ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

№6, 2013

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

В журнале представлены материалы

Международных научных конференций

- V Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум 2013»
  Секции
  Архитектура
  Геолого-минералогические науки
  Искусствоведение
  Физико-математические науки
  Философские науки
  Юридические науки
- «Современные наукоемкие технологии», *Доминиканская Республика, 13-24 апреля 2013 г.*
- «Технические науки и современное производство», *Шри-Ланка, 27 апреля - 3 мая 2013 г.*
- «Современные наукоемкие технологии», *Иордания (Акаба), 9-16 июня 2013 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 (8452) 53–41–16
Факс (8452) 47–76–77
E-mail: edition@rae.ru

Подписано в печать 31.05.2013

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

Технический редактор
Кулакова Г.А.

Усл. печ. л. 25,62
Тираж 1000 экз. Заказ СНТ 2013/6
Подписной индекс 70062

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

V Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум 2013»

Архитектура

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КРЕДИТА СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
Ильина Е.Л., Комкова А.В. 12

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОБОЛОЧЕК В ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ, НА ПРИМЕРЕ АЭРОПОРТОВ
Филипович Л.Д., Тица Л.М., Шамбина С.Л. 12

Геолого-минералогические науки

ИЗУЧЕНИЕ ПЛАТИНОИДОВ И ТОНКОГО ЗОЛОТА РОССЫПНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Р. ОРТОН
Гусев А.И., Кукоева М.А. 17

ЗОЛОТО МЕДНО-СКАРНОВОЕ ОРУДЕНЕНИЕ СОЛОНЕШЕНСКОГО РАЙОНА ГОРНОГО АЛТАЯ
Гусев А.И., Ларцев В.Н. 19

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ РУБИНА И ЕГО ИМИТАТОРОВ
Кумарина Е.А. 20

Искусствоведение

Секция «Искусство в современном мире», научный руководитель – Ершова Л.В.

ТРАДИЦИИ И НОВАТОРСТВО В СОВРЕМЕННОЙ ВЫШИВКЕ БИСЕРОМ
Баранова О.Н., Щирова А.Н. 20

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ГОНЧАРНОГО ПРОМЫСЛА НА ТЕРРИТОРИИ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ В КОНЦЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВЕКОВ
Батуева М.С., Черокова А.В. 21

ЖЕНСКИЙ БОЯРСКИЙ КОСТЮМ XVII-XVIII ВВ.
Бурчилова Ю.О., Валькевич С.И. 21

ЖЕНСКИЙ КОСТЮМНЫЙ КОМПЛЕКС КОСТРОМСКОЙ ГУБЕРНИИ XIX ВВ.
Воробьёва Е.Н., Валькевич С.И. 22

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ДЕКОРАТИВНОЙ ЖИВОПИСИ
Горбунова Е.В., Щирова А.Н. 22

ЖЕНСКИЙ КОСТЮМНЫЙ КОМПЛЕКС ОРЛОВСКОЙ ГУБЕРНИИ XIX ВЕКА
Донскова Д.В., Валькевич С.И. 23

ЗАКОН АБСТРАКЦИОНИСТСКОЙ ГАРМОНИИ КАК ОДИН ИЗ БАЗИСНЫХ ОСНОВАНИЙ ПОДГОТОВКИ ХУДОЖНИКА
Журавкова Н.Ю., Ершова Л.В. 24

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ОБНОВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТОВ ХУДОЖЕСТВЕННО-ЭСТЕТИЧЕСКОГО ЦИКЛА
Зиновьева А., Алексеенко Е.В. 24

ИСКУССТВО ВЫШИВКИ ЛЕНТАМИ ИЛИ ШЕЛКОВЫЕ ФАНТАЗИИ
Корочкина В.П., Черокова А.В. 25

ЭТНОХУДОЖЕСТВЕННОЕ ВОСПИТАНИЕ УЧАЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ РУССКОГО ФОЛЬКЛОРА
Кунышина С.Е., Черокова А.В. 25

ИСКУССТВО ВИТРАЖА И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
Лютенко А.Ю., Валькевич С.И. 26

ШУЙСКАЯ СТРОЧЕВАЯ ВЫШИВКА
Овчинникова Ю.М., Валькевич С.И. 26

ФАКТУРА – КАК СПОСОБ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ВЫРАЗИТЕЛЬНОСТИ ЖИВОПИСНОГО ПРОИЗВЕДЕНИЯ
Орлова У.А., Ершова Л.В. 27

ТРАДИЦИОННОЕ ИСКУССТВО НАБОЙКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ
Осетров М.Н., Макарова Н.Р. 27

РАЗВИТИЕ ТРАДИЦИЙ ТЕАТРА КУКОЛ НА ФЕСТИВАЛЕ «МУРАВЕЙНИК»
Пахлюк М.Б., Щирова А.Н. 27

ВЫШИВКА СТАРИННЫЙ МЕЛКИЙ ГИПЮР «ГОРОХ»
Прыткова Н.А. 28

РУЧНАЯ СТРОЧЕВАЯ ВЫШИВКА В РОССИИ XXI ВЕКА
Прыткова Н.А. 28

ТРАДИЦИИ ЛОСКУТНОГО ШИТЬЯ В ИСКУССТВЕ СОВРЕМЕННОГО КОСТЮМА
Сушина Ю.С., Макарова Н.Р. 29

ВЫШИВКА «КРЕСТЕЦКАЯ СТРОЧКА» В СОВРЕМЕННОЙ ОДЕЖДЕ В НАРОДНОМ СТИЛЕ
Тюкина А.А., Валькевич С.И. 29

АЛЕКСАНДРИЙКА – ОСОБЫЙ ВИД КРАСНОЙ ПЕСТРЯДИ
Фазылова Ю.Р., Валькевич С.И. 30

ЖЕНСКИЙ НАРОДНЫЙ КОСТЮМНЫЙ КОМПЛЕКС ВЛАДИМИРСКОЙ ГУБЕРНИИ XIX В.
Фазылова Ю.Р., Валькевич С.И. 30

ГУСАРСКИЙ КОСТЮМ В РОССИИ XVIII-XIX В.
Хохлова М.Н., Валькевич С.И. 31

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ПРИЕМОВ РАБОТЫ С БУМАГОЙ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА
Щелкунова Т., Алексеенко Е.В. 31

Секция «Искусство и образование», научный руководитель – Щирова А.Н.

АРТПЕДАГОГИКА И АРТТЕРАПИЯ КАК ФАКТОРЫ СОЦИАЛИЗАЦИИ ЛИЧНОСТИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ
Варенцова Г.В., Ершова Л.В. 32

ТЕАТРАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ-СТУДИЯ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ – СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ
Вощинина М.С., Макарова Н.Р. 32

ЗНАЧЕНИЕ ИНТЕГРАЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ ИСКУССТВА, ХУДОЖЕСТВЕННО-ТРУДОВОЙ И РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАЗВИТИИ УЧАЩИХСЯ С ТЯЖЕЛЫМИ НАРУШЕНИЯМИ РЕЧИ
Высоцкая О.С., Ершова Л.В. 33

ЭСТЕТИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ СРЕДСТВАМИ ТРАДИЦИОННОЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ
Гордеева А.И., Черокова А.В. 34

СПЕЦИФИКА МЕТОДОВ НРАВСТВЕННО-ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДСТВАМИ ИСКУССТВА НАРОДНОЙ ИГРУШКИ
Гущина Л.В., Ершова Л.В. 35

МОДЕЛЬ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «РУССКИЕ ПРАЗДНИКИ КРУГЛЫЙ ГОД»
Луняков М.С., Макарова Н.Р. 35

