлюлозы, полученных по предлагаемой технологии.

Выявлены основные закономерности делигнификации и отбелки целлюлозы по разработанной технологии; установлены динамика изменений физико-химических, структурных и морфологических свойств волокон целлюло-

зы в процессе отбелки и влияние этих характеристик на качественные показатели полученной беленой целлюлозы.

Для отбелки по разработанной технологии сульфатной хвойной целлюлозы с числом Каппа 30 до белизны 90% расход основных химикатов составил: пероксида водорода – 4,5% и хлорита натрия (суммарный) – 2,65% (от абсолютно сухого волокна). На отбелку лиственной сульфатной целлюлозы расход химикатов ниже.

Анализ характера изменений, происходящих с целлюлозой при отбелке по разработанной схеме, а также показателей, характеризующих степень окислительной и гидролитической деструкции целлюлозы на различных стадиях процесса, указывает на весьма мягкое делигнифицирующее и отбеливающее действие химикатов в оптимальных условиях обработки и незначительную деструкцию целлюлозы на отдельных стадиях процесса делигнификации и отбелки. В результате механические показатели целлюлозы остаются на высоком уровне.

При отбелке лиственной сульфатной целлюлозы весьма важным результатом отбелки по принятой схеме наряду с вышеизложенным для хвойной целлюлозы является эффективное обессмоливание целлюлозы по общей и «вредной» смоле (на 50%), что приводит к снижению в целлюлозе массовой доли смолы до величин, практически исключающих явление «вредной» смолистости на производстве.

Предлагаемая схема является экологически надежной, экономически целесообразной и может быть с успехом внедрена на любом действующем предприятии целлюлозно-бумажной промышленности без значительных капиталовложений.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И В ОБРАЗОВАНИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВА АППАРАТУРЫ АСОНИКА

Шалумов А.С., Тихомиров М.В.,
Шалумов М.А.

ООО «Научно-исследовательский институт
«АСОНИКА», Ковров, e-mail: ALS140965@mail.ru

С помощью автоматизированной системы обеспечения надёжности и качества аппаратуры (АСОНИКА) осуществляется автоматизированное проектирование и комплексное компьютерное моделирование высоконадежных радиоэлектронных средств (РЭС) подвижных объектов в соответствии с требованиями CALS-технологий на этапах проектирование-производство-эксплуатация. Система АСОНИКА успешно применяется в образовании при подготовке специалистов в области автоматизированного проектирования и конструирования электронной аппаратуры.

Эксплуатация бортовых РЭС характеризуется воздействием на нее совокупности жестких внешних факторов, которые действуют одновременно, что приводит к отказам системного характера. Такие отказы трудно выявить при испытаниях, так как нет стендов, которые позволяли бы комплексно воспроизвести одновременно электрические процессы функционирования, сопутствующие тепловые, механические, аэродинамические, радиационные и другие внешние воздействия, технологические явления случайных разбросов параметров, старение, коррозию и другие деградиционные факторы. Проблема осложняется тем, что современные РЭС включают в себя сложные микроэлектронные изделия, обладающие определенными физико-технологическими особенностями, которые также должны быть учтены при комплексном математическом моделировании. Все эти факторы и явления в совокупном взаимосвязанном своем проявлении обязательно должны быть правильно учтены при схемно-конструкторско-технологическом проектировании, что можно выполнить только с помощью ЭВМ. В этом случае действительно могут быть заранее выявлены и устранены причины системных отказов и обеспечены высокие показатели надежности РЭС.

Система АСОНИКА предназначена для решения 4 основных проблем, существующих при разработке современных РЭС:

1) проблемы предотвращения возможных отказов при эксплуатации на ранних этапах проектирования за счет комплексного моделирования разнородных физических процессов;

2) проблемы обеспечения безопасности человека при полетах на самолетах (предотвращения авиакатастроф) за счет комплексного автоматизированного анализа системы управления самолетом на основе созданной электронной модели при всех видах внешних дестабилизирующих факторах, в том числе в критических режимах;

3) проблемы сокращения сроков и затрат на проектирование за счет доступности разработки аппаратуры предлагаемых программных средств и адекватности результатов моделирования;

4) проблемы автоматизации документооборота и создания электронной модели изделия за счет интеграции предлагаемых программных средств в рамках PDM-системы хранения и управления инженерными данными и жизненным циклом изделия (аппаратуры).

АСОНИКА – это первая российская автоматизированная система комплексного моделирования физических процессов в электронной аппаратуре, которая рекомендуется для замены испытаний электронной аппаратуры моделированием на ранних этапах проектирования, что позволяет создавать конкурентоспособную аппаратуру в минимальные сроки и с минимальными затратами.

Разработчиком системы АСОНИКА является «Научная школа моделирования, информационных технологий и автоматизированных систем». Основателем и руководителем научной школы является профессор Шалумов А.С. Основной принцип научной школы – Единство 4-х составляющих: Образование – Наука – Производство – Бизнес. Научной школой выпущено более 300 монографий, учебных пособий и статей.

На территории РФ система АСОНИКА аналогов не имеет. По зарубежным аналогам информация в открытой печати отсутствует.

Система АСОНИКА внедрена на многих российских предприятиях, разрабатывающих электронную аппаратуру. Применение системы АСОНИКА при проектировании и при технической экспертизе опытных образцов радиоэлектронных средств позволило снизить трудоёмкость проведения проектных исследований (в отдельных случаях до 35–40%), повысить качество разрабатываемых образцов (прежде всего – их надёжности за счет своевременного выявления и устранения предпосылок к отказам, связанных с нерациональными схемными и конструктивными решениями), сэкономить средства за счёт сокращения объёмов работ по созданию и исследованию макетов, уменьшить объёмы всех видов испытаний (на 10–15%).

Методологической основой для решения поставленных задач являются разработанные научные положения теории математического моделирования полей и процессов различной физической природы, взаимодействующих друг с другом в единой неоднородной среде, и системные методы теории чувствительности.

В рамках автоматизированной системы АСОНИКА реализуется специальный программный комплекс, который создает структуру электронного (виртуального) макета разрабатываемого РЭС, наполняет данную структуру результатами работы проблемных подсистем системы (подсистемы позволяют моделировать тепловые и механические процессы в аппаратуре, анализ показателей надежности, а также позволяют интегрироваться с известными системами топологического проектирования печатных плат и известными CAD-системами).

Программный комплекс управляет процессом отображения результатов модельных экспериментов на геометрической модели, входящей в состав электронного макета, а также преобразует электронный макет после его обработки в формат стандарта ISO 10303 STEP. Данные, входящие в электронный макет, используются на последующих стадиях жизненного цикла РЭС.

В настоящее время система АСОНИКА состоит из 8-и подсистем:

- подсистема анализа объемных конструкций РЭС на механические воздействия АСОНИКА-М;

- подсистема анализа и обеспечения стойкости к механическим воздействиям конструкций РЭС, установленной на виброизоляторах, АСОНИКА-В;

- подсистема анализа и обеспечения тепловых характеристик конструкций аппаратуры АСОНИКА-Т;

- подсистема анализа конструкций печатных узлов РЭС на тепловые и механические воздействия АСОНИКА-ТМ;

- подсистема автоматизированного заполнения карт рабочих режимов электрорадиоизделий (ЭРИ) АСОНИКА-Р;

- подсистема анализа показателей надежности РЭС с учетом реальных режимов работы ЭРИ АСОНИКА-Б;

- справочная база данных электрорадиоизделий и материалов по геометрическим, физико-механическим, теплофизическим, электрическим и надежности параметрам АСОНИКА-БД;

- подсистема управления моделированием РЭС при проектировании АСОНИКА-УМ.

Система АСОНИКА включает в себя следующие конверторы с известными САПР:

- модуль интеграции системы моделирования электрических процессов в схемах PSpice (в составе OrCAD) и подсистем АСОНИКА-Р, АСОНИКА-Б (ведется разработка модулей интеграции с системами Mentor Graphics, Altium Designere);

- модуль интеграции систем проектирования печатных узлов PCAD, Mentor Graphics, Altium Designere, OrCAD и подсистемы АСОНИКА-ТМ;

- модуль интеграции 3-D модели, созданной в системах ProEngineer, SolidWorks, Inventor и других в форматах IGES и STEP, и подсистемы АСОНИКА-М.

Ведется разработка подсистемы электромагнитной совместимости РЭС АСОНИКА-ЭМС и предполагается разработка подсистемы радиационной стойкости РЭС АСОНИКА-РАД.

Структура автоматизированной системы АСОНИКА предусматривает, что в процессе проектирования, в соответствии с требованиями CALS-технологий, на базе подсистемы управления данными при моделировании АСОНИКА-УМ (PDM-системы) и с использованием подсистем моделирования происходит формирование электронной модели изделия.

С помощью специального графического редактора вводится электрическая схема, которая сохраняется в базе данных проектов в подсистеме АСОНИКА-УМ и передается в виде файла в системы анализа электрических схем PSpice (OrCAD), Mentor Graphics и Altium Designere и в системы размещения и трассировки печатных плат PCAD, Mentor Graphics, Altium Designere, OrCAD. Выходные файлы системы PCAD в формате PDIF и Mentor Graphics,

Altium Designere, OrCAD в формате IDF сохраняются в подсистеме АСОНИКА-УМ, а также передаются в системы ProEngineer, SolidWorks, Inventor и других для создания чертежей и сохраняются в подсистеме АСОНИКА-УМ. В подсистему АСОНИКА-УМ также передаются 3-D модели шкафов и блоков РЭС, созданные в системах ProEngineer, SolidWorks, Inventor и других в форматах IGES и STEP, которые передаются из нее в подсистемы АСОНИКА-М и АСОНИКА-В для анализа механических процессов в шкафах и блоках РЭС, в подсистему АСОНИКА-Т для анализа тепловых процессов в шкафах и блоках РЭС. Полученные в результате моделирования напряжения, перемещения, ускорения и температуры в конструкциях шкафов и блоков сохраняются в подсистеме АСОНИКА-УМ. Чертежи печатных узлов (ПУ) и спецификации к ним, а также файлы в форматах PDF и IDF передаются из подсистемы АСОНИКА-УМ в подсистему АСОНИКА-ТМ для комплексного анализа тепловых и механических процессов в ПУ. Кроме того, передаются температуры воздуха в узлах, полученные в подсистеме АСОНИКА-Т, а также ускорения опор, полученные в подсистеме АСОНИКА-М. Полученные в результате моделирования температуры и ускорения ЭРИ сохраняются в подсистеме АСОНИКА-УМ. Перечень ЭРИ, файлы с электрическими характеристиками ЭРИ, температурами и ускорениями ЭРИ, результаты электромагнитного и радиационного анализа, полученные в подсистемах АСОНИКА-ЭМС и АСОНИКА-РАД, передаются из подсистемы АСОНИКА-УМ в подсистему анализа показателей надежности РЭС АСОНИКА-Б. Полученные в результате показатели надежности РЭС сохраняются в подсистеме АСОНИКА-УМ. Перечень ЭРИ, файлы с электрическими характеристиками ЭРИ, температурами и ускорениями ЭРИ передаются из подсистемы АСОНИКА-УМ в подсистему формирования карт рабочих режимов ЭРИ АСОНИКА-Р. Полученные в результате карты рабочих режимов сохраняются в подсистеме АСОНИКА-УМ.

Система ориентирована на разработчика РЭС. С этой целью в подсистемах АСОНИКА-М и АСОНИКА-ТМ разработаны специальные интерфейсы для ввода типовых конструкций аппаратуры – шкафов, блоков, печатных узлов, что значительно упрощает анализ физических процессов в РЭС.

Если бы пользователь строил модель механических процессов сложного шкафа или блока в обычной конечно-элементной системе, например, ANSYS, ему бы пришлось вначале пройти специальное обучение и набраться опыта, что заняло бы примерно около года, а затем в течение нескольких часов вводить саму модель. В системе АСОНИКА не нужно проходить специального обучения, нужно просто вводить на

доступном конструктору языке то, что представлено на чертеже. Ввод того же сложного шкафа может быть осуществлен в течение получаса.

Таким образом, полноценный комплексный анализ шкафа на тепловые и механические воздействия вплоть до каждого ЭРИ (получаем ускорения и температуры на каждом элементе) может быть проведен в течение 1 дня.

Подсистема анализа объемных конструкций РЭС на механические воздействия АСОНИКА-М позволяет анализировать блоки касетного, этажерочного и цилиндрического типов, шкафы радиоэлектронных средств и проводить расчет на следующие виды механических воздействий: гармоническая вибрация; случайная вибрация; удар; линейное ускорение. В результате моделирования могут быть получены:

- 1) зависимости ускорений от частоты и времени в контрольных точках и узлах конструкции;
- 2) перемещения, прогибы, ускорения и напряжения участков конструкции блоков и шкафов;
- 3) деформации блоков и шкафов;
- 4) ускорения в местах крепления печатных узлов, необходимые для их дальнейшего анализа вплоть до каждого ЭРИ в подсистеме АСОНИКА-ТМ.