НАРОДНЫЙ КАЛЕНДАРЬ КАК СТЕРЖНЕВАЯ ОСНОВА МОДЕЛИ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТУРИСТИЧЕСКОЙ СФЕРЕ ГОРОДА
Носкова М.В., Макарова Н.Р. 36

НАРОДНЫЙ КОСТЮМ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ ДОШКОЛЬНИКА
Операй В.С., Ершова Л.В. 37

СОХРАНЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ ТРАДИЦИЙ В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Парышев А.Е., Ершова Л.В. 37

ТРАДИЦИОННОЕ ИСКУССТВО ОРЛОВЩИНЫ: СПИСОВОЕ ШИТЬЕ
Поддубная Н., Алексеенко Е.В. 38

ЭЛЕМЕНТЫ ТРАДИЦИОННОГО НАРОДНОГО КОСТЮМА В СОВРЕМЕННОЙ ОДЕЖДЕ
Садова С.В., Черокова А.В. 39

ДЕКОРАТИВНО-СКУЛЬПТУРНАЯ КОМПОЗИЦИЯ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО ВООБРАЖЕНИЯ ДЕТЕЙ
Сенягина А.И., Ершова Л.В. 39

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ПОДГОТОВКЕ ПЕДАГОГА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Сироткин Д.С., Ершова Л.В. 40

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА
Супринович С.Е., Лысых Н.В. 40

ЗНАЧЕНИЕ УРОКОВ ИЗО В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОРРЕКЦИИ ОТКЛОНЕНИЙ В РАЗВИТИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ
Сысоева Л., Алексеенко Е.В. 41

ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ЖИВОПИСИ НА УРОКАХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ
Шепырева О., Алексеенко Е.В. 42

ВОЗМОЖНОСТИ СРЕДСТВ ДЕКОРАТИВНО-ГРАФИЧЕСКОЙ КОМПОЗИЦИИ В РАЗВИТИИ ТВОРЧЕСКОГО ВООБРАЖЕНИЯ УЧАЩИХСЯ
Шувалов А.А., Ершова Л.В. 42

Физико-математические науки

ВЛИЯНИЕ АЭРОЗОЛЯ НА ПРИЗЕМНУЮ ТЕМПЕРАТУРУ ВОЗДУХА
Аитова О.А. 43

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО ТОРМОЗНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЭЛЕКТРОНОВ В ПОЛИКРИСТАЛЛАХ С СУБМИКРОННЫМ РАЗМЕРОМ ЗЕРНА
Алексеев В.И., Иррибарра Э.Ф., Кищин И.А., Кубанкин А.С., Нажмудинов Р.М., Насонов Н.Н., Полянский В.В., Сергиенко В.И. 44

О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ РАЗНОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ, ПРИВОДЯЩЕМ К КОНТАКТНОМУ ПЛАВЛЕНИЮ
Ахкубекова С.Н., Найда А.А. 46

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ ЧЕРЕЗ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КАНАЛЫ
Вохмянина К.А., Жукова П.Н., Иррибарра Э.Ф., Кубанкин А.С., Ле Тхи Хоай, Нажмудинов Р.М., Насонов Н.Н., Олейник А.Н., Похил Г.П. 48

ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ КООПЕРАТИВНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДВУХПРОДУКТОВЫХ РАЗВИВАЮЩИХСЯ СИСТЕМ
Бугерко Н.В., Гирлин С.К. 49

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УЧЕБНОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО НА БАЗЕ МНОГОТЕРМИНАЛЬНОГО ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЬЮТЕРНОГО КОМПЛЕКСА
Жемоедова Н.Л., Селезнёв В.А. 53

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ CU_2ZNSNS_4
Захвалинский В.С., Нгуен Тхи Тхам Хонг, Фам Тхи Тхао, Хмара А.Н. 54

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА РАЗБАВЛЕННОГО МАГНИТНОГО ПОЛУПРОВОДНИКА $(CD_{1-X-Y}ZN_XMN_Y)_3AS_2$
Захвалинский В.С., Ву Ван Туан, Пилюк Е.А., Петренко П.А. 56

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ПЕРОВСКИТА $LA_{0.7}CA_{0.3}MN_{0.5}FE_{0.5}O_3$
Захвалинский В.С., Та Тху Чанг, Петренко П.А. 56

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ CU_2SNS_3
Захвалинский В.С., Фам Тхи Тхао, Нгуен Тхи Тхам Хонг, Хмара А.Н. 58

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС ПО АСТРОФИЗИКЕ
Лысенко В.Е., Иванов А.Л. 59

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ И РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫПОЛНЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ
Мыльников М.М., Куликова О.В. 61

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИФРАКЦИОННОГО ЭФФЕКТА ПЛОСКОЙ УДАРНОЙ ВОЛНЫ НА ТЕЛЕ ВРАЩЕНИЯ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ КАМЕРЕ
Писарев Н.В., Зубович С.О., Суркаев А.Л. 62

Секция «Математика и ее практические приложения», научный руководитель – Долгополова А.Ф.

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ
Абдулжалиева А.К., Долгополова А.Ф. 64

ИССЛЕДОВАНИЕ АПРИОРНЫХ ОЦЕНОК РЕШЕНИЯ МОДЕЛИ ЛЕОНТЬЕВА – ФОРДА
Гулай Т.А., Квеквескири Е.Н., Камова К.А. 65

ОБЩИЙ СЛУЧАЙ МОДЕЛИ ЛЕОНТЬЕВА – ФОРДА
Гулай Т.А., Копылова Е.П., Сурмачева А.В. 66

ГОМОМОРФИЗМЫ ЧАСТИЧНО УПОРЯДОЧЕННЫХ МОДУЛЕЙ
Жерздева И.С., Мамаев И.И. 68

ПРИЛОЖЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ
Иващенко Е.В., Богомольский С.А. 68

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ
Камбарова Е.С., Долгополова А.Ф. 69

РОЛЬ ПРОИЗВОДНОЙ В ЭКОНОМИКЕ
Кочержова Е.Н., Боташева Л.Р., Цыплакова О.Н. 72

ЗАКОН БЕНФОРДА: СУЩНОСТЬ И ПРИМЕНЕНИЕ
Кувакина Л.В., Долгополова А.Ф. 74

Y-ПРОСТЫЕ ЛИНЕЙНО УПОРЯДОЧЕННЫЕ МОДУЛИ
Ледяева А.С., Мамаев И.И. 76

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СРЕДЕ ВИЗУАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ
Литвин Д.Б., Дроздова Е.А. 77

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В МАТЕМАТИКЕ И ДРУГИХ ОБЛАСТЯХ
Мелешко С.В., Беляева Е.Д., Куксова Е.В. 78

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДИСКРИМИНАНТНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ
Невидомская И.А., Кочарян А.Г. 80

ПРИМЕНЕНИЕ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
Невидомская И.А., Якубова А.М. 81

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ПРОИЗВОДНОЙ
Родина Е.В., Саакян Л.Г., Федорец Н.П. 83

ОБЩАЯ ПОСТАНОВКА И ПРИМЕНЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ В СФЕРЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
Родина Е.В., Нураева Р.Х., Сафаралиева Х.Х. ***84***

ПРИЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ
Родина Е.В., Шунина А.А., Савельева Е.В. 86

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТКИ
Селькина М.С. 88

РЕПРЕЗЕНТАТИВНАЯ ТЕОРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ
Хитрова Ю.Е. 89

ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ РЕШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ
Цысь Ю.В., Долгополова А.Ф. 91

Секция «Математические методы решения инженерных задач», научный руководитель – Светличная В.Б.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБЪЕМА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ВНТК (ФИЛИАЛ) ВОЛГГТУ
Ахметова Ю.А., Бакаев В.В., Боровкова Е.С., Ребро И.В. 93

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ БОЛТА НА АВТОМАТАХ НАРЕЗАНИЯ РЕЗЬБЫ
Бариева А.Н., Исаева Ю.М., Ребро И.В., Мустафина Д.А. 94

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ
Глотова А.В., Лосева А.Ю., Ульянова А.В., Агишева Д.К., Зотова С.А. 95

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В ТРУБОПРОВОДАХ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОЛИВА
Дуванов В.В., Мокрецова И.С., Костин В.Е. 96

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ШЛИФОВАНИЯ ПРИ ГЛУБИННОЙ ОБРАБОТКЕ ЗАГОТОВОК НЕОГРАНИЧЕННЫХ РАЗМЕРОВ КОНИЧЕСКИМ КРУГОМ
Зотова С.А., Асеева А.Ю. 98

РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ КАНОНИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ОСНОВНОЙ МАТРИЦЫ СИСТЕМЫ
Инкин А.Н., Матвеева Т.А. 99

РЕШЕНИЕ ОПЕРАЦИОННЫМ СПОСОБОМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ИМПУЛЬСНОЙ ПРАВОЙ ЧАСТЬЮ
Калюжный Д.А., Светличная В.Б. 100

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПЛАСТИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ВЗРЫВОМ ПЛОСКОЙ КОЛЬЦЕВОЙ ФОЛЬГИ
Калюжный Д.А., Сухова Т.А., Суркаев А.Л. 101

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ПРОГРАММИРОВАНИИ КОНТРОЛЛЕРОВ
Корнеев Д.С., Светличная В.Б. 102

АНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД МАТЕМАТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА МАССОВОГО РАСХОДА НИТРОБЕНЗОЛА
Коротеева Е.А., Мокрецова И.С., Ребро И.В., Мустафина Д.А. 104

СТАТИСТИЧЕСКИЙ МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА РАБОТЫ ТОКАРНОГО СТАНКА
Ларина Т.В., Шевченко А.С., Ребро И.В., Мустафина Д.А. 105

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД МАТЕМАТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА МАССОВОГО РАСХОДА НИТРОБЕНЗОЛА
Перепеченова Т.Н., Мокрецова И.С., Ребро И.В., Мустафина Д.А. 106

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОДЕЛИ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ
Рассоха Д.С., Гарина М.С., Алексеева И.Ю., Агишева Д.К., Светличная В.Б. 107

РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ ГАУССА В СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ С++
Ратушный И.А., Гаан А.С., Матвеева Т.А. 108

ДВОЙНОЕ ВЕКТОРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ТРЕХ ВЕКТОРОВ
Савицкий И.В., Матвеева Т.А. 109

МЕТОД ИСКУССТВЕННОГО БАЗИСА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ
Савченко Ю.М., Кравченко И.Ю., Цой А.Ю., Агишева Д.К. 110

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ В ОТОБРАЖЕНИИ ОБЛАСТЕЙ
Светличная В.Б., Воронин А.А. 112

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФУНКЦИЙ
Сторожева Д.С., Фокина И.А., Ощепкова Ю.С., Агишева Д.К., Матвеева Т.А. 113

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЛУЧАЙНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ПРЯМОГО ИЗМЕРЕНИЯ ДИАМЕТРА МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ХОМУТА
Ткачева Е.Ю., Ребро И.В., Мустафина Д.А. 114

АБСОЛЮТНАЯ И ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ В ЗАМЕРАХ ДИАМЕТРА ТЕЛА КАЧЕНИЯ ПОДШИПНИКА ДЛЯ РОЛИКОВЫХ КОНЬКОВ
Черешнева А.Ю., Ребро И.В., Мустафина Д.А. 115

Секция «Математическое и программное обеспечение информационно-исследовательских систем и интернет-ресурсов», научный руководитель – Воронова Л.И.

МЕТОД РАВНОМЕРНОЙ ЗАГРУЗКИ ВЫЧИСЛИТЕЛЕЙ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕННОГО МД-МОДЕЛИРОВАНИЯ КОРРЕЛИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ N-ЧАСТИЦ
Трунов А.С., Дворянчикова А.А 116

МЕТОД ПАРАЛЛЕЛЬНОГО РАСЧЕТА КОРРЕЛИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ N-ЧАСТИЦ НА ГРАФИЧЕСКОМ ПРОЦЕССОРЕ
Трунов А.С., Воронова Л.И., Шалабай Т.С. 117

Философские науки

ПРОБЛЕМА БЕССМЕРТИЯ В ДУХОВНОМ ОПЫТЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА
Оганова М.Е. 119

Секция «Философия науки и техники», научный руководитель – Алиева Н.З.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВУЗА И ПРЕДПРИЯТИЙ СЕРВИСА В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ
Кушнарева И.В., Ревякина Е.А., Лисичкина А. 120

Секция «Философско-методологические проблемы современной науки», научный руководитель – Михайлова Т.Л.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ КАК СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В КОНТЕКСТЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА
Бедретдинов Р.Ш., Михайлова Т.Л. 120

КОММУНИКАТИВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ КОНФЕРЕНЦИИ МАГИСТРОВ КАК СПЕЦИАЛЬНОГО СОБЫТИЯ В СИСТЕМЕ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Михайлова Т.Л. 121

ЧЕЛОВЕК КАК ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОНСТРУКТ: ОТ ЧАСТНОГО К ЦЕЛОМУ
Петрова О.С. 126

Юридические науки

ЗАЩИТА ПРАВ ЧЕЛОВЕКА ВО ВРЕМЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТОВ
Бадло М.С. 127

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОЦЕДУРЫ БАНКРОТСТВА: НАЦИОНАЛЬНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО И МИРОВАЯ ПРАКТИКА
Доника Д.А. 128

ИНН КАК ДОКУМЕНТ ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ТРУДОВЫХ ПРАВООТНОШЕНИЙ
Ермошина С.С. 128

КОСМИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В ДОГОВОРАХ О КОСМИЧЕСКОМ ПРАВЕ
Пардамеан Р.Д. 129

ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЦИТИРОВАНИЯ
Степанова А.В., Мусаева А.О., Девятак Д.А. 131

КРИМИНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ МОЛОДЕЖНОМУ ЭКСТРЕМИЗМУ В РОССИИ
Шевелёв К.Н. 132

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КООПЕРАТИВ: ПРОБЛЕМА КООПЕРАТИВНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ
Эмирова К.Э. 132

Секция «Актуальные проблемы современного международного и внутригосударственного права», научный руководитель – Фаткудинов З.М.

ПОСРЕДНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПРЕДОТВРАЩЕНИИ И РАЗРЕШЕНИИ КОНФЛИКТОВ: ВОПРОСЫ ПРАВОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
Иванчик В.В. 133

Секция «Гражданское право», научный руководитель – Куликова А.А.

К ВОПРОСУ О ПРОБЛЕМАХ ПРАВОВОЙ ОХРАНЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ
Амирсейидова С.Ш., Погодина И.В. 135

КАЗЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ПО РОССИЙСКОМУ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВУ
Куликова А.А. 136

СООТНОШЕНИЕ ЧАСТНО- ПРАВОВЫХ И ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИНТЕРЕСОВ СУБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ПРАВ
Степанова А.В., Божко В.П., Маркелов Ю.О. 137

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ В РОССИИ
Торосян Р.А. 138

Секция «Гражданское право – актуальные вопросы теории и практики», научный руководитель – Пустовалова И.Н.