Подсистема анализа и обеспечения стойкости к механическим воздействиям конструкций РЭС, установленных на виброизоляторах, АСОНИКА-В предназначена для анализа механических характеристик конструкций шкафов, стоек и блоков РЭС, установленных на виброизоляторах, при воздействии гармонической вибрации, случайной вибрации, ударных нагрузок, линейного ускорения, при воздействии акустических шумов и для принятия решения на основе полученных механических характеристик с целью обеспечения стойкости аппаратуры при механических воздействиях. Подсистема имеет специальный графический интерфейс ввода конструкции на виброизоляторах. Подсистема позволяет осуществлять идентификацию параметров виброизоляторов, а также оптимизацию их параметров с целью снижения нагрузок на конструкцию. В результате моделирования могут быть получены зависимости ускорений конструкции на виброизоляторах от частоты и времени.

Подсистема анализа и обеспечения тепловых характеристик конструкций РЭС АСОНИКА-Т позволяет анализировать следующие типы конструкций: микросборки, радиаторы и теплоотводящие основания, гибридно-интегральные модули, блоки этажерочной и касетной конструкции, шкафы, стойки, а также произвольные конструкции РЭС. Подсистема дает возможность провести анализ стационарного и нестационарного тепловых режимов аппаратуры, работающей при естественной и вынужденной конвекциях в воздушной среде,

как при нормальном, так и при пониженном давлении. При анализе произвольных конструкций определяются температуры выделенных изотермических объемов и выводятся графики зависимости температур от времени для нестационарного теплового режима.

Подсистема анализа конструкций печатных узлов РЭС на тепловые и механические воздействия АСОНИКА-ТМ позволяет анализировать печатные узлы РЭС и проводить расчет:

1) стационарного и нестационарного тепловых режимов как при нормальном, так и при пониженном давлении;

2) на следующие виды механических воздействий: гармоническая вибрация; случайная вибрация; удар; линейное ускорение; акустический шум.

Подсистема имеет специальный графический интерфейс ввода конструкции печатного узла. В результате моделирования могут быть получены:

1) зависимости ускорений от частоты и времени в контрольных точках конструкции;

2) максимальные температуры, ускорения и напряжений участков печатных узлов и ЭРИ;

3) формы колебаний печатных узлов на собственных частотах;

4) карты тепловых и механических режимов ЭРИ.

Подсистема анализа и обеспечения показателей надежности РЭС АСОНИКА-Б позволяет анализировать шкафы, блоки, печатные узлы, ЭРИ и решать следующие задачи:

1) определение показателей безотказности всех ЭРИ;

2) обоснование необходимости и оценка эффективности резервирования РЭС.

Подсистема поддерживает:

1) пассивное резервирование с неизменной нагрузкой;

2) активное нагруженное резервирование;

3) активное ненагруженное резервирование;

4) активное облегченное резервирование.

В результате моделирования могут быть получены: эксплуатационные интенсивности отказов, вероятности безотказной работы и среднее время безотказной работы РЭС. Подсистема позволяет импортировать данные о составе конструкции из других САПР электроники. Подсистема позволяет импортировать тепловые и электрические характеристики ЭРИ из других подсистем системы АСОНИКА.

Справочная база данных электрорадиоизделий (ЭРИ) и материалов по геометрическим, физико-механическим, теплофизическим, электрическим и надежностным параметрам АСОНИКА-БД предоставляет информацию:

1) по параметрам материалов;

2) по параметрам ЭРИ. АСОНИКА-БД состоит из основных и дополнительных таблиц.

Основные таблицы содержат следующую информацию:

1) параметры материалов печатных узлов, несущих конструкций, выводов ЭРИ и лаков (клеев), применяемых при установке ЭРИ на печатную плату: механические, тепловые, допустимые, температурные зависимости;

2) оптические свойства материалов конструкций радиоэлектронных средств;

3) параметры ЭРИ: классы и группы ЭРИ; типы ЭРИ и технические условия; полные условные записи ЭРИ; параметры, входящие в полную условную запись и их возможные значения; варианты установки ЭРИ на печатную плату; модели вариантов установки ЭРИ; геометрические, механические, тепловые, электрические, надежностные, допустимые параметры ЭРИ; изображения ЭРИ на плоскости и в пространстве;

4) математические модели для расчета значений эксплуатационной интенсивности отказов ЭРИ и значения коэффициентов в модели надежности;

5) параметры виброизоляторов: коэффициенты жесткости, демпфирования и другие.

Создаются дополнительные таблицы. Дополнительные таблицы могут содержать числовые, строковые, логические, текстовые, графические и функциональные зависимости параметров ЭРИ.

Подсистема управления моделированием РЭС при проектировании АСОНИКА-УМ позволяет осуществить интеграцию САПР, внедрённых на предприятии – Pro/ENGINEER, SolidWorks, Inventor, Mentor Graphics, Altium Designere, OrCAD, АСОНИКА и др., и управлять передачей данных между подсистемами при моделировании в процессе конструкторского проектирования РЭС. Подсистема интегрируется с любой используемой на предприятии PDM-системой. В ходе проектирования подсистема позволяет сформировать комплексную электронную модель РЭС в рамках математических моделей тепловых, электрических, аэродинамических, механических процессов и математической модели надежности и качества РЭС.

Реализация описанной интеграции положила начало развитию и внедрению CALS-технологий на предприятиях радиоэлектронной и приборостроительной отраслей. Практические и инновационные результаты работы состоят в следующем. Интеграция программных продуктов позволяет осуществить сквозное автоматизированное проектирование РЭС на основе комплексного моделирования физических процессов. Язык интерфейса пользователя с программами является максимально приближенным к языку разработчика РЭС. На освоение предлагаемых программ требуется сравнительно малое время. При их внедрении достигается достаточно высокая скорость решения задач мо-

делирования и значительная экономия материальных средств за счет сокращения количества испытаний. Повышается надежность и качество РЭС, проектируемой на основе предлагаемой интегрированной САПР.

Информационная согласованность всей системы обеспечивается на уровне электронной модели РЭС, информация в которой представлена в виде совокупности информационных объектов и взаимосвязей между ними, регламентированных стандартом ISO 10303 STEP, при отсутствии дублирования информации. В этом случае существует необходимость только в интерфейсах между каждой отдельно взятой подсистемой и подсистемой АСОНИКА-УМ. Данные интерфейсы обеспечивают преобразование совокупности информационных объектов электронной модели РЭС, описывающих исходные данные для целевой подсистемы, в файлы проекта данной подсистемы и наоборот – преобразование файлов проекта исходной подсистемы в совокупность информационных объектов электронной модели РЭС и взаимосвязей между ними, регламентированных стандартом ISO 10303 STEP, обеспечивая однозначность представления информации в электронной модели РЭС.

Данное решение информационной согласованности обеспечивает гибкость структуры автоматизированной системы РЭС АСОНИКА. Таким образом, при осуществлении обновления, замены существующих подсистем и добавления новых подсистем в данную структуру необходимо провести изменения интерфейсов интеграции с подсистемой АСОНИКА-УМ только

подсистем, подлежащих замене либо вводимых в состав структуры. Сложность интерфейсов определяется используемыми в качестве компонентов сквозной САПР РЭС программными системами.

Целью внедрения системы АСОНИКА является повышение эффективности работы структурных подразделений предприятия, сокращение сроков проектирования и разработки наукоемких РЭС, повышение надежности разрабатываемых РЭС.

Внедрение данного программного комплекса позволяет получить значительную экономию материальных средств за счет сокращения количества испытаний при внедрении предлагаемого программного обеспечения.

Таким образом, результатом внедрения системы АСОНИКА станет переход на принципиально новый уровень информационных технологий, что позволит расширить номенклатуру выпускаемой продукции, сократить сроки выхода на рынок новых изделий, снизить брак и затраты на производство.

Предлагается:

1. Внедрение системы АСОНИКА на предприятиях электронной промышленности и в высших учебных заведениях.
2. Оказание консалтинговых услуг предприятиям электронной промышленности по моделированию электронной аппаратуры на внешние механические, тепловые, электромагнитные и другие воздействия с помощью системы АСОНИКА.
3. Организация обучения специалистов работе с системой АСОНИКА.

Физико-математические науки

РАСЧЕТ ПРОЦЕССОВ ЗАТВЕРДЕВАНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ СТАЛЬНЫХ ОТЛИВОК В СУХИХ ФОРМАХ

Юрин Ю.М.

Нижегородский государственный технический университет, Нижний Новгород,
e-mail: Jumagavrilov@yandex.ru

В литейной практике на этапе эскизной разработки технологии приходится решать вопросы о продолжительности затвердевания и ох-

лаждения отливок в форме. Предельно простой и оперативный способ расчета основан на использовании номограмм [1...4].

В данной статье представлены формулы (вывод в монографии [4]) для расчета времени отвода теплоты перегрева τ_n , скорости $d\xi_L/d\tau$, $d\xi_S/d\tau$ и времени τ_L , τ_S продвижения фронтов ликвидуса и солидуса соответственно на заданную глубину, времени охлаждения $\tau_{охл}$ до заданной температуры и длительность $\tau_{ф.пр}$ фазового превращения стальных отливок типа плита в сухих формах:

$$\tau_n = \frac{n+1}{na_\phi} \left(\frac{RK_n\beta}{\delta T_n} \right) \cdot [B - \ln B - 1];$$

$$\frac{d\xi_L}{d\tau} = \frac{n}{(n+1)} \frac{a_\phi}{R\beta^2} \frac{\{\delta T_0 C_3(x_L) + \delta T_{кр} + 1\}^2}{\left[K_n C_1(x_L)(1-x_L) + K_{тж} B_2 C_2(x_L)x_L + K_n x_L + K_{кр} \frac{cB_2 C_2(x_L)x_L}{aB_2 C_2(x_L) + b} \right]} \times \in$$

$$\times \frac{1}{K_n B_1 C_5(x_L) + K_{тж} B_2 [C_2(x_L) + n_0 C_4(x_L)] + K_{кр} cB_2 \frac{[aB_2 C_2(x_L) + b][C_2(x_L) + n_0 C_4(x_L)] - aB_2 n_0 C_6(x_L)}{[aB_2 C_2(x_L) + b]^2}};$$

$$\begin{aligned}
\tau_L &= \frac{(n+1)R^2\beta^2}{n} \frac{a_\phi}{\int_0^{x_L} \frac{K_\Pi [1 - B_1(1-x_L)^{n_0-1}] + K_{\text{тж}} B_2 C_1(x_L) x_L + K_{\text{кр}} c B_2 C_2(x_L) x_L / (a B_2 C_2(x_L) + b)}{\{\delta T_o C_3(x_L) + \delta T_{\text{кр}} + 1\}^2}} \times \\
&\times \left[K_\Pi B_1 C_5(x_L) + K_{\text{тж}} B_2 (C_2(x_L) + n_0 C_4(x_L)) + K_{\text{кр}} c B_2 \frac{[a B_2 C_2(x_L) + b][C_2(x_L) + n_0 C_4(x_L)] - a B_2 n_0 C_6(x_L)}{[a B_2 C_2(x_L) + b]^2} \right] dx_L; \\
\frac{d\xi_s}{d\tau} &= \frac{n}{(n+1)R\beta^2} \frac{a_\phi}{K_\Pi + K_{\text{кр}}^* x_s + (K_{\text{тж}} + \frac{K_{\text{кр}} c}{a X_3 + b})(1-x_s)X_3 + K_{\text{pc}} B_3 (1-X_1)x_s}} \times \\
&\times \frac{1}{K_{\text{кр}}^* + K_{\text{тж}} [(n_0+1)X_2 - 1] + K_{\text{pc}} B_3 (X_4 - X_1 + 1) + K_{\text{кр}} c \frac{(aX_3 + b)[(n_0+1)X_2 - 1] - X_3 X_2 n_0 a}{(aX_3 + b)^2}}; \\
\tau_s &= \frac{(n+1)R^2\beta^2}{n} \frac{a_\phi}{\int_0^{x_s} \frac{K_\Pi + K_{\text{кр}}^* + \left(K_{\text{тж}} + \frac{K_{\text{кр}} c}{a X_3 + b}\right)(1-x_s)X_3 + K_{\text{pc}} B_3 (1-X_1)x_s}{\left[\delta T_o \left(X_1 - \frac{1}{n_0+1}\right) + 1\right]^2}} \times \\
&\times \left[K_{\text{кр}}^* + K_{\text{тж}} (n_0+1)X_2 + K_{\text{pc}} B_3 (X_4 - X_1 + 1) + K_{\text{кр}} c \frac{(aX_3 + b)[(n_0+1)X_2 - 1] - X_3 X_2 n_0 a}{(aX_3 + b)^2} \right] dx_s; \\
\tau_{\text{охл}} &= \frac{(n+1)}{n a_\phi} \beta^2 R^2 K_{\text{pc}} \left[K_{\text{нф}} \left(\frac{1}{\theta} - 1 \right) + K_{\text{pc}} \ln \theta \right]; \\
\tau_{\text{ф.пр}} &= \frac{(n+1)}{n a_\phi} \left(\frac{R\beta}{\theta_{\text{ф.пр}}} \right)^2 K_{\text{ф.пр}} (K_{\text{нф}} - K_{\text{pc}} \theta_{\text{ф.пр}}) + \frac{1}{2} K_{\text{ф.пр}},
\end{aligned}$$

где n – показатель распределения температуры по толщине прогретого слоя формы; n_0 – показатель распределения температуры по толщине отливки; a_ϕ – температуропроводность прогретого слоя формы; δT_Π – приведенная относительная температура перегрева залитого в форму жидкого металла; $\delta T_{\text{кр}}$ – приведенная относительная температура интервала кристаллизации; δT_o – приведенный относительный перепад температуры по толщине отливки; β – коэффициент, характеризующий перепад температуры между отливкой и внутренней поверхностью формы, $\beta \geq 1$; T_s – температура солидуса; $\Delta T_{\text{кр}} = (T_L - T_s)$ – температурный интервал кристаллизации; $\rho_{\text{ж}}$, $\rho_{\text{тж}}$, $\rho_{\text{р}}$, ρ_o – плотность жидкого, твердожидкого, затвердевшего и охлаждающегося металла; $c_{\text{ж}}$, $c_{\text{тж}}$, $c_{\text{р}}$, c_o – удельная теплоемкость жидкого, твердожидкого, затвердевшего и охлаждающегося металла; ρ – плотность формы; ρ – средняя удельная теплоемкость прогретого слоя формы в интервале температур ($T_{\text{нф}} \dots T_{\text{пф}}$); $T_{\text{нф}}$ – температура стенок формы перед заливкой ее жидким металлом; R – приведенный размер отливки; $T_{\text{пф}}$ – температура внутренней поверхности формы; T_o – среднеинтегральная температура по сечению отливки; $\Delta T_\Pi = (T_3 - T_L)$ – перегрев

залитого в форму жидкого металла над температурой ликвидуса; T_3 – температуры залитого в форму жидкого металла над температурой ликвидуса T_L ; L – удельная теплота кристаллизации; ψ – относительное количество твердой фазы в затвердевающем металле; K_Π – относительная объемная теплота перегрева залитого в форму жидкого металла; $K_{\text{тж}}$ – относительная объемная теплота твердожидкого металла; $K_{\text{кр}}$ – относительная объемная теплота кристаллизации; $K_{\text{нф}}$ – относительная объемная плотность теплоты перегрева, кристаллизации и охлаждения; a , b , c – постоянные коэффициенты, численное значение которых зависит от процентного содержания углерода в стали, причем $c = a + b$; $x_L = \xi_L/R$ – относительная глубина фронта ликвидуса; ξ_L – глубина фронта ликвидуса; $x_s = \xi_s/R$ – относительная глубина фронта солидуса; ξ_s – глубина фронта солидуса; $\theta_{\text{ф.пр}}$ – относительная температура фазового превращения; $K_{\text{ф.пр}}$ – относительная объемная теплота фазового превращения; $L_{\text{ф.пр}}$ – удельная теплота фазового превращения; K_{pc} – относительная объемная теплота охлаждения отливки; $L_{\text{эф}}$ – эффективная удельная теплота кристаллизации; $\theta_{\text{кр}}$ – относительная температура слоя металла толщиной ξ_L ;

I I I I	I I I I	I I I I	I I I I	Относительная температура жидкого металла ОТР[i]		Время охлаждения жидкого металла до заданной относительной температуры ОТР		I I I I
						TPC[i],с	TP[i],час	
I	1	I		0,9	I	6,8566955e+000	I	0,0019
I	2	I		0,8	I	2,7665430e+001	I	0,0077
I	3	I		0,7	I	6,2792112e+001	I	0,0174
I	4	I		0,6	I	1,1261353e+002	I	0,0313
I	5	I		0,5	I	1,7751773e+002	I	0,0493
I	6	I		0,4	I	2,5790443e+002	I	0,0716
I	7	I		0,3	I	3,5418545e+002	I	0,0984
I	8	I		0,2	I	4,6678510e+002	I	0,1297
итоги:				OTPL0=0.155556	TPC[10]=522.181	TP[10]=0.14505		

Материал аудиовизуальных отображений, порождаемых программой для ЭВМ

Список литературы

1. Юрин Ю.М. Расчет процесса затвердевания стальных отливок в сухих формах // Литейное производство. – 2007. – № 7. – С. 8–10.
2. Юрин Ю.М. Расчет времени затвердевания стальных отливок во влажных формах // Литейное производство. – 2007. – № 9. – С. 19–22.
3. Юрин Ю.М. Расчет времени охлаждения стальных отливок в сухих формах // Литейное производство. – 2009. – № 1. – С. 6–9.
4. Юрин Ю.М. Расчет процессов затвердевания и охлаждения стальных отливок в формах с использованием номограмм и программ: монография. – Нижний Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева, 2010. – 276 с.

**«Актуальные проблемы образования»,
Греция (Крит), 18-25 октября 2012 г.**

Технические науки

АНАЛИЗ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТОЙКОСТИ БЛОКОВ И ШКАФОВ ЭЛЕКТРОНИКИ К МЕХАНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ (АСОНИКА-М)

Шалумов А.С., Урюпин И.С., Тихомиров М.В.

ООО «Научно-исследовательский институт
«АСОНИКА», Ковров, e-mail: ALS140965@mail.ru

С помощью автоматизированной системы обеспечения надёжности и качества аппаратуры (АСОНИКА) осуществляется автоматизированное проектирование и комплексное компьютерное моделирование высоконадежных радиоэлектронных средств (РЭС) подвижных объектов в соответствии с требованиями CALS-технологий на этапах проектирование-производство-эксплуатация. Система АСОНИКА успешно применяется в образовании при подготовке специалистов в области автоматизированного проектирования и конструирования электронной аппаратуры.

Подсистема АСОНИКА-М предназначена для анализа ускорений, перемещений и напряжений в конструкциях цилиндрических блоков, блоков кассетного и этажерочного типов и других типовых конструкций при воздействии гармонической вибрации, случайной вибрации, ударов, линейных ускорений. Модели блоков готовы к расчету, то есть по данным физическим моделям программой автоматически создаются математические модели.

В подсистеме АСОНИКА-М-3D читается 3-D-модель, созданная в системах ProEngineer, SolidWorks и других CAD-системах в форматах

SAT и в системе ProEngineer в форматах SAT и IGES, для последующего анализа ускорений, перемещений и напряжений в произвольных конструкциях при воздействии гармонической вибрации, случайной вибрации, ударов, линейных ускорений. Подсистема АСОНИКА-М-3D позволяет читать как отдельные детали, так и сборочные единицы. При этом склеивание деталей, входящих в сборочную единицу, осуществляется автоматически. Разбиение конечно-элементной сеткой также происходит автоматически. Каждая деталь может иметь свою размерность сетки.

Для построения конечно-элементной модели прибора на основе 3D-модели, выполненной в CAD-системе, необходимо выполнение следующих требований:

- 1) степень детализация конструкции прибора определяет конструктор;
- 2) степень детализации геометрии отдельных конструктивных элементов также определяет конструктор;
- 3) каждый конструктивный элемент должен быть представлен отдельным объемом;
- 4) каждый объем имеет только один свой материал;
- 5) допускается объединение конструктивных элементов с одинаковыми характеристиками материала в один объем;
- 6) не допускается пересечение объемов в 3D-модели прибора.

Полученные в результате расчета ускорения используются в качестве граничных условий для моделирования механического режима платы с помощью подсистемы АСОНИКА-ТМ.

Определение динамических характеристик прибора включает в себя несколько этапов:

- 1) импорт геометрической модели прибора в подсистему АСОНИКА-М-3D с использованием специализированного интерфейса;
- 2) задание атрибутов материалов и параметров сетки;
- 3) задание граничных условий закрепления прибора;
- 4) построение конечно-элементной модели прибора;
- 5) задание параметров механического воздействия;
- 6) проведение моделирования;
- 7) анализ результатов моделирования.

Входными данными для подсистемы АСОНИКА-М-ШКАФ являются чертежи конструкций, а также данные технического задания на разработку изделия. Выходными данными подсистемы являются поля перемещений, ускорений, напряжений, а также графики зависимостей ускорений и перемещений от времени и частоты. Интерфейс шкафа представляет собой приложение, позволяющее рассчитывать

шкафы электроники различной конфигурации. После того, как расчет выполнен, пользователю подсистемы предоставляется возможность просмотреть результаты структурного анализа модели на то или иное механическое воздействие с использованием удобного интерфейса и оценить прочностные характеристики созданной модели при действующих нагрузках, а также определить места конструкции, где возникают перегрузки и просмотреть нагрузки в каждом из имеющихся узлов конструкции, выяснить места, в которых имеется возможность провести оптимизацию конструкции.

Для каждой выходной механической характеристики практически всегда есть предельное значение: для ускорения – это максимально допустимое ускорение электронного компонента; для перемещения – это расстояние между частями конструкции, между которыми возможны соударения; для механического напряжения – это предел прочности; для времени до усталостного разрушения выводов электронных компонентов – это суммарная длительность механических воздействий на аппаратуру в условиях эксплуатации.

*«Компьютерное моделирование в науке и технике»,
ОАЭ (Дубай), 16-23 октября 2012 г.*

Технические науки

АНАЛИЗ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТОЙКОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ К ТЕПЛОВЫМ И МЕХАНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ (АСОНИКА-ТМ)

Шалумов А.С., Травкин Д.Н., Першин Е.О.

ООО «Научно-исследовательский институт
«АСОНИКА», Ковров, e-mail: ALS140965@mail.ru

Подсистема АСОНИКА-ТМ позволяет анализировать печатные узлы радиоэлектронных средств (РЭС) и проводить расчет:

- 1) стационарного и нестационарного тепловых режимов;
- 2) на следующие виды механических воздействий: гармоническая вибрация, случайная вибрация, удар, линейное ускорение, акустический шум.

Основу подсистемы составляют следующие модули: управляющая программа, интерфейс с САД системами, препроцессор, подсистема моделирования механических процессов и постпроцессор.

Управляющая программа осуществляет автоматизированную передачу данных между препроцессором, подсистемой моделирования механических процессов и постпроцессором подсистемы. Управляющая программа осуществляет взаимодействие с PDM-системой хранения и управления данными о РЭС, имеет интерфейс связи с различными САД системами

и системами топологического проектирования печатных плат PCAD, MENTOR GRAPHICS, из которых может быть передан перечень электро-радиоизделий (ЭРИ), координаты размещения ЭРИ на плате, а также геометрия самой платы, что значительно сокращает время на ввод модели печатного узла.

В препроцессоре при помощи графических интерфейсов автоматизированного синтеза макромодели печатного узла, графического интерфейса ввода механических воздействий и базы данных параметров ЭРИ и материалов формируется информационная модель печатного узла с точки зрения визуализации исходных данных.

В постпроцессоре результаты моделирования отображаются в доступном пользователю виде. На основе полученных результатов разработчиком может быть принято проектное решение об обеспечении стойкости несущих конструкций РЭС к механическим воздействиям. В случае превышения расчетных напряжений элементов конструкции или расчетных ускорений на ЭРИ над допустимыми возможна корректировка конструкции.

Уровни входных механических воздействий задаются в частотном или временном диапазоне следующим образом:

- 1) для гармонической вибрации: зависимость амплитуды виброускорения от частоты;
- 2) для случайной вибрации: зависимость спектральной плотности ускорения от частоты;

3) для удара: зависимость ударного ускорения от времени (для многократного удара дополнительно задаются количество ударных импульсов и период следования импульсов);

4) для линейного ускорения: зависимость ускорения от времени;

5) для акустического шума: зависимость среднеквадратического значения акустического давления от частоты.

По описанным входным данным подсистемой АСОНИКА-ТМ формируется файл с макрокомандами, в котором данные передаются в программный модуль анализа на механические воздействия. По результатам расчета конструкций РЭС в рамках программного модуля анализа на механические воздействия выходная информация передается в подсистему АСОНИКА-ТМ и представляется в следующем виде:

1) поля амплитуд ускорений, прогибов и напряжений (для несущих конструкций по осям) при каждом рассчитанном значении частоты или времени в зависимости от типа механического воздействия;

2) поля среднеквадратических значений виброускорений элементов конструкции РЭС при воздействии случайной вибрации;

3) зависимости спектральной плотности виброускорения от частоты случайной вибрации.