ГРАЖДАНСКО-ПРАВОВЫЕ МЕРЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ КОРРУПЦИИ
Блинова Е.О., Пустовалова И.Н. 139

КОРПОРАТИВНЫЕ ОТНОШЕНИЯ В ГРАЖДАНСКОМ ПРАВЕ
Шатрова В.А., Рукавишникова М.В. 140

Секция «Теория государства и права. Конституционное право», научный руководитель – Гребенникова К.В.

РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ ПРЕЗУМПЦИИ СОГЛАСИЯ НА ДОНОРСТВО В КОРОЛЕВСТВЕ БЕЛЬГИИ
Гребенникова К.В. 141

Секция «Уголовное право и процесс», научный руководитель – Спектор Л.А.

ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ УГОЛОВНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА О НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ И ПСИХОТРОПНЫХ ВЕЩЕСТВАХ
Фахрутдинова А.Н. 143

«Современные наукоемкие технологии», Доминиканская Республика, 13-24 апреля 2013 г.

Технические науки

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СИСТЕМЕ ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ
Беззубцева М.М., Зубков В.В. 144

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТА НАМОЛА ИЗМЕЛЬЧАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ
Беззубцева М.М., Зубков В.В. 145

«Технические науки и современное производство», Шри-Ланка, 27 апреля - 3 мая 2013 г.

Технические науки

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ
Долгих П.П., Зайцева Е.И., Гузев С.А. 147

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОВРЕЖДЕНИЙ УЗЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗОВ НА КРАСНОЯРСКОЙ ДОРОГЕ
Петров М.Н., Орленко А.И., Терегулов О.А., Емельянов 148

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ СРЕДНЕЙ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССОЙ ВЫДЕЛЯЕМЫХ КАУЧУКОВЫХ ФРАКЦИЙ И ДОЗИРОВКОЙ КОАГУЛЯНТА
Пугачева И.Н., Пояркова Т.Н., Никулин С.С. 149

«Современные наукоемкие технологии», Иордания (Акаба), 9-16 июня 2013 г.

Технические науки

ВЕРОЯТНОСТЬ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОВОЗОВ НА ПРИМЕРЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ КРАСНОЯРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ
Петров М.Н., Орленко А.И., Терегулов О.А., Лукьянов Э.В. 150

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ
Хамраев Ш.И. 151

Технические науки

СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ КОМЛЯ УЧЕТНОГО ДЕРЕВА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ
Мазуркин П.М., Алгасова М.А. *154*

СПОСОБ АНАЛИЗА КРОНЫ И МЕСТА ПРОИЗРАСТАНИЯ БЕРЕЗЫ НА СКЛОНЕ ОВРАГА
Мазуркин П.М., Алгасова М.А. *158*

СПОСОБ АНАЛИЗА КОМЛЯ И МЕСТА ПРОИЗРАСТАНИЯ БЕРЕЗЫ НА СКЛОНЕ ОВРАГА
Мазуркин П.М., Алгасова М.А. *164*

Геолого-минералогические науки

ПЕТРОЛОГИЯ И ОРУДЕНЕНИЕ АНОРОГЕННЫХ ГРАНИТОИДОВ АЛАХИНСКОГО ШТОКА ГОРНОГО АЛТАЯ
Гусев А.И. *170*

ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ТИПИЗАЦИЯ ВОЛЬФРАМОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ
Гусев А.И. *176*

УНИКАЛЬНОЕ КОМПЛЕКСНОЕ ТАНТАЛ-НИОБИЙ-РУБИДИЙ-ЦЕЗИЙ-ЛИТИЕВОЕ АЛАХИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ГОРНОГО АЛТАЯ
Гусев А.И., Гусев Н.И. *181*

АНАЛИЗ ПОЗИЦИЙ ПРИМЕСНЫХ АТОМОВ В СТРУКТУРЕ ПИРИТА
Онуфриенок В.В. *186*

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Технические науки

ВАРИАНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УСТАНОВКИ ИЗОМЕРИЗАЦИИ БЕНЗИНОВЫХ ФРАКЦИЙ
Игумнов А.С., Солнышкина Е.А., Леденев С.М. *193*

ЧЕБЫШЕВСКИЙ АЛЬТЕРНАНС В ТЕОРИИ АППРОКСИМАЦИЙ ПОЛИНОМАМИ И РАЦИОНАЛЬНЫМИ ФУНКЦИЯМИ
Назаренко М.А. *193*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *195*
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ *204*

CONTENTS

Technical sciences

METHOD OF MEASURING WOOD COMLEY ACCOUNT AND DEVICE FOR
Mazurkin P.M., Algasova M.A. 154

METHOD OF ANALYSIS CROWN AND THE LOCUS OF THE BIRCH ON THE SLOPES OF
Mazurkin P.M., Algasova M.A. 158

METHOD OF ANALYSIS COMLEY AND LOCATION
OF GROWTH BIRCHES ON THE SLOPE OF THE RAVINE
Mazurkin P.M., Algasova M.A. 164

Geological-mineralogical sciences

PETROLOGY AND ORE MINERALIZATION OF ANOROGENIC GRANITOIDS
OF ALAKHINSKII STOCK OF MOUNTAIN ALTAY0
Gusev A.I. 170

GEOLOGICAL AND INDUSTRY CLASSIFICATION TUNGSTEN MINERALIZATION
ALTAYSKOGO EDGE
Gusev A.I. 176

UNIQUE COMPLEX TANTALIUM-NIOBIUM-RUBIDIUM-CEZIUM-LITHIUM
ALAKHINSKOE DEPOSIT OF MOUNTAIN ALTAY
Gusev A.I., Gusev N.I. 181

ANALYSIS OF THE POSITION IMPURITY ATOMS IN THE STRUCTURE OF PYRITE
Onufrienok V.V. 186

V Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум 2013»

Архитектура

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕРКИ КАЧЕСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КРЕДИТА СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Ильина Е.Л., Комкова А.В.

Московский государственный открытый университет имени В.С. Черномырдина, Москва, e-mail: helena18@list.ru

Строительный бизнес весьма прибылен с точки зрения вложения средств и при хорошо поставленной деятельности кредитующих и экспертных подразделений банков может стать весьма перспективным направлением деятельности банков. Рентабельность реализации строительных проектов высока. Наметившиеся положительные тенденции в экономике и правовой системе страны стимулируют банки работать на этом рынке. В 50% случаев реализации строительных проектов, основу финансирования которых составляли договоры долевого строительства и инвестирования, инвесторы и дольщики оказывались в ситуации когда, их ставят перед фактом, что стоимость строительства меняется и им приходится вносить дополнительные средства чтобы не потерять, то, что они уже инвестировали в проект. Нередки случаи, когда после внесения дополнительных средств в строительство объектов так и не было завершено. Особенно часто это происходит в том случае, если застройщики являются аффилированными структурами. В этом случае сам проект может быть направлен только на то, чтобы привлечь денежные средства под предлогом реализации проекта, а затем перенаправить средства генеральному подрядчику и в дальнейшем обанкротить заемщика привлекавшего средства. Взыскать в этом случае денежные средства с Генподрядчика очень сложно. В связи с этим обязательно проводится анализ обеспечения, кредитный инспектор проводит совместно с экспертами экономического и юридического подразделения банка. Цель анализа заключается в стоимостной оценке, оценке ликвидности и оценке юридической чистоты обеспечения. Поэтому в результате проверки качества обеспечение кредита строительной организации, банком устанавливаются следующие факторы, которые влияют на решение выдачи кредита заемщику. В целях уменьшения риска для возврата собственных денежных средств кредитору. И этим фактором является залог.