На основе параметров механических воздействий и выходной информации в постпроцессорах подсистемы АСОНИКА-ТМ автоматически рассчитываются остальные механические характеристики, необходимые для принятия проектного решения об обеспечении стойкости РЭС к механическим воздействиям и о повышении показателей надежности разрабатываемой аппаратуры.

Проектное решение принимается на основе сравнения расчетных характеристик с допустимыми по техническим условиям:

1) максимальные допустимые напряжения на изгиб материалов конструкции;

2) максимальные допустимые ускорения гармонической вибрации, одиночного и многократного ударов, линейного ускорения.

*«Математическое моделирование социально-экономических процессов»,
ОАЭ (Дубай), 16-23 октября 2012 г.*

Экономические науки

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ
СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕГИОНА**

Карбаев Д.С.

ГБОУ ВПО «Самарская государственная областная
академия (Наяновой)», Самара,
e-mail: karbaev@yandex.ru

Одним из основных критерием разработки автоматизированной системы является максимальное соответствие реализуемым моделям. В тоже время, система прогнозирования должна обеспечивать возможность тестирования корректности моделей на всех стадиях разработки. Такая возможность предполагает гибкую модификацию приложения для удовлетворения программных, системных и прикладных требований. Таким образом, разработанная система является платформой интеграции алгоритмических модулей, модулей обработки данных и пользовательского интерфейса.

Решение любой задачи по анализу и прогнозированию временных рядов начинается с построения графиков исследуемых показателей и выявления факторов, которые на них влияют. Наиболее часто на практике используются упрощенные методы выявления тенденции ряда. Поскольку графики изменения численности населения имеют плавный рост, распространенным приемом является сглаживание временного ряда

с помощью скользящих средних [1]. В задачах прогнозирования демографических показателей на региональном уровне количество включаемых в модель факторов существенно ограничено объемом выборки. Одним из возможных вариантов построения модели в данном случае является интегрированная модель авторегрессии-скользящего среднего.

В качестве примера в данной работе рассматривается инерционный [2] сценарий развития региональной экономики (сценария, в котором развитие экономического объекта происходит без кардинальных изменений в системе целевых установок и механизмах управления). Для построения прогнозной модели использовались данные о численности населения, сведения о рождаемости, смертности по Самарской области за 2001-2011 гг. [3]. Результаты моделирования представлены в таблице.

В основе используемой в работе методологии расчета демографических показателей лежит принцип разбиения показателей на 2 группы: расчетные и сценарные. В качестве сценарных выступают следующие показатели: коэффициенты рождаемости, смертности и миграционного прироста населения в городской и сельской местности. Расчетные показатели за текущий год вычисляются на основе сценарных:

N – численность постоянного населения (среднегодовая) – всего, тыс. чел.;

кН – численность постоянного населения (среднегодовая) – всего, в % к предыдущему году;

Нг, Нс – численность постоянного населения (среднегодовая) в городской (Нг) и сельской (Нс) местности, тыс. чел.;

ОПЖ – ожидаемая продолжительность жизни при рождении, число лет;

кРожд – общий коэффициент рождаемости, человек на 1000 населения;

кСмерт – общий коэффициент смертности, человек на 1000 населения;

кЕст – коэффициент естественного прироста, человек на 1000 населения;

кМП – коэффициент миграционного прироста, человек на 10000 населения.

Прогнозный расчет демографических показателей Самарской области 2011-2014 гг.

Год	Н	кН	Нг	кНг	Нс	кНс	ОПЖ	кРожд	кСмерт	кЕст	кМП
2010	3128,61	99,66	2520,43	99,66	608,18	99,64	68,30	11,56	15,19	-3,63	2,05
2011	3117,22	99,64	2511,36	99,64	605,86	99,62	69,00	11,17	15,00	-3,83	1,94
2012	3105,86	99,64	2502,32	99,64	603,55	99,62	69,29	11,17	15,00	-3,83	1,90
2013	3094,55	99,64	2493,31	99,64	601,24	99,62	69,57	11,17	15,00	-3,83	1,92
2014	3083,28	99,64	2484,33	99,64	598,95	99,62	69,86	11,17	15,00	-3,83	1,91

Для определения точности прогноза были в разработанной системе проведены ретроспективные расчеты по базе 2009 года, средний процент ошибки показателей не превысил 5 %. Проведенные исследования подтверждают оценку [4]: на территории Самарской области наблюдается естественная убыль как устойчивый и долговременный фактор сокращения населения. Положительный миграционный прирост остается единственным элементом, частично замещающим естественную убыль населения. Он формируется за счет миграции со странами СНГ и другими зарубежными странами.

Список литературы

1. Дуброва Т.А. Статистические методы прогнозирования в экономике. – М.: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2003. – 50 с.
2. Ксенофонтов М.Ю., Поскачей М.А. Сценарное прогнозирование как инструмент разработки стратегии развития сельского хозяйства // Проблемы прогнозирования. – 2008. – № 05. – С. 3–19.
3. Самарский статистический ежегодник. – Самара: Самарстат, 2011. – 360 с.
4. Социально-экономическое положение Самарской области, январь-июль 2012 г. [Электронный ресурс]. – Самара: Самарстат, 2012. – Режим доступа: http://www.samarastat.ru/P/Dokl_07.zip – свободный.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЧЕТКИХ ГИБРИДНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Масьянова И.Т.

Челябинский институт путей сообщения,
Челябинск, e-mail: hit@chirt.ru

Система подготовки кадров является социально экономической подсистемой производственной системы промышленного предприятия, отрасли, региона. В современной системе

подготовки кадров остаются в недостаточной степени исследованными вопросы оценки качества подготовки будущих выпускников.

Существует необходимость в разработке информационно-аналитической системы, позволяющей определять и прогнозировать комплексную оценку качества подготовки студента с учетом внешних и внутренних факторов на процесс обучения.

В качестве объекта исследования выступает процесс подготовки студента в вузе с учетом множества различных факторов.

Предметом исследования выступает метод прогнозирования оценки качества подготовки специалиста.

Основными задачами являются:

1. Разработка нечеткой гибридной нейронной сети для прогнозирования комплексной оценки успеваемости студентов.
2. Создание структуры гибридной системы и настройка её параметров с помощью ANFIS.
3. Сравнение результатов, полученных с помощью информационно-аналитической системы, построенной на базе статических моделей и гибридной нейронной системы.

Входными данными модели являются: текущий рейтинг, входной балл при поступлении, рейтинг вуза, личностные качества студентов, уровень квалификации профессорско-преподавательского состава. Для получения комплексной оценки перечисленные данные целесообразно представить нечеткими числами. Построить типичное уравнение регрессии для прогнозирования сложно, при этом между комплексной оценкой качества и выбранными показателями существует нелинейная связь. Следовательно, для оценки качества подготовки специалиста целесообразно построить гибридную (нечеткую) нейронную сеть.

*«Современные материалы и технические решения»,
Великобритания (Лондон), 20-27 октября 2012 г.*

Медицинские науки

**ПРОЯВЛЕНИЯ СИНДРОМА СИСТЕМНОГО
ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ОТВЕТА
У БЕРЕМЕННЫХ С МЕЗЕНХИМАЛЬНОЙ
ДИСПЛАЗИЕЙ**

Кудинова Е.Г., Момот А.П.

ГБОУ ВПО «Алтайский государственный
медицинский университет», Барнаул,
e-mail: kudinaite@mail.ru

Общебиологическим защитным механизмом при беременности является синдром системной воспалительной реакции, важную роль в возникновении и прогрессии которого играет очаг инфекции, как инициатор цитокинового каскада. Одним из факторов повреждения эндотелия является наличие инфекционных агентов (хламидии, вирусы простого герпеса 1 и 2 типа, цитомегаловирус) в урогенитальном тракте беременной. Изменения системы гемостаза при этом характеризуются воспалительной реактивностью эндотелиоцитов, плазменных и клеточных факторов крови. Целью исследования явилось выявление маркёров системного воспалительного процесса у беременных с мезенхимальной дисплазией. Материалы и методы: Обследовано 719 беременных женщин в возрасте 18-24 лет. Первую группу составили 436 беременных с мезенхимальной дисплазией (МД). Вторую группу составили 283 пациенток без недифференцированных форм МД. Выявление инфекционных возбудителей генитального тракта осуществлялась методом полимеразной цепной реакции. В качестве маркёров тромбинемии исследовались растворимые фибрин-мономерные комплексы (РФМК) в скрининговом тесте с орто-фенантролином. Анализ фибриногена проводился на автоматическом коагулометре Sysmex CA-1500 с использованием набора реагентов фирмы Simens/Dade Behring. Результаты исследования. Персистирующая бактериально-вирусная инфекция наблюдалась у каждой второй пациентки с недифференцированными формами МД, тогда как у беременных без МД в 2,5 раза реже. Наиболее часто поражение генитального тракта у женщин с МД было обусловлено уреоплазмами и микоплаз-

мами, а также вирусом папилломы человека и цитомегаловирусом. Признаки сосудистой системной воспалительной реакции эндотелия, сопряжённой с активацией системы гемостаза и повышенным риском тромбообразования при инфицировании перечисленными возбудителями проявились в повышении фибриногена у пациенток с мезенхимальной дисплазией: каждая вторая беременная с МД имела значения фибриногена крови выше нормативных. При исследовании некоторых показателей (концентрации фибриногена, количество лейкоцитов, СОЭ), характерных для системной воспалительной реакции (ССВО), выявлена средней степени зависимость между концентрацией фибриногена и численностью лейкоцитов во втором и третьем триместрах у пациенток с мезенхимальной дисплазией $r1\Phi/L = 0,625$. Среди беременных, не имеющих признаков мезенхимальной дисплазии, корреляционная взаимосвязь между данными показателями $r2\Phi/L = 0,180$ оказалась слабой. Исследование системы гемостаза выявило у каждой второй беременной с МД признаки внутрисосудистого свертывания крови и повышение РФМК, превышающее нормативные показатели. У пациенток с МД отмечено снижение ($p < 0,01$) численности тромбоцитов и моноцитов в периферической крови ($199,9 \pm 4,4 \times 10^9/\text{л}$ и $4,82 \pm 1,51$), в сравнении с пациентками 2 группы соответственно: ($215,0 \pm 4,5 \times 10^9/\text{л}$ и $5,85 \pm 1,86$). Каскад адгезии этих клеток к поверхности эндотелия и миграция в субэндотелиальное пространство произошёл в результате воспалительного процесса, связанного с проникновением микробных агентов. Результатом таких взаимодействий явилось прогрессирование эндотелиальной дисфункции и формирование микроциркуляторных нарушений в маточно-плацентарном кровотоке у пациенток с МД. Таким образом, бактериально-вирусные инфекции в генитальном тракте у женщин с мезенхимальной дисплазией способствовали системной сосудистой воспалительной реакции и возникновению повышенного риска тромбообразования во время беременности.

Технические науки

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ПРОЦЕССА ДИФфуЗИОННОГО
БОРИРОВАНИЯ УГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ**

Гурьев А.М., Куркина Л.А.,
Иванова Т.Г., Левченко А.А.

*Алтайский государственный технический
университет им. И.И. Ползунова, Барнаул,
e-mail: guriyevam@mail.ru*

Проведены эксперименты по оптимизации процесса диффузионного борирования углеродистых сталей. Все факторы (температура, время выдержки, содержание активатора в насыщающей смеси) можно непрерывно варьировать, параметр «содержание углерода в стали» имел всего два уровня варьирования, соответствующие содержанию его в стали на уровне 0,45 и 1,0 %. В качестве зависимой переменной (целевой функции) выбрана толщина слоя, так как зачастую именно от толщины зависит ресурс работы упрочненного материала [1]. В результате моделирования и оптимизации процесса диффузионного борирования углеродистых сталей получены следующие результаты:

1. Наибольшее влияние на толщину слоя оказывает температура насыщения, далее по степени влияния – содержание углерода в стали и активатора в насыщающей смеси. Время насыщения находится на последнем месте.

2. При большом содержании углерода (от 0,8 %) углерод значительно снижает толщину боридного слоя, одновременно увеличивая его твердость. При содержании менее 0,45 % углерод слабо оказывает влияние на толщину боридного слоя.

3. В начальной стадии процесса борирования, углерод, независимо от его содержания, ускоряет процесс борирования. По мере формирования сплошного покрытия, в подборидной зоне скапливается достаточное количество углерода для торможения процесса диффузии бора.

Список литературы

1. Способ упрочнения деталей из конструкционных и инструментальных сталей: патент на изобретение №2345175 по заявке № 2007112368/02/ А.М. Гурьев, С.Г. Иванов, Б.Д. Лыгденов, С.А. Земляков, О.А. Власова, Е.А. Кошелева, М.А. Гурьев. – 03.04.2007 Опубликовано: 27.01.2009 Бюл. №3.
2. Изменение фазового состава и механизм формирования структуры переходной зоны при термоциклическом борировании феррито-перлитной стали / А.М. Гурьев, Э.В. Козлов, А.Н. Жданов, Л.Н. Игнатенко, Н.А. Попова // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2001. – № 2. – С. 58.

**ОБРАБОТКА ДЕФОРМИРУЕМЫХ
АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ
НАНЕСЕНИЯ ИОННО-ПЛАЗМЕННЫХ
ПОКРЫТИЙ**

Дворова Н.В., Морозова Е.А.,
Муратов В.С., Хамин О.Н.

*Самарский государственный технический
университет, Самара, e-mail: muratov@sstu.smr.ru*

В настоящее время вопросы разработки и изготовления изделий из алюминиевых сплавов с ионно-плазменным напылением имеют значительный практический интерес, что объясняется следующими причинами: расширение области применения изделий из алюминиевых сплавов; снижение в 1,5–5 раз себестоимости нанесения ионно-плазменных покрытий в сравнении с гальваническими и лакокрасочными покрытиями; возможностью получения покрытий различной цветовой гаммы.

Для данных алюминиевых сплавов, с целью нанесения качественного ионно-плазменного покрытия, наиболее важными являются характеристики структурной однородности поверхности и ее шероховатость. Структурная однородность позволяет обеспечить однородность свойств покрытия по поверхности, а минимальная шероховатость – адгезионную прочность, стойкость при окислении и абразивном износе. Вопросы обеспечения однородности структуры поверхности и высоких значений ее твердости могут быть решены за счет термической обработки алюминиевых сплавов.

В настоящей работе исследовались различные варианты состояния сплава 1160 после термической обработки: свежезакаленное состояние; после закалки + старения; кратных закалок + старения. Варианты проводимых термических обработок: 4-кратная закалка 500°C + искусственное старение при 120° в течение 2 час. 30 мин; 3-кратная закалка + естественное старение в течение 4 суток. На термически обработанные изделия из сплава 1160 наносили декоративное покрытие нитрида титана. Оценивали показатели поверхности: шероховатость и толщина покрытия, адгезионная прочность, однородность цвета. Наилучшие показатели оказались у изделий после термической обработки, по указанным выше режимам. На изделиях без термической обработки шероховатость поверхности с покрытием увеличилась на 0,1 мкм по сравнению с таковой без покрытия, а на покрытии наблюдалось большое количество микродуг (загрязнения проявили себя в процессе нанесения покрытия).

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СВОЙСТВА БЫСТРОРЕЖУЩИХ СТАЛЕЙ МЕТОДОМ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ

Космынин А.В., Чернобай С.П., Саблина Н.С.,
Космынин А.А.

*ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре
государственный технический университет»,
Комсомольск-на-Амуре, e-mail: avkosm@knastu.ru*

Надежность и долговечность режущего инструмента в значительной мере определяется качеством его термической обработки [3, 4]. Качество термической обработки однозначно характеризуется структурой и физико-механическими свойствами. Термическая обработка быстрорежущих сталей требует точного выполнения режимов, а результаты ее зависят от многих факторов [1]. Оперативное обнаружение изменений структуры и оценка свойств позволяет осуществлять отработку режимов для обеспечения необходимых механических характеристик. В настоящее время наиболее эффективным для оперативного изучения физико-механических свойств материалов является метод акустической эмиссии (АЭ).

Исследования проводились с использованием оригинального аппаратно-программного комплекса «АКЕМ», который подробно описан в работе [2].

Эксперименты проводились на серии стандартных плоских образцов с использованием штатного нагружающего устройства универсальной установки АЛАТОО ИМАШ20-75 с максимально возможной нагрузкой 5000Н. Образцы имели сечение в рабочей зоне 1×1,5 мм и были изготовлены из прутков стали Р6М5 и Р18 диаметром 60...90 мм путем резки на диски толщиной 1,5 мм и последующим фрезерованием контура по шаблону. Для исключения влияния поверхностных дефектов на процесс деформации рабочая часть образца полировалась электрохимическим методом. Скорость нагружения образцов в данной серии экспериментов составляла 0,8 мм/мин. Кривая деформации регистрировалась также при помощи штатных устройств данной установки. Параллельно с записью кривой деформации велась непрерывная регистрация сигналов АЭ с использованием оригинального компьютерного комплекса для сбора, обработки и анализа сигналов АЭ. При этом широкополосный датчик АЭ с полосой 0,2 МГц был установлен на площадке специально разработанных захватов в непосредственной близости от зоны деформации. Образец крепился в захватах нагружающего устройства установки через тензобалку. Величина силовой нагрузки после преобразования тензодатчиком записывалась по координате Y самопишущего потенциометра. Величина перемещения правого захвата отслеживалась упругим элементом,

на котором крепился тензопреобразователь. Величина перемещения записывалась по координате X самопишущего потенциометра. Акустический датчик устанавливался на площадке специального захвата. Усиление электрических сигналов АЭ осуществлялась согласованным предварительным усилителем с регулируемым коэффициентом усиления и порогом дискриминации. В усилителе имелась система фильтров и выделения огибающей регистрируемых электрических сигналов АЭ. Усилитель питался от автономного блока питания. Аналоговый сигнал огибающей поступал на стандартный аналогово-цифровой преобразователь типа L-154. Далее цифровая информация записывалась на ПЭВМ на физическом уровне. Дальнейшее формирование файлов информации, их обработка, анализ и вывод необходимых параметров АЭ на дисплей компьютера обеспечивался оригинальным программным комплексом [2].

Визуально-оптические исследования поверхности образцов из стали Р6М5 и Р18 в зоне разрушения и поверхности излома позволили установить следующее.

По виду и характеру разрушения все образцы можно подразделить на ряд групп. Первая группа включает образцы после отжига. Ко второй группе относятся образцы после отжига и шлифовки. В третью группу входят образцы после различных видов закалки и отпуска.

Вид и характер разрушения всех образцов соответствует основным концепциям физической мезомеханики пластической деформации и разрушения твердых тел, о чем свидетельствует фрагментация материала на мезоуровне в виде апельсиновой корки». Это происходит во время возможного перемещения объемных структурных элементов различного масштаба (субзерен, зерен, их конгломератов, протяженных блоков материала) в деформируемом твердом теле. Описанная стадия классифицируется как состояние предразрушения [6].

Образцы 1, 2 групп разрушаются вязко, причем наименьшая вязкость наблюдается у второй группы образцов. Третья группа образцов имеет хрупкий характер разрушения. Об этом же свидетельствует и анализ вида излома образцов. Так, если у 1 и 2 групп образцов в изломе наблюдаются характерные для вязкого разрушения признаки (скосы под углом 45° по кромке излома, «землистый», «рыхлый» вид излома), то такие особенности излома не наблюдаются у хрупко разрушившихся образцов третьей группы. Последние имеют противоположные признаки: отсутствие сколов по кромке, мелкозернистый характер излома, разрушение происходит по плоскости, перпендикулярной направлению приложения нагрузки.

Результаты экспериментов проводились по пяти основным акустическим параметрам, которые позволили в полной мере сформировать

акустический образ исследуемого процесса разрушения образцов из сталей Р6М5 и Р18 при растяжении. К этим параметрам относятся: пиковая амплитуда сигналов, скорость счета (интенсивность), суммарный счет, суммарная энергия, параметр выделения сигналов от трещин на фоне общего потока информации.

Результаты исследований кинетики разрушения образцов позволили косвенно оценить влияние накопления и упорядочения структурной (кристаллической) неоднородности в различных условиях закалки быстрорежущих сталей и оптимизировать технологию закалки [5, 7]. Накопление событий и накопление энергии в особенности позволяет четко выявить разницу в накоплении и упорядочении структурной неоднородности в быстрорежущих сталях в зависимости от режимов термической обработки: отжига, видов закалки, количества отпусков. Особенно важно отметить, что установленные экспериментальным путем закономерности позволяют управлять накоплением и упорядочением структурной (кристаллической) неоднородности быстрорежущих сталей, а также прогнозировать их улучшающие свойства [8, 9]. В совокупности это позволяет высокоэффективно использовать такой инструмент из быстрорежущих сталей в высокоскоростных шпиндельных узлах [10].

Список литературы

1. Космынин А.В., Чернобай С.П. Влияние изотермической закалки на свойства режущего инструмента // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 5. – С. 74–75.
2. Космынин А.В., Чернобай С.П. Кинетика процесса разрушения образцов из быстрорежущих сталей по параметрам акустической эмиссии // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 4. – С. 26–28.
3. Космынин А.В., Чернобай С.П. Исследования влияния охлаждающих сред на свойства режущего инструмента // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 4. – С. 54.
4. Космынин А.В., Чернобай С.П. Перспективные технологии изготовления режущего инструмента // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 4. – С. 95.
5. Чернобай С.П., Саблина Н.С. Режущий инструмент для высокоскоростной обработки деталей летательных аппаратов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 2. – С. 54.
6. Космынин А.В., Чернобай С.П., Виноградов С.В. Повышение теплостойкости и износостойкости режущего инструмента для высокоскоростной обработки деталей // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 12. – С. 138–139.
7. Чернобай С.П. Перспективные технологии производства летательных аппаратов // Авиационная промышленность. – 2006. – № 1. – С. 23–25.
8. Космынин А.В., Чернобай С.П. Аналитическая оценка методов нагрева под закалку режущего инструмента // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 5. – С. 74.
9. Космынин А.В., Чернобай С.П. Оптимизация процессов высокоскоростной обработки // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 4. – С. 94–95.
10. Космынин А.В., Щетинин В.С., Иванова Н.А. Шпиндельные узлы на газомангнитных опорах // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 10. – С. 76.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ИНСТРУМЕНТА ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩИХ СТАЛЕЙ

Космынин А.В., Чернобай С.П., Саблина Н.С., Космынин А.А.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,
Комсомольск-на-Амуре, e-mail: avkosm@knastu.ru

Эксплуатационные свойства режущего инструмента из быстрорежущих сталей оценивали по его износостойкости при обработке наиболее широко используемых в производстве материалов 30ХГСА, ст. 50, сплав ВТ20. Указанные материалы по обрабатываемости сопоставимы со сталью 45, что позволяет сравнивать с испытаниями по ГОСТ 2034-80 «Сверла спиральные, методы испытания».

Для исследования износостойкости инструмента были выбраны наиболее ходовые виды режущего инструмента: машинные метчики 5×0,8; 6×1; 8×1 и сверла диаметром 5-6 мм из стали Р18 и Р6М5.

Каждая партия инструмента одного и того же типоразмера изготавливалась из материала одной партии-плавки и одновременно подвергалась термической обработке по традиционному методу закалки на масло и разработанному методу изотермической закалки в интервале бейнитного «предпревращения». Часть инструмента после такой термообработки подвергалась упрочняющей обработке: нитроцементации и электроимпульсному воздействию.

Нитроцементацию осуществляли на экспериментальной установке в виброкипящем слое углеграфитового порошка с добавками окиси алюминия при 560°C с выдержкой 40 мин. Степень диссоциации аммиака составляла 40...35 %.

Эффекты при электроимпульсном воздействии проявляются в металлах при пропускании через них импульсов тока длительностью 0,01...1 с с удельной электрической энергией $q = 1...10 \text{ Дж/мм}^3$ при плотности тока $j = 10^2...10^3 \text{ А/мм}^2$. Эти параметры создают необходимый градиент физических полей в металлах. В зависимости от количества удельной электрической энергии и плотности импульсного тока, а также условий его введения в заготовку (или деталь) возможно проявление следующих эффектов, находящихся применение в производстве:

1. Восстановление пластических свойств металлов после значительной степени деформирования, устранение упругих деформаций после штамповки и уменьшение уровня остаточных напряжений [9], что позволяет заменить традиционную термообработку в печах. Из-за малой длительности импульсов тока и сравнительно низкой температуры интегрального разогрева пластификация любых материалов, в том числе

титановых сплавов, может проводиться без использования контролирующей среды в обычных атмосферных условиях.

2. Повышение и восстановление ресурса пластичности деталей, работающих при циклическом нагружении [8]. Применение электроимпульсной обработки позволяет заживать не только дефекты исходной структуры деталей, еще не подвергшихся циклическому нагружению, но и усталостных трещин при наработке, составляющей 70...80 % от разрушающей. В результате оказывается возможным не только повышение ресурса, но и его полное восстановление после указанной наработки, что эквивалентно снижению потребности в выпуске деталей.

3. Повышение конструкционной прочности деталей [1-2], выполненных как из термически упрочняемых, так и термически не упрочняемых промышленных сплавов без снижения их пластических свойств [3].

4. Изменение механических показателей анизотропии металлов, повышение их коррозионной стойкости [7]. Оказывается возможным сделать пластические свойства поперек проката большими, чем вдоль него. Повышение коррозионной стойкости материалов обеспечивает увеличение ресурса конструктивных элементов за счет снижения скорости коррозии. Проявление этого эффекта очень важно для систем гидроприводов, работающих в агрессивных и коррозионно-активных средах.