Предметом залога могут быть:

– земельный участок под строительство: как правило, наиболее надежны для банков с точки зрения минимизации рисков строительные проекты, где земля принадлежит заемщику на правах собственности. Однако случаи обращения в банк за строительными кредитами собственников земли на которой предполагается строительство, встречаются довольно редко. Намного чаще кредиты запрашивают профессиональные застройщики, получившие от собственника какие-либо права, позволяющие распоряжаться землей и вести строительство. Естественно, лучшие шансы получить кредит имеют застройщики, располагающие правами долгосрочной аренды.

– готовое жилье или незавершенное строительство; В соответствии с законодательством к недвижимому имуществу относятся и объекты незавершенного строительства, объекты, строительство которых заморожено, а так же вновь создаваемые объекты недвижимости. В отношении этого имущества участники сделки вправе совершать любые действия. Сюда можно отнести передачу объекта незавершенного строительства в ипотеку. В этом случае появляется возможность возврата инвестированных средств, а так же их увеличения.

– другие виды имущества и имущественных прав. Строительная техника, строительные материалы. Залог имущественных прав имеющих денежную оценку. В качестве дополнительного обеспечения могут рассматриваться поручительство третьих лиц и иные виды обеспечения, предусмотренные законодательством, если оно не противоречит политике банка.

Заложенное имущество подлежит страхованию залогодателем от рисков утраты и повреждения. Решение о предоставлении кредита принимается банком-кредитором на основе кредитной заявки заемщика. На этапе рассмотрения заявки банк осуществляет комплексный анализ кредитоспособности заемщика, его финансовой устойчивости; оценивает смету строительства и место застройки. В случае невозможности возврата кредита заемщиком производится взыскание и реализация заложенного имущества для покрытия убытков банка в порядке, установленном законодательством.

Список литературы

1. http://www.financial-lawyer.ru.
2. http://www.svyazstroi.ru.
3. http://www.stroyplan.ru.
4. http://www.derevodom.com.
5. http://www.baurum.ru.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОБОЛОЧЕК В ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ, НА ПРИМЕРЕ АЭРОПОРТОВ

Филипович Л.Д., Тица Л.М.,
научный руководитель: Шамбина С.Л.

Российский университет дружбы народов, Москва, e-mail: filipovic-l@live.com

Прошло более 5000 лет с тех пор, как человек открыл для себя бетон как строительный материал, материал – не утративший востребованности и в наши дни. Не так давно люди догадались добавлять в него арматуру, тем самым придумав железобетон, вошедший в историю как материал XX века. Но полет человеческой мысли не имеет границ, и постоянные поиски, эксперименты и попытки достичь совершенства – тому подтверждение. Конструкции и материалы их образующие постоянно совершенствуются, находят все новое применение, выходя за рамки ранее не преодолимых ограничений, лишаясь недостатков и предлагая невиданные до сих пор возможности. Это дает дополнительные возможности для архитектурного творчества, что неизбежно отражается на

повышении качества жизни людей. Появление железобетона дало мощный толчок широкомасштабному применению в строительстве и архитектуре пространственных конструкций (оболочек).

Сочетая в себе повышенную прочность, экономичность и выразительность формы, оболочки призваны облегчать взаимодействие зрителя с окружающим его пространством, преподнося ему наглядную информацию о возможных вариантах его движения, что характеризует оболочку как прекрасный архитектурный инструмент. Именно эта черта в сочетании с природной кривизной форм и с эстетической гармонией, ощущаемой зрителем, в какой бы точке композиции он не находился, приводит к все более широкому применению данного вида конструкции как в строительстве общественных зданий, так и в архитектуре в целом.

Взяв аэропорт, как пример постоянно совершенствующегося вида общественного здания, становятся очевидными все преимущества объединения его функциональных зон одним пространством, там, где это возможно. Однако, чтобы объект действительно оказался полезным обществу, необходимо найти оптимальный баланс между всеми требованиями функциональности и критериями, которые диктует нам время.

Изучив мировой опыт в организации единого, визуально ничем не огороженного пространства, была предпринята попытка приблизиться к нахождению оптимального решения объемно-планировочной структуры аэропорта, которая бы отвечала требованиям времени, с возможностью ее реального применения в условиях города с численностью населения от 2-5 миллионов чел. без потери максимально достигнутого уровня комфорта в сфере услуг. Результатом чего стал «Проект Международного аэропорта в Белграде» (автор Л. Филипович**)**

Рассматриваемый проект представляет собой композицию из трех зданий (объемов) (рис. 1). Залы вылета и прилета представляют собой пространственные конструкции в виде усеченного эллипсоида. Их соединяет общий входной узел, являющийся общим вестибюлем и доминантой композиции, и представляющий собой наклоненную цилиндрическую оболочку. Такое планировочное решение принято для удобства передвижения по всему аэропорту, что особенно важно для пассажиров, летящих с пересадками.

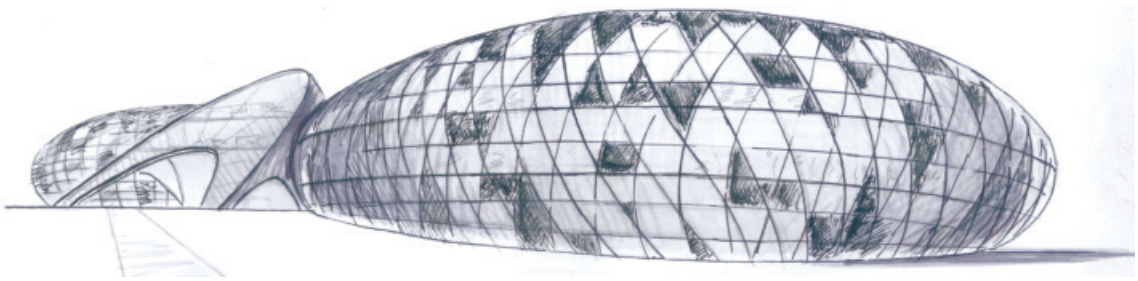


Рис. 1

Конструктивное решение залов вылета и прилета принято в виде металлических сетчатых оболочек; в междуэтажных перекрытиях применен железобетонный каркас. В качестве заполнения сетчатого каркаса используются мембраны из ЭТФЭ (этилентетрафторэтилена).

Залы вылета и прилета спланированы таким образом, что в них имеется хороший обзор визуально открытого пространства всех трех этажей. Благодаря этому, входящие в аэропорт пассажиры хорошо видят, где находятся те или другие службы аэропорта, что позволяет выбрать оптимальный маршрут перемещения по помещениям аэропорта. Независимо от того, находится ли пассажир в зоне регистрации, ресторане, на паспортном контроле или в таможенной зоне, он может легко спланировать свои действия, и контролировать ситуацию над скоростью продвижения очередей.

Зал вылета имеет три этажа (рис. 2). На первом этаже расположены: зона регистрации, представительства авиакомпаний, зал ожидания. После регистрации на рейс пассажиры поднимаются на второй этаж, где могут посетить кафе и магазины; также там расположен паспортный контроль и магазины «duty free». На третьем этаже находятся магазины и зона отдыха и развлечений для пассажиров, ожидающих своего рейса (мини-кинотеатр, детская игровая комната, боулинг, игровые автоматы и др.). Этаж разделен на 2 отдельных отсека – для пассажиров, прошедших таможенный контроль, и для тех, кто этого пока не сделал. Для посадки пассажиров в самолет непосредственно из здания от уровня второго этажа отходит независимый коридор, ведущий в залы ожидания пред посадкой (здание спутник).