Результаты исследований износостойкости режущего инструмента после электроимпульсного воздействия удовлетворительно согласуются с данными исследований в работах [4-6].

В работе исследовалась возможность применения метода электроимпульсной обработки для повышения стойкости готового режущего инструмента из стали Р6М5, прошедшего все этапы технологического процесса изготовления. Стойкостные испытания инструмента, подвергнутого электроимпульсному упрочнению, показали, что при стандартных условиях испытаний (сверление ст. 45) стойкость возрастает до 2 раз.

В случае резания вязких материалов (нержавеющая сталь, титан) стойкость, в зависимости от режимов резания, может возрастать до 4 раз.

Применение данного метода не вызывает деформаций и поводок инструмента, так как

экспериментально установлено, что средние температуры нагрева материала, при которых достигается максимальное упрочнение, малы.

Проведенные металлографические, рентгеноструктурные и электронно-микроскопические исследования показали, что:

– электроимпульсное воздействие, приводящее к сравнительно небольшому нагреву инструмента, вызывает изменение состояния матрицы, которое определяется скоростью нагрева и охлаждения материала после действия импульсов тока;

– в структуре происходят следующие процессы: выделение по границам зерен мелкодисперсных карбидов продолговатой формы, частичное растворение карбидов, которые имеют более круглую форму, чем в исходном состоянии. Установлено, что на процессы растворения и выделения карбидов большое влияние оказывают три фактора обработки: скорость нагрева, температура и число термоциклов.

Список литературы

1. Космынин А.В., Чернобай С.П. Влияние изотермической заковки на свойства режущего инструмента // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 5. – С. 74–75.
2. Космынин А.В., Чернобай С.П. Кинетика процесса разрушения образцов из быстрорежущих сталей по параметрам акустической эмиссии // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 4. – С. 26–28.
3. Космынин А.В., Чернобай С.П. Исследования влияния охлаждающих сред на свойства режущего инструмента // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 4. – С. 54.
4. Космынин А.В., Чернобай С.П. Перспективные технологии изготовления режущего инструмента // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 4. – С. 95.
5. Чернобай С.П., Саблина Н.С. Режущий инструмент для высокоскоростной обработки деталей летательных аппаратов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 2. – С. 54.
6. Космынин А.В., Чернобай С.П., Виноградов С.В. Повышение теплостойкости и износостойкости режущего инструмента для высокоскоростной обработки деталей // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 12. – С. 138–139.
7. Чернобай С.П. Перспективные технологии производства летательных аппаратов // Авиационная промышленность. – 2006. – № 1. – С. 23–25.
8. Космынин А.В., Чернобай С.П. Аналитическая оценка методов нагрева под закалку режущего инструмента // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 5. – С. 74.
9. Космынин А.В., Чернобай С.П. Оптимизация процессов высокоскоростной обработки // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 4. – С. 94–95.

*«Управление производством. Учет, анализ, финансы»,
Великобритания (Лондон), 20-27 октября 2012 г.*

Экономические науки

**ИНТЕГРАЛЬНАЯ
АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ СИСТЕМА
РЕГИОНА: ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ**

Таршилова Л.С.

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

Достижение устойчивого состояния экономики региона возможно при сбалансированном развитии всех ее составляющих. Западно-Казахстанская область является индустриально-аграрным регионом. Удельный вес области в общем объеме валового регионального продукта страны составляет 4,8%. Одним из ведущих межотраслевых комплексов региона является агропромышленный. Современный агропромышленный комплекс региона представляет собой сложную развивающуюся систему, обладающую определенными признаками, структурой, закономерностями развития, проходящего различные этапы. Исходя из этого, мы можем выделить интегральную агропродовольственную систему (ИАПС), которая отвечает всем характеристикам социально-экономических систем и представляет собой совокупность объектов и процессов, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой, которые образуют единое целое. Основной целью существования такой системы является обеспечение продовольственной безопасности региона. Необходимость системного подхода к проблемам обеспечения населения продовольствием объясняется актуальность темы данного исследования.

Проведенное исследование позволяет охарактеризовать интегральную агропродовольственную систему Западно-Казахстанской области как совокупность организационно, экономически и технологически связанных предприятий, объектов рыночной инфраструктуры, сложившихся под влиянием экономических, природно-климатических, исторических, национальных традиций, территориального размещения с целью удовлетворения потребностей населения высококачественной агропромышленной продукцией [1].

ИАПС выполняет важную социально-экономическую функцию в народном хозяйстве Западно-Казахстанской области, в которой в настоящее время занято более 45% работающих и приходится свыше 40% основных производственных фондов. Суммарная валовая продукция промышленности и сельского хозяйства составляет

25% и создается 20% валового регионального продукта. Отрасли сельского хозяйства (растениеводство, животноводство), а также переработка зерна имеют республиканское значение.

ИАПС Западно-Казахстанской области представляет собой сложную производственно-территориальную систему, которая функционирует в пределах областной территориальной общности и обладает многоаспектной структурой. Основными звеньями структуры областной ИАПС являются состав элементов и совокупность производственных связей и экономических отношений между ними. В пределах областной ИАПС наблюдается территориальная дифференциация природных и экономических факторов агропромышленного производства. ИАПС Западно-Казахстанской области можно отнести к смежнозональной, так как она расположена в пределах трех природно-экономических зон. Отдельные части территории области, расположенные в разных природно-экономических зонах, обычно имеют заметные различия в развитии сельского хозяйства, в частности, его специализации и уровне концентрации отдельных производств, перерабатывающих производств, в составе продуктовых подкомплексов. На территории Западно-Казахстанской области сформировались ведущие продуктовые подкомплексы: зернопродуктовый, мясопродуктовый, молочнопродуктовый. На стадии формирования находится плодовоощепродуктовый. Зернопродуктовый определяет специализацию областной ИАПС в межрайонном разделении труда. Остальные продуктовые подкомплексы имеют местное значение. Среди характерных особенностей продуктовых подкомплексов следует выделить малочисленность и усеченность составляющих их агропродовольственных циклов, а также отсутствие ряда вспомогательных и обслуживающих производств практически во всех циклах, что ставит ИАПС в зависимость от внешних поставок средств производства, услуг инфраструктуры.

Отраслевую структуру ИАПС можно представить в виде функции отдельных компонентов, и их развитость меняется в зависимости от специфики комплекса как на региональном, так и на республиканском уровнях, которая в настоящее время характеризуется недостаточной степенью диверсификации. Комплексообразующим ядром ИАПС является сельское хозяйство, на долю которого приходится 6,5% всей продукции валового регионального продукта и 74,9% всей произведенной продукции ИАПС [2].

В сфере переработки сельскохозяйственного сырья в области действует 9 крупных и средних предприятий, 73 малых предприятия, на селе имеются 164 мини цеха, в том числе 38 хлебопекарен, 33 мельницы, 11 макаронных цехов, 15 колбасных цехов. Современный уровень развития предприятий агропромышленной сферы нельзя считать достаточным в связи с сокращением производства, ухудшением качества сельскохозяйственного сырья, устаревшим промышленным оборудованием (физический износ основных средств достигает 40–50%) и недостатком производственных мощностей, осложненным перебоями в поставках из-за неустойчивости сырьевых зон. Производство средств производства представлено ремонтными предприятиями и небольшими заводами по выпуску сельскохозяйственных машин и запасных частей к ним и составляет 11% в структуре ИАПС. Узким звеном является инфраструктура из-за неразвитости дорожной сети, элеваторов, хранилищ, складов, холодильников. Вследствие этого возникают большие потери сельскохозяйственной продукции при хранении, транспортировке до 10–15% валовой продукции.

Территориальное сосредоточение и сочетание производства и промышленной переработки сельскохозяйственного сырья обуславливает формирование в пределах ИАПС элементарных агропродовольственных систем, интегральных микрорайонов, подрайонов. Специфические особенности агропромышленного комплексобразования обусловили формирование на территории Западно-Казахстанской области трех

интегральных агропромышленных подрайонов, семи микрорайонов, 34 элементарных агропродовольственных систем, которые отличаются почти одинаковым набором отраслей, что не всегда соответствует природно-экономическим условиям хозяйствования [3].

Поэтому возникает необходимость совершенствования интегральной структуры с учетом формирования механизма рыночных экономических отношений, что предполагает использование целевого подхода, при котором исходным моментом является конечная цель – увеличение объемов, улучшение качества и ассортимента готовой продукции, посредством совершенствования экономических отношений участников агропромышленного производства. Все звенья интегральной агропродовольственной системы должны быть ориентированы на обеспечение оптимальной сбалансированности и пропорциональности между стадиями агропромышленного производства по производственным ресурсам, объемам производства, темпам их развития.

Список литературы

1. Таршилова Л.С. Развитие агропродовольственной системы Западно-Казахстанской области // Вестник науки // серия экономических и гуманитарных наук Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – Астана, 2011. – № 2. – С. 98–102.
2. Сельское хозяйство Западно-Казахстанской области: стат. сб. / Управление статистики Западно-Казахстанской области. – Уральск, 2011. – 104 с.
3. Таршилова Л.С. Территориальное размещение областного агропромышленного комплекса // Междисциплинарные исследования в науке и образовании: материалы первого Международного научно-практического симпозиума. – Киев, 2012. – № 1 SP. – URL: www.es.rae.ru/mino/157-575 (дата обращения 07.05.2012).

Заочные электронные конференции

Технические науки

ВЛИЯНИЕ КРАТНОСТИ ВОЗДУХООБМЕНА НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРИМЕРЕ «АКТИВНОГО ДОМА»

Прозаровская М.А., Панитков О.И.

СПБГАСУ, Санкт-Петербург,
e-mail: prozarovskaya@yandex.ru,
mpr.v-rus@velux.com

В настоящий момент существует большое количество путей достижения высоких энергетических показателей в малоэтажном строительстве. Зачастую, данные приемы идут в ущерб здоровым, комфортным параметрам микроклимата помещения. Европейский опыт современного строительства показывает какими приемами и техническими решениями можно достичь баланс между энергоэффективностью и комфортным проживанием человека внутри дома.

Концепция Active House [1] – это комплексный подход к проектированию и строительству зданий, основанный на трех ключевых принципах:

энергоэффективность, здоровый микроклимат и бережное отношение к природе. Целью концепции является строительство домов, которые обеспечивают наилучшие условия для проживания людей, в то же время экономя энергию и не нанося вреда окружающей среде.

Основы данной концепции легли в основу создания и реализации первого «Активного дома» в российских климатических условиях в 2011 году (Подмосковье, поселок «Крекшино»).

Проект «Активный дом» [2] реализуется по принципам международной концепции Active House. Философия концепции Active House разработана альянсом партнеров Active House и поддерживается такими компаниями как Danfoss, Grundfoss, Rockwool, Somfy, VELUX, PHILIPS, «Загородный проект», Ассоциацией Деревянного Домостроения и другими.

Для того чтобы добиться баланса трех составляющих основополагающих, для каждого конкретного проекта применяются свои технологии и продукты. Это является комплексным

подходом к проектированию (в том числе моделированию) и строительству дома, учитывающим в том числе: климатические условия места, особенности участка строительства, расположение объекта на участке, ориентация по сторонам света, архитектурную форму, объемно-планировочное решение, конструктивные элементы, инженерные системы.

Энергоэффективность достигается как за счет максимального энергосбережения, так и за счет активного использования возобновляемых источников энергии, в особенности энергии земли и солнца.

Особое место на всех этапах реализации проекта Активного дома отводилось вопросам кратности воздухообмена дома – герметичности оболочки здания. Данный параметр на основании европейских исследований вносит суще-

ственный изменения в общий энергетический баланс всего дома в целом.

При проектировании и аналитическом расчете проекта Активного дома закладывались параметры Технических Условий Альянса Активных Зданий (Active House Alliance Specification) [4] и рекомендации Института Пассивного Дома. По условиям требования технического задания и в соответствии с требованиями Института пассивного дома расчетное значение кратности воздухообмена дома ограждающих конструкций «Активного дома» составляет $n_{50} = 0,7 \text{ ч}^{-1}$.

По требованиям российских норм данный параметр составляет $n_{50} \leq 2 \text{ ч}^{-1}$ [6].

Для сравнения разницы существующих требований значения кратности воздухообмена сведены в таблице.

Кратность воздухообмена дома. Требования

	Требование российских норм	Model Home 2020	Расчетное значение	Первый тест	Повторный тест
Кратность воздухообмена дома, n_{50} , ч^{-1}	≤ 2	0,8-1,1	0,7	1,2	0,4

Физический смысл кратности воздухообмена дома при испытании при разнице давления 50 Па – показать насколько герметична наружная оболочка здания и насколько герметично выполнены примыкания светопрозрачных конструкций и места ввода коммуникаций, и насколько герметичны сами светопрозрачные конструкции.