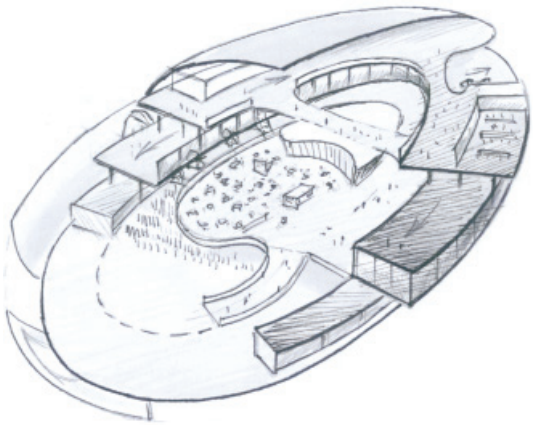


Рис. 2

Благодаря наглядному вертикальному зонированию по трем этажам здания, происходит сильная экономия пространства, что уменьшает стоимость объекта. Этот аспект имеет особое значение для финансово менее развитых стран. К тому же визуальный контакт между людьми на разных уровнях повышает чувство комфортного пребывания в среде здания, что оправдывает наличие свободного пространства центральной зоны.

Хоть хороший архитектор и учитывает всю эксплуатационную специфику проектируемого здания, психологию, комфорт и потребности пользователя, но идеальных объектов не бывает. Вслед за временем меняются как сами люди, так и их потребности. При этом опыт, накопленный от эксплуатации уже построенных зданий аналогичного назначения, позволяют учесть все недостатки, находить новые решения при последующем проектировании. К каким же конструктивным решениям прибегали архитекторы для образования единой взаимосвязанной структуры в аэропортах, в прошлом?

Рис. 3

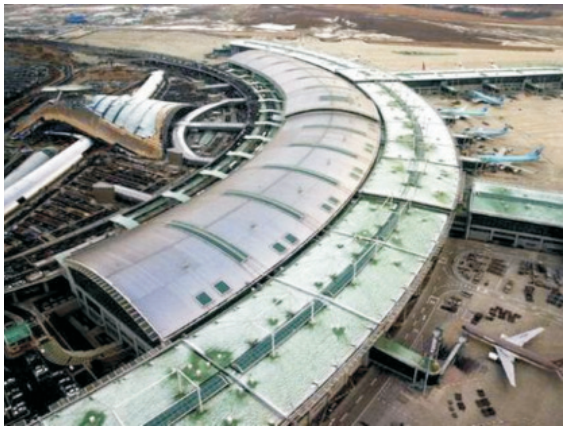


Рис. 4

Рассматривая конструкцию Международного аэропорта «Инчхон» в Южной Корее (рис. 3, 4), построенного 29 марта 2001 г., по опыту XX века, мы видим, что «общее пространство», в данном случае, создается при помощи двухшарнирных сквозных арок, образующих цилиндрический свод по всей длине здания и опирающихся на стены, расположенные под углом, посредством якорного крепления. Такое решение является распространенным примером горизонтального зонирования аэропорта, когда в здании имеется лишь один этаж, с четко и последовательно распределенными функциональными зонами, для достижения которых, пассажир перемещается в двух возможных направлениях. Удобство данной системы заключается в том, что людям не приходится задумываться о траектории своего движения. Даже в случае если они минуют пункт назначения, вернуться назад не составляет труда, что придает дополнительное спокойствие и комфорт. Хоть в определенных ситуациях такое расположение может спровоцировать столкновение людских потоков, из-за возможности произвольного передвижения каждого человека, но с точки зрения безопасности путь эвакуации становится легко заметным и доступным.

Ни для кого не секрет, что быстрая окупаемость здания является одним из главных критериев для инвесторов при оценке целесообразности возведения здания. В случае, когда в центральной части зала, по всей его длине, возможно расположение большого количества магазинов и разного рода сервисов – экономическая выгода возрастает в разы. Однако едва ли этой прибыли хватило бы на скорую компенсацию затрат по использованию монтажу данного вида конструкций, требовавших массивного фундамента, расхода ощутимых объемов металла и проведения основательных земляных работ. К этому добавляется немалая цена квадратного метра, на которую напрямую влияет этажность здания, что в итоге делает применение данных конструкций не выгодным в менее богатых странах. Кроме того наличие на территории аэропорта большого количества торговых павильонов и др. мешает визуальной ориентации пользователей, и дополнительно способствуют их хаотичному движению пассажиров. В случае с «Инчхоном» из-за его внушительных размеров это обстоятельство не сильно влияет на скорость продвижения людей, но может стать проблемой для аэропортов меньшего размера.

В том, что визуальное объединение функциональных зон в горизонтальном направлении может быть крайне удачным, доказывает пример аэропорта «Чхеклапкок» в Гонконге (рис. 5, 6), где протяженность объекта по горизонтали оправдана повышенным требованием к количеству одновременно эксплуатируемых самолетов. Свод, как и в первом случае, состоит из двухшарнирных сквозных арок, опертых на колонны. В отличие от «Инчхона», «Чхеклапкок» имеет и вертикальное зонирование, чем обеспечивается необходимое разделение потоков и снижается до минимума возможность образования больших очередей у паспортного контроля, что является не редким явлением в мировой практике эксплуатации аэропортов. К тому же, при желании, у пассажира есть возможность обойти всякого рода дополнительные функциональные помещения здания (расположенные на 2-м уровне) в течение 30 минут, попав в самолет. Из-за повышенной длины аэропорт оборудован 2,8 км движущихся дорожек, а также поездом без машиниста, курсирующим между двумя дугами здания. Хоть данный аэропорт и был сооружен на искусственном острове, что потребовало колоссальных технических и финансовых затрат – его существование абсолютно оправдано.

Но подобных случаев в мире крайне мало, что не позволяет применить предложенную модель в существенно меньших городах. Именно для них возможным решением могут стать оболочки большой высоты, занимающие меньшую территорию.

Пожалуй, наиболее удачным примером применения железобетонной оболочки в строительстве аэропортов можно назвать Пятый терминал Международного аэропорта Джона Кеннеди (рис. 7, 8), построенный еще в 1963 г.

Несмотря на свои малые размеры, интерьер привлекает внимание зрителя своими плавными, перетекающими из одного уровня в другой дорожками

и лестницами, повторяющими изгибы оболочки. Если бы не этот прием – интерьер здание бы потерял всякую привлекательность, и тем самым негативно бы влиял на посетителей. Однако архитектор не ставил перед собой задачу в создании такого внутреннего пространства, это была вынужденная мера, связанная с особенностями свойств железобетона, как материала для пространственных конструкций.

Рис. 5

Рис. 6

Рис. 7

Рис. 8

Железобетон и по сей день находит применение в оболочках. Зал прилета аэропорта «Марракеш менара» (рис. 9–11), расположенный в Монако, – тому подтверждение. Построенный в 2008 г., он является наглядным доказательством возможностей оболочки, когда за счет ее формы возрастает прочность всей конструкции, вне зависимости от используемого материала. В результате чего становится возможным создание навеса выступающего на 35 м за плоскость фасада.

Рис. 9

Рис. 10

Как известно, при осмыслении нового объекта архитектор стремится превзойти себя и создать нечто новое, ранее не виданное. Порой такие попытки сопровождаются успехом, как в случае английского архитектора Лорда Нормана Фостера, автора самого крупного на данный момент международного аэропорта «Шоуду́» в Пекине (рис. 12–14), являющегося одновременно и самым большим в мире зданием, с использованием оболочки. И в этом случае оболочка также не меняет своей главной функции – расширения и объединения пространства.

Рис. 11

Рис. 12

Рис. 13

Рис. 14

Нет сомнения, что количество труда, материала и средств, потраченных на возведение данного объекта можно было избежать, не потеряв при этом архитектурного образа.