Во время строительных работ на этапе устройства пароизоляционного слоя дома для определения фактического значения кратности воздухообмена был выполнен тест «Blower Door» (дующая дверь). В российских нормативной литературе схожий тест носит название: определение воздухопроницаемости ограждающих конструкций в натурных условиях [5]. Данный тест показал фактическое значение кратности воздухообмена дома, которое не достигало расчетного значения. Причиной высокого значения кратности воздухообмена дома стали не достаточно качественный монтаж стыков между стенами и светопрозрачными конструкциями: отверстиями в местах крепления пароизоляционного материала.

Пробный тест выявил необходимость расчета количества крепежных элементов для проведения теста на кратность воздухообмена дома. Так как в процессе отсоса воздуха и приближении значения разряжения до тестовых параметров – 50 Па выявился факт о недостаточном количестве крепежных элементов на нагрузку на отрыв от отсоса – «надулся» пароизоляционный материал и вылетели несколько скоб из стены (рис. 1, 2). В результате чего необходимо было остановить проведение теста, чтобы полностью не сорвать пароизоляцион-

ную пленку со стен. Монтаж был выполнен на основании рекомендаций на установку 3-4 скоб на м^2 стены, что достаточно для эксплуатации материала. При этом прочность самого пароизоляционного материала и клеевого соединения листов между собой обеспечивают более высокие показатели (DELTA REFLEX: разрывная сила при растяжении в поперечном и продольном направлении составляет 350 N/5 см). Принципиальный моментом в проведении теста является то, что он проводится до начала отделочных работ, чтобы можно было найти все места воздухопроницаемости в ограждающих конструкциях. Исходя из этого, места установки кронштейнов для направляющих внутренней отделки, при проведении теста не могут учитываться как точки крепления пароизоляционной пленки, так как тест необходимо проводить до начала работ по внутренней отделке помещений. Поэтому, вопрос контроля строительства с помощью теста «Blower Door» должен быть решен до начала строительства, чтобы еще на стадии проектирования были предусмотрены решения, которые учтут все особенности нагрузок в момент его проведения.

Дополнительным техническим решением для проведения теста на определение кратности воздухообмена дома в процессе строительства является – устранение всех мест прокола пароизоляционной пленки в процессе монтажных работ – отверстий от скоб.

В проекте Активного дома вопросам энергоэффективности уделялось принципиальное внимание, и поэтому все места крепления пароизоляционной пленки скобами, а также ме-

ста примыкания пароизоляционного материала к окнам и стыковка его с стеновым пароизоляционным материалом были дополнительно про-

клеены строительным скотчем (рис. 3, 4), что, в результате, и позволило получить столь высокие результаты (см. таблицу).



Рис. 1



Рис. 2

В настоящий момент при решении вопросов энергоэффективности результаты теста «Blower Door» на этапе строительства становятся определяющим фактором по определению эксплуатационных характеристик ограждающих конструкций и качеству строительных работ.

В настоящий момент в российских нормативных документах отсутствуют параметры для учета особенностей материалов и крепежных элементов (скоб) во время проведения тестов данного типа. И для практической работы в сфере нового строительства или аудита существую-

щих зданий необходимо использовать существующие европейские нормы и правила [7].

При эксплуатации домов, построенных без проведения аналогичных тестов при строительстве или эксплуатации, помимо вопросов энергоэффективности объекта, актуальным может стать вопрос по безопасности самих ограждающих конструкций. Так как, проникновение насыщенных паров во внутрь конструкций дома может привести к развитию грибка и дальнейшему разрушению конструктивных элементов, а так же может сказаться на состоянии жильцов дома.



Рис. 3



Рис. 4

Вопросы энергоэффективности при новом строительстве и реконструкции существующих объектов становятся с каждым годом все более актуальными, так как постоянно наблюдается тенденция увеличения стоимости топливных ресурсов. Современным методом контроля качества строительства является значение кратности воздухообмена дома, который влияет на энергоэффективность сооружения, в результате проведения теста «Blower Door». Знание параметров нагрузок, которые должны выдерживать строительные материалы при проведении подобных экспериментов, позволит значительно уменьшить временные затраты в процессе работ, и сократить количество времени на проведение данного теста на строительной площадке.

Список литературы

1. Active house [Электронный ресурс] <http://www.activehouse.info/>. Дата обращения: 03.10.2011.
2. Activedom [Электронный ресурс] <http://www.activedom.ru/>. Дата обращения: 03.10.2011.
3. СанПиН 2.1.2.1002-00. Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям. – Введ. 2000-12-15.
4. Model Home 2020 [Электронный ресурс] http://www.velux.com/sustainable_living/model_home_2020/six_experiments. Дата обращения: 30.07.2012.
5. ГОСТ 31167-2003 Здания и сооружения. Методы определения воздухопроницаемости ограждающих конструкций в натуральных условиях. – Введ. 2003-07-01.
6. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий. – Введ. 2003-10-01.
7. СТБ EN1381-2009 Конструкции деревянные. Несущие скобовые соединения. Метод испытаний. – 2009.

Химические науки

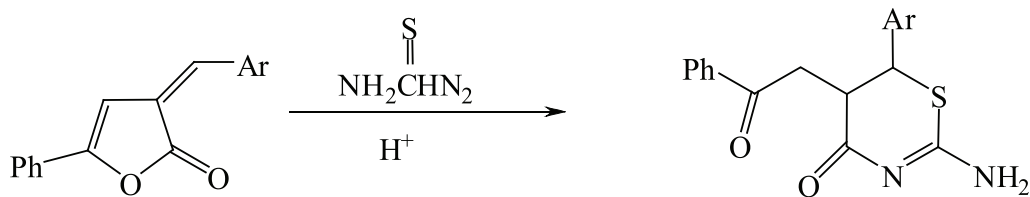
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ 5-ФЕНИЛ-3-АРИЛМЕТИЛИДЕН-3Н- ФУРАН-2-ОНОВ С ТИОМОЧЕВИННОЙ В ОСНОВНОЙ СРЕДЕ

Бурухина О.В., Аниськова Т.В., Егорова А.Ю.
*Саратовский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского, Саратов*

3-Арилметилизамещенные 5-R-3Н-фуран-2-оны, являются чрезвычайно интересными в химическом отношении соединениями, они и их производные обладают широким спектром биологической активности. С целью синтеза

новых потенциально физиологически активных веществ актуальна структурная модификация их производных. Строение 5-R-3-арилметилизден-3Н-фуран-2-онов предполагает возможность введения их в реакции с различными бинуклеофильными реагентами. Нами исследована реакция 3-арилметилизден-3Н-фуран-2-онов с бинуклеофилом – тиомочевинной.

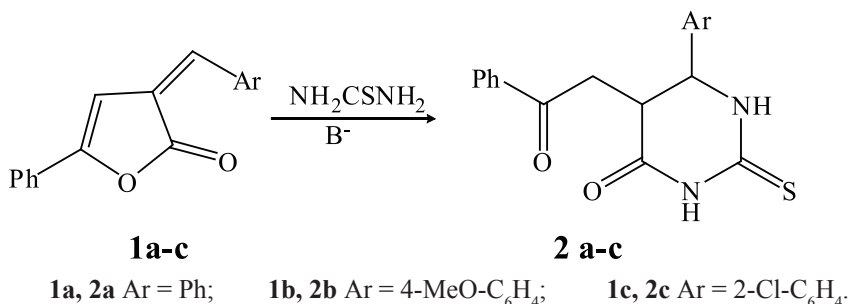
Ранее нами установлено, что взаимодействие 5-фенил-3-арилметилизден-3Н-фуран-2-онов с тиомочевинной приводит к образованию 2-амино-6-арил-5-(2-оксо-2-фенилэтил)-5,6,-дигидро-4Н-1,3-тиазин-4-онов [1].



С целью осуществления альтернативных направлений реакции, получения азотсодержащих гетероциклов, нами были изменены условия ее проведения.

Взаимодействие 5-фенил-3-арилметилен-3Н-фуран-2-онов **1a-c** с тиомочевинной при соотношении реагентов 1:1,5 при нагрева-

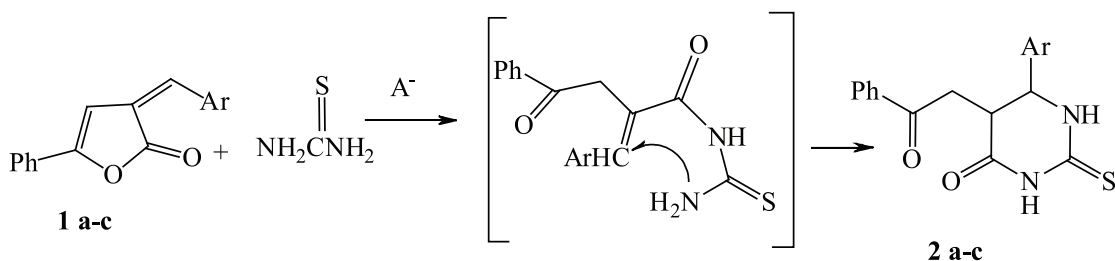
нии в течение 5 часов в изопропиловом спирте с каталитическими количествами MeONa привело к выделению продукта, который по данным элементного анализа и спектральным характеристикам соответствует образованию 5-(2-оксо-2-фенилэтил)-6-арил-2-тиоксотетрогидропиримидин-4(1H)-онов (**2a-c**).



Соединения **2a-c** выделены с выходом до 76 %.

В ИК-спектре соединений **2a-c** отмечены полосы поглощения карбонильных групп в области 1703-1701 см⁻¹, «Амид I» в области 1653-1641 см⁻¹, «Амид II» в области 1568-1558 см⁻¹, две узкие полосы вторичных аминогрупп в области 3376-3299 см⁻¹, колебания ароматических колец в области 1601-1597 см⁻¹. В ЯМР¹H спектре соединения **2a-c** отмечены сигналы протонов NH

группы в области 1,24-1,56 м.д. и 4,18-4,52 м.д., дублет протона третичного атома углерода при 4,82-5,27 м.д., мультиплет протона третичного атома углерода при 2,95-3,35 м.д., два двойных дублета протонов при вторичного атоме углерода в области 3,25-3,78 м.д. и 1,87-2,90 м.д., серия сигналов ароматических протонов в слабом поле при 6,84-8,01 м.д., синглет протонов метокси-группы при 3,78 для соединения **2b**.



В условиях основного катализа наиболее вероятно первоначальная нуклеофильная атака атома азота аминогруппы тиомочевин по атому углерода карбонильной группы, обладающего наибольшим дефицитом электронной плотности, что приводит к раскрытию лактонного цикла образованием интермедиата, который стабилизируется циклизацией через атом азота второй аминогруппы тиомочевин с образованием устойчивого шестичленного цикла **2a-c**.

Таким образом, условия основного катализа при взаимодействии 5-фенил-3-арилметилен-3Н-фуран-2-онов с тиомочевинной позволяют изменить направление процесса, способствуют образованию 5-(2-оксо-2-фенилэтил)-6-арил-2-тиоксотетрогидропиримидин-4(1H)-онов.

Экспериментальная часть

ИК – спектры записаны на приборе ИК фурье-спектрометре ФСМ-1201 в таблетках KBr, спектральный диапазон – 400-4000 см⁻¹. Спектры ЯМР¹H получены на спектрометре Varian-400, при 20-25°C в CDCl₃, внутренний стандарт ТМС. Рабочая частота 400 МГц.

5-(2-Оксо-2-фенилэтил)-6-арил-2-тиоксотетрогидропиримидин-4(1H)-онов (2a-c**).**

Смесь 0,0012 моль 5-Ph-3-арилметилен-3Н-пиррол-2-она (**1a-c**) и 0,0018 моль тиомочевин кипятят в изопропиловом спирте в течение 5 часов, с каталитическим количеством метилата натрия, выливают в холодную воду, нейтрализуют раствором соляной кислоты. Выпавшие кристаллы отфильтровы-

вают, перекристаллизовывают из этилового спирта.

2a: Выход: 73 %, $T_{пл}$, °C 169-171°C. Найдено: C, 66.82; H, 4.95; N, 9.12; S, 9.63 $C_{18}H_{16}N_2O_2S$. Вычислено C, 66.64; H, 4.97; N, 8.64; S, 9.88. ЯМР¹H (400 MHz, $CDCl_3$): δ 3,40; 3,78(д.д, 1H, CH_2); 2,77; 2,31(д.д, 1H, CH_2); 4,82 (д, 1H, CH); 3,27-3,35 (м, 1H, CH); 1,56 (с, 1H, NH); 4,52 (с, 1H, NH); 6,92-7,89 (м, 10, Ar).