Однако, благодаря этому примеру становятся очевидны все положительные качества возведения оболочек из металлических стержней. Главные из них – экономичность и легкость транспортировки. К тому же, при использовании болтовых соединений с фасонными деталями в виде штампованных тарелок или литых звезд скорость сборки сетчатых куполов резко возрастает, при том, что исключается возможность влияния человеческого фактора на качество работы. При изготовлении стержней требуется

высокая точность размеров, так как наличие малейшего недочета не позволит монтажникам правильно закрепить узел. Эта характеристика одновременно является и недостатком данного способа крепления.

Дополнительным преимуществом является меньшая расчетная глубина залегания фундамента оболочки, по сравнению с эквивалентными по пролету арками и рамами. А также в случае оболочки возможна большая расчетная высота без дополнительного опирания на другие несущие элементы, тем самым сохраняется выразительность. Также есть различие в полезной площади, у оболочек ее больше (за счет различия углов касательных между конструктивными каркасами и перекрытиями).

При желании также можно использовать мембраны из ЭТФЭ – современного полимерного материала, сочетающего положительные свойства полиэтилена и политетрафторэтилена (рис. 15), который в десятки раз легче стекла, при этом является прекрасным теплоизолятором, эстетически удачно смотрится, при желании может быть модернизирован с целью аккумуляции солнечной энергии. И практически по всем остальным параметрам этот материал не уступает другим ограждающим конструкциям.

Самым известным зданием, с применением данного вида мембраны, является футбольный стадион «Альянц Арена» (Мюнхен.Германия) (рис. 16).

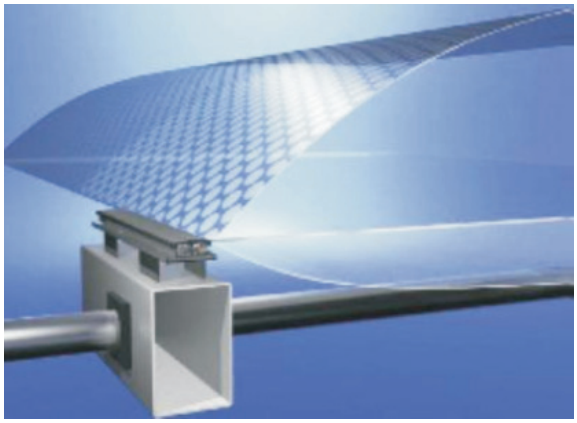


Рис. 15

Рис. 16

Современные технологии в возведении зданий и сооружений совершили громадный скачок за последнее столетие. Прочность и этажность зданий увеличились, в то время как пролеты стали шире, а помещения теплее. Человек научился создавать узлы достаточной прочности, чтобы собирать из них структуры нужной ему формы, плотности и веса, придавая им необходимые качества, за счет использования композитных материалов, которые постоянно модернизируются. Как будут выглядеть в дальнейшем города и структура человеческого общества, будут ли они существовать – никто не берется прогнозировать.

Однако то, что точно ясно – это факт, что в людях не угаснет энтузиазм и желание превзойти других и самих себя, в попытках улучшения качества жизни. И наблюдая за современными тенденциями в архитектуре, можно с уверенностью утверждать, что экономическая рациональность и все большее слияние функций общественных зданий не приведут к уменьшению высотность этих зданий. Темп жизни также не начнет замедляться, что в совокупности сконцентрирует еще большее количество людей на одном месте. А чтобы облегчить ориентацию во все более сложной среде: при передвижении по городу, транспортных узлах, улицах и в переполненных зданиях, архитекторам придется прибегнуть к наглядному структурированию направлений движения, что не может обойтись без отсутствия визуальных препятствий, без объединения пространства. С чем на сегодняшний день лучше всего справляются арки, рамы, оболочки и другие виды конструкций, из которых наиболее эффективными во всех отношениях показывают себя оболочки.

Геолого-минералогические науки

ИЗУЧЕНИЕ ПЛАТИНОИДОВ И ТОНКОГО ЗОЛОТА РОССЫПНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Р. ОРТОН

Гусев А.И., Кукоева М.А.

Алтайская государственная академия образования имени В.М. Шукшина, Бийск, e-mail: mafka1@bk.ru

Освоение золотодобывающими предприятиями резерва, связанного с добычей сложно улавливаемых форм золота и комплексного освоения месторождений, является сегодня наиболее рентабельным путем повышения эффективности горно-эксплуатационных работ. По различным оценкам вовлечение в промышленный передел тонкого и связанного золота и попутных компонентов, уменьшение количества потерь п процессе текущей добычи являются наиболее актуальной альтернативой увеличения общего потенциала месторождения, и способны повысить рентабельность добычи от25 до 500% (в зависимости от геолого-промышленного типа месторождений) [Алабин Л.В.; Нестеренко Г.В., 1991].

В целом, актуальность повышения отдачи месторождений несомненна для подавляющего большинства старательских артелей региона. Данное положение отмечено Южносибирским геологическим комитетом, структурными подразделениями которого ведутся работы по изучению вышеотмеченных типов золотоносности и готовится региональная программа до изучения и переоценка перспективных типов месторождений.

Цель исследования: изучить платиноиды и тонкого золота россыпного месторождения с использованием лаборатории.

Не является исключением россыпное месторождение р. Ортон. Архивные сведения дают различные

оценки потерь металла в процессе раздельной добычи россыпей Балыксинского района, на базе приборов типа ПГШ (от 25-30 мг/м куб. и более по тонкому золоту). Кроме тонких форм золота вместе с отвальными продуктами обогащения уходит неоцененное на сегодняшний день количество золота, связанное с другими минералами, не полностью раскрытое золото и золото в гидрооксидных «рубашках».

Важным вопросом является возможное присутствие платины в песках отрабатываемых россыпей. Устные сообщения старателей, архивные материалы, наличие неопределенных самородков темно-серого цвета и повышенного удельного веса в настоящее время однозначно указывают на возможное присутствие в россыпи представителей группы платиновых металлов.

Основной смысловой задачей предварительного этапа являлось доказательство наличия благородных металлов в продуктах обогащения песков месторождения и приблизительная количественная оценка их содержаний.

Для этого выполнены следующие аналитические и лабораторные работы:

Атомно-адсорбционный анализ и обогащение хвостов доводки. Проводился в лабораторном центре института физико-химических основ минерального сырья (СОРАН). Для анализа были представлены две разновременные пробы хвостов доводки. Следует указать, что лаборатория не владеет надежной методикой анализа содержаний металлов платиновой группы и попытки определения концентрации платиноидов не дали положительного результата. Полученные содержания золота однозначно указывали на необходимость проведения работ по оценке возможности извлечения драгметаллов хвостов обогащения. Учитывая отсутствие свободного золота работы по обогащению были направлены на раскрытие связанного золота. Одним из условий проводимых экспериментов было требование о соблюдении максимального уровня экологичности технологической линии.

По этой причине из процесса были исключены апробированные на сегодняшний день амальгамационные и гидроцианидные способы выделения благородных металлов.

Предварительные работы по определению платиноносности хвостов доводки проводились в Красноярской академии цветных металлов (кафедра композиционных материалов) и однозначно подтвердили наличие металлов платиновой группы. Необходимо отметить, что проведенные исследования впервые фактологически обосновали наличие платиноидов в россыпях Балыксинского района.

Результаты предварительных работ показали высокое содержание платиноидов (до 80 г/т по отдельным фракциям), наличие самородков. Извлечение проводилось по методике предложенной проф. Леоновым.

Обогащение эфельных продуктов с применением центробежных *сепараторов.* Проводилось в обогатительной лаборатории Западно-Сибирской геологосъемочной экспедиции. Тип центробежного сепаратора-концентратор Нельсона с диаметром конуса 7,5 дюймов. На обогащение было передано 30 кг эфельных материалов. Однократный цикл работы концентратора и перечистка на доводочной установке показали отсутствие материала тяжелой фракции. Основными объяснениями данного факта может быть две причины:

– Участие в эфельном отвале хорошо промытого материала галевых продуктов.

– Несовпадение параметров обогащения (в первую очередь давление воды) с необходимыми под данный вид питания.

Минералы платиновой группы (МПГ)

На изучение передан один пакет весом 37,9 мг. Кроме минералов платиновой группы, которые составляют примерно 2/3 части пакета по весу, в выборке присутствуют следующие минералы: ильменит, титаномагнетит, пирит и арсенопирит в той или иной степени окисленные, золото самородное, в том числе в «рубашке» г/окислов железа и др. минералы. Минералы платиновой группы (МПГ) представлены зернами размером 0,5-0,2 до 0,1 мм. Их диагностика проведена на основе качественного анализа (для некоторых элементов – приближенно-количественного) состава на электронном сканирующем микроскопе с приставкой «Kevex».

Минералы платиновой группы (МПГ) представлены в основном рутениридосминами и железосодержащей платиной. По количеству зерен существенно преобладают первые (68,3 %) над вторыми (примерно 25 %). Учитывая более «массивную» и более изометричную форму выделений платины, можно принять соотношение рутениридосминов и платины как 3:2 и, таким образом, МПГ данной выборки можно отнести к смешанной ферроплатиново-рутениридосминовой ассоциации. В качестве незначительной примеси установлены лаурит и ирирсит.

В более редких случаях среди них отмечаются четко ограниченные кристаллы кубического и гоксагонального габитуса фото. Цвет минерала серый, блеск металлический, а по плоскостям спайности – зеркальный. В большинстве зерен этого минерала устанавливаются все три элемента – Os. Ir и Ru. хотя последний в заметно меньшем количестве. В подчиненном количестве встречаются Os – Ir сплавы – и, еще реже – существенно однокомпонентные иридий и осмий.

Платина – второй по распространенности МПГ. По составу в ней резко преобладает твердый раствор Pi и Fe, т.е. ферроплатина (9 из 11 проанализированных зерен). И лишь в одном зерне платины анализом на электронном сканирующем микроскопе с приставкой «Kevex» примесь Fe не обнаружена.

Зерна платины окатаны заметно сильнее чем зерна рутениридосминов. Среди них преобладают угловатоокатанные и среднеокатанные выделения изометричной, толстотаблитчатой и угловато-комковатой формы. Среди них заметны более или менее четко выраженные формы кристаллов кубов и октаэдров. Поверхность мелкобугорчатая и матовая. Цвет темно-стально-серый и коричневый. Последний возможно обусловлен налетом тонкой пленки гидроокислов Fe. а не окислением железа самой платины, поскольку тот же цвет имеет зерно платины, в которой примесь железа не обнаружена.

Таким образом, при полученных в ходе лабораторных анализов содержаниях золота и планиноидов в эфельных продуктах, доизвлечение из них металлов по апробированным технологиям экономически неоправданно.

Доизвлечение металлов из хвостов доводки возможно и экономически оправдано, но при использовании технологии проф. Леонова получается крайне низкая рентабельность (12 %), длительный срок окупаемости (около 10 лет), сравнительно малые объемы хвостов и заключенного в них металла, не позволяют оценить предложенную технологию положительно.

На основе полученных в ходе геологических исследований данных, рекомендуется проведение следующих мероприятий.

1. В целях поисков и последующей оценки промышленной значимости золоторудных объектов, необходимо проведение геохимического опробования минерализованных и измененных разностей коренных пород плотика россыпи. Первоочередным участком для постановки данных исследований следует считать площадь разведочных блоков 7 и 6; 21 и 20: 28.

2. Необходимо провести комплекс поисковых работ в пределах террасовых уровней с высотами 540, 615 и 630 м. Особо это касается области притыловых швов, где возможна сохранность аллювиальных золотоносных отложений.

3. Продолжить технологические исследования по повышению извлечения металла из песков месторождения и по вторичной переработке эфельных продуктов.

Список литературы

1. Алабин Л.В. Металлогения золота Кузнецкого Алатау. – Новосибирск, 1999. – 237 с.

2. Нестеренко Г.В. Прогноз золотого оруденения по россыпям. – Новосибирск: Наука, 1991. – 191 с.

ЗОЛОТО МЕДНО-СКАРНОВОЕ ОРУДЕНЕНИЕ СОЛОНЕШЕНСКОГО РАЙОНА ГОРНОГО АЛТАЯ

Гусев А.И., Ларцев В.Н.

Алтайская государственная академия образования имени В.М. Шукшина, Бийск, e-mail: vovafantom@mail.ru

Золото-медно-скарновые месторождения в Горном Алтае имеют важное промышленное значение [1, 2]. Цель исследования – осветить особенности золото-медно-скарновых объектов Солонешенского рудного района Горного Алтая. Солонешенский рудный район располагается в среднем течении реки Ануй и его притоков (Щебеты, Карамы, Дрезовитной и других). Наиболее изученным среди объектов золото-медно-скарнового типа являются месторождения Баяниха и Сухая Грива, локализованные в пределах Топольнинского рудного поля и связанных с гранитоидами топольнинскогго комплекса среднего девона [3, 4]. В рудном поле локализуются и более мелкие проявления золота Рыбный Лог 1 и 2.

Наиболее концентрированное оруденение локализовано на месторождениях Баяниха и Сухая Грива в тектонических ловушках среди скарнов. На *месторождении Баяниха* рудные тела длиной от 150 до 700 м и мощностью от 1 до 13 м залегают в максимально скарнированных пачках пород. Средние содержания золота в рудах меняются от 1 до 7,25 г/т (в конкретных пробах разброс концентраций золота от 0,5 до 120 г/т), меди от 0,1 до 2%. Оруденение наложено на скарны, скарнированные роговики, породы интрузивных массивов и их дайковые фации.

Ранние геденбергитовые образования – первая стадия гидротермального цикла, встречаются лишь в биметасоматических скарнах на месторождениях Баяниха и Сухая Грива. Это проградирующие эндоскарны, образованные по гранодиоритам и гранитам. Они имеют форму линз мощностью до 1,1 м и сложены тесно ассоциирующими геденбергитом и плагиоклазом лабрадорового состава. Редко отмечаются кварц, актинолит и диопсид. В экзоскарнах биметасоматической и инфильтрационной природы ранний парагенезис представлен пироксен-гранатовой ассоциацией, тяготеющей к карбонатным образованиям вмещающих металлотектов. Это массивные линзы мощностью от 3 до 15 м, протяженностью в несколько сотен метров. Такой парагенезис является преобладающим в скарнах. Ранний гранат представлен гроссуляром, а клинопироксен – диопсидом. Местами в этой ассоциации отмечается вкрапленность и гнезда магнетита, редко халькопирита.

Вторая стадия гидротермального цикла представлена большим числом минералов, образовавшихся в результате метасоматических ретроградных изменений ранней ассоциации. Как правило, они слагают прожилки, линзы и гнезда среди ранних скарновых парагенезисов. Здесь различаются несколько ассоциаций. На участках гранат-пироксеновых скарнов появляются новообразования граната- II андрадитового ряда и диопсида II желтого и розового цветов. Гранат-II, как правило, идиоморфен и имеет зональное строение с аномальными оптическими характеристиками. Размеры выделений такого граната от 0,5 до 2 см. Нередко он имеет коричневато-оранжевый цвет.

Третья стадия гидротермального цикла включает две ассоциации: тремолит-актинолитовую и кварц-альбит-эпидотовую с пиритом. Они встречаются в виде прожилков и гнезд среди ранее отложенных скарновых агрегатов, пересекают постскарновые метасоматические образования, а также располагаются