2b: Выход: 72 %, $T_{пл}$, °C 152-154°C. Найдено: C, 64.02; H, 4.78; N, 7.82; S, 9.22 $C_{19}H_{18}N_2O_2S$. Вычислено C, 64.39; H, 5.12; N, 7.90; S, 9.05. ЯМР¹H (400 MHz, $CDCl_3$): δ 3,25; 3,67 (д.д, 1H, CH_2); 2,55; 1,87(д.д, 1H, CH_2); 5,27 (д, 1H, CH); 2,95-3,04 (м, 1H, CH); 1,24 (с, 1H, NH); 4,18 (с, 1H, NH); 6,84-8,01 (м, 9, Ar); 3,78 (3H, с, CH_3).

2c: Выход: 76 %, $T_{пл}$, °C 160-162°C. Найдено: C, 59.85; H, 4.42; N, 8.21; S, 9.07 $C_{18}H_{15}ClN_2O_2S$. Вычислено C, 60.26; H, 4.21; N, 7.81; S, 8.94. ЯМР¹H (400 MHz, $CDCl_3$): δ 53,31; 3,39(д.д, 1H, CH_2); 2,82; 2,90(д.д, 1H, CH_2); 5,13 (д, 1H, CH); 3,12-3,21 (м, 1H, CH); 1,44 (с, 1H, NH); 4,32 (с, 1H, NH); 6,96-8,00 (м, 9, Ar).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (Грант 10-03-00640-а) и гранта Президента РФ для государственной

поддержки молодых российских ученых №МК-2054.2011.3.

Список литературы

1. Бурухина О.В., Наследкова Е.А., Егорова А.Ю. // Современные проблемы теоретической и экспериментальной химии: Межвуз. сб. науч. трудов VIII Всерос. конф. молодых ученых с межд. участ. – Саратов: Изд-во «КУБиК», 2011. – С. 51–52.

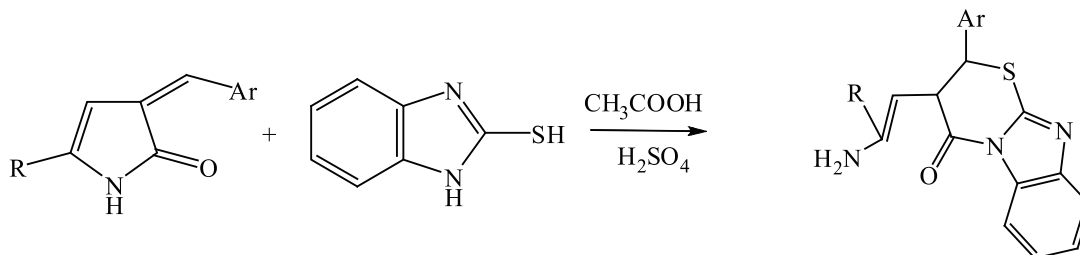
5-АРИЛ-3-АРИЛМЕТИЛЕН-3Н-ПИРРОЛ-2-ОНЫ В РЕАКЦИЯХ С 2-АМИНОБЕНЗИМИДАЗОЛОМ

Бурухина О.В., Аниськова Т.В., Егорова А.Ю.

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов

3-Арилметилен-3Н-пиррол-2-оны, обладающие широким спектром биологической активности, занимают важное место среди органических соединений. С целью синтеза новых потенциально физиологически активных веществ актуальна структурная модификация их производных.

Ранее нами сообщалось о реакциях 5-*R*-3-арилметилен-3Н-пиррол-2-онов с таким бинуклеофильным реагентом как 2-меркаптобензимидазол, приводящих к гетероциклам ряда тиазинов ангулярного строения [1].

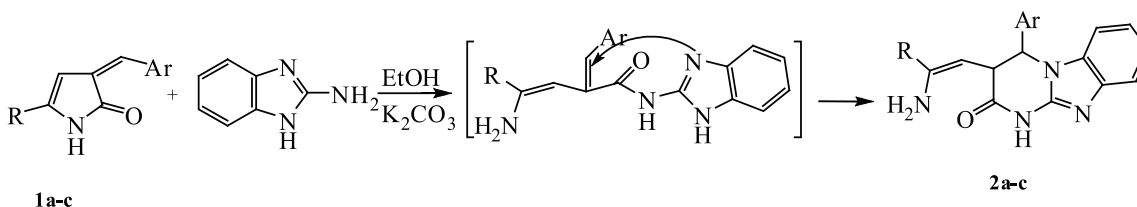


В связи с тем, что соединения, содержащие фрагмент бензимидазола, интересны благодаря разнообразной биологической активности, в настоящей работе в качестве бинуклеофильного реагента использовали 2-аминобензимидазол, имеющий в структуре два неравноценных по нуклеофильности атома азота.

Реакция 5-*R*-3-арилметилен-3Н-пиррол-2-онов с 2-аминобензимидазолом проводилась

при кипячении реагентов в этиловом спирте в течение 10 часов в условиях основного катализа (в качестве катализатора использовался поташ) при соотношении реагентов 1:1,5, соответственно.

Наличие второго нуклеофильного центра в реагенте определяет возможность взаимодействия по нескольким реакционным центрам, содержащимся в молекуле субстрата.



1a-c

2a-c

1a, 2a Ar = Ph, R = Ph; **1b, 2b** Ar = 2-Cl-C₂H₄, R = Tol; **1c, 2c** Ar = 4-N(CH₃)₂-C₂H₄, R = Ph.

Данные элементного анализа и спектральные характеристики позволяют сделать вывод о строении полученных соединений в виде 3-(2-амино-2-арилвинил)-4-арил-3,4-дигидробензо[4,5]имидазо[1,2-а]пиримидин-

2(1H)-онов (**2 a-c**). Продукты реакции **2 a-c** выделены с выходом до 81 %.

В ИК-спектрах соединения **2 a-c** отмечены полосы поглощения амидной карбонильной группы при 1683-1628 см⁻¹ (амид), полоса

«амидII» при $1577-1529\text{ см}^{-1}$, колебания ароматических колец $1606-1598\text{ см}^{-1}$, две полосы поглощения первичной амино-группы в интервале $3465-3212\text{ см}^{-1}$. В ЯМР¹H-спектрах соединений **2 а-с** отмечены дублеты винильного протона в области 6,33-6,67 м.д. и протона при третичном атоме углерода в области 5,10-5,78 м.д., мультиплет протона при третичном атоме углерода расположен в области 3,50-3,79 м.д., синглет протонов NH₂ группы отмечен при 8,34-8,46 м.д., синглет NH группы при 4,01-4,37 м.д., сигналы ароматических колец отмечены в областях 6,82-8,11 м.д., также отмечены синглеты метильной группы для соединения **2б** при 2,39 м.д., группы –N(CH₃)₂ соединения **2с** при 3,05 м.д. В спектрах ЯМР¹³C соединения **2с** в сильном поле отмечены сигналы sp³-гибридных атомов углерода при 31,88; 32,92 м.д., сигнал метильных групп фрагмента –N(CH₃)₂ при 39,99 м.д., сигналы атомов углерода енаминового фрагмента при 98,63 м.д. и при 151,29 м.д. (углерод, связанный с аминогруппой), сигнал карбонильной группы отмечен при 171,89 м.д., серия сигналов ароматических атомов углерода находятся в области 110,69-141,41 м.д.

Схема реакции предполагает первоначальную атаку нуклеофильного центра 2-аминобензимидазола по карбонильной группе пиррол-2-онового фрагмента, что сопровождается раскрытием гетероцикла.

Таким образом, в результате реакции 5-R-3-арилметилен-3Н-пиррол-2-онов с 2-аминобензимидазолом получены новые полигетероциклические соединения – замещенные имидазопиримидиноны линейного строения.

Экспериментальная часть

ИК – спектры записаны на приборе ИК фурье-спектрометре ФСМ-1201 в таблетках KBr, спектральный диапазон – $400-4000\text{ см}^{-1}$. Спектры ЯМР¹H получены на спектрометре Varian-400, при 20-25 °С в CDCl₃, внутренний стандарт ТМС. Рабочая частота 400 МГц. Спектры ЯМР¹³C получены на спектрометре

Varian-400, при 20-25 °С в CDCl₃, внутренний стандарт ТМС. Рабочая частота 100 МГц.

3-(2-Амино-2-арилвинил)-4-арил-3,4-дигидробензо[4,5]имидазо[1,2-а]пиримидин-2(1H)-оны 2 а-с. Смесь 0,010 моль 5-R-3-арилметилен-3Н-пиррол-2-она (**1а-с**) и 0,015 моль 2-аминобензимидазола кипятят в этиловом спирте в течение 10 часов, с каталитическим количеством карбоната калия, выливают в холодную воду, нейтрализуют раствором соляной кислоты. Выпавшие кристаллы отфильтровывают, перекристаллизовывают из этилового спирта.

2а: Выход: 77 %, T_{пл}, °С 99-97 °С. Найдено: С, 75.21; Н, 5.00; N, 15.03; C₂₄H₂₀N₄O. Вычислено С, 75.77; Н, 5.30; N, 14.73. ЯМР¹H (400 МГц, CDCl₃): δ 6,41-6,45 (д, 1H, =CH); 5,75-5,78 (д, 1H, CH); 3,53-3,70 (м, 1H, CH); 8,34 (с, 2H, NH₂), 4,01 (с, 1H, NH), 6,97-7,91 (м, 14H, Ar).

2б: Выход: 81 %, T_{пл}, °С 224-225 °С. Найдено: С, 69.58; Н, 4.78; N, 13.31; C₂₅H₂₁ClN₄O. Вычислено С, 70.01; Н, 4.90; N, 13.06. ЯМР¹H (400 МГц, CDCl₃): δ 6,33-6,35 (д, 1H, =CH); 5,26-5,29 (д, 1H, CH); 3,51-3,69 (м, 1H, CH); 8,46 (с, 2H, NH₂); 4,37 (с, 1H, NH); 6,82-7,94 (м, 12 H, Ar); 2,39 (с, 3H, CH₃).

2с: Выход: 68 %, T_{пл}, °С 151-152 °С. Найдено: С, 73.70; Н, 5.55; N, 16.03; C₂₆H₂₅N₅O. Вычислено С, 73.74; Н, 5.95; N, 16.54. ЯМР¹H (400 МГц, CDCl₃): δ 6,65-6,67 (д, 1H, =CH); 5,10-5,12 (д, 1H, CH); 3,50-3,60 (м, 1H, CH); 8,41 (с, 2H, NH₂); 4,10 (с, 1H, NH); 6,97-8,05 (м, 13H, Ar); 3,05 (с, 6H, N(CH₃)₂). ЯМР¹³C (100 МГц, CDCl₃): δ 31,88; 32,92; 39,99; 98, 63; 110,69-141,41; 151,29; 153,50; 171,89

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (Грант 10-03-00640-а) и гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых № МК-2054.2011.3.

Список литературы

I. Burukhina O.V., Anis'kova T.V., Yegorova A.Yu. // European Journal Of Natural History. – 2011. – №2. – P. 52–53.

**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 не должен превышать 8 страниц формата А4 (1 страница – 2000 знаков), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы.

6. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

Реферат объемом до 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – курсив, 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. Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

14. Рукописи статей, оформленные не по правилам не рассматриваются. Присланные рукописи обратно не возвращаются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

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 Минздравсоцразвития 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), зарегистрированное 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 – инсульты 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 пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и пристатейных 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.

Марьинских 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	044525976
	Сч. №	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, (8412)-561769,
(8412)-304108, (8452)-534116
(8412)-564347
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. Николоямская, 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 (2012 г.)	На 6 месяцев (2012 г.)	На 12 месяцев (2012 г.)
720 руб. (один номер)	4320 руб. (шесть номеров)	8640 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении сбербанка.

✕

Извещение	СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД-4</i>		
	ООО «Издательство «Академия Естествознания»		
	(наименование получателя платежа)		
	ИНН 5837035110	40702810822000010498	
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)	
	АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ЗАО) г. Москва		
	(наименование банка получателя платежа)		
	БИК 044525976	30101810500000000976	
	КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)	
	Кассир	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____			
Подписка на журнал «_____»			
(наименование платежа)			
Сумма платежа _____ руб. _____ коп.		Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.	
Итого _____ руб. _____ коп.		«_____» _____ 201__ г.	
С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен			
Подпись плательщика _____			
Квитанция		СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД-4</i>	
		ООО «Издательство «Академия Естествознания»	
	(наименование получателя платежа)		
	ИНН 5837035110	40702810822000010498	
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)	
	АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ЗАО) г. Москва		
	(наименование банка получателя платежа)		
	БИК 044525976	30101810500000000976	
	КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)	
	Кассир	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____			
Подписка на журнал «_____»			
(наименование платежа)			
Сумма платежа _____ руб. _____ коп.		Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.	
Итого _____ руб. _____ коп.		«_____» _____ 201__ г.	
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 841-2-56-17-69 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: 841-2-56-17-69.

По запросу (факс 841-2-56-17-69, 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 – производители 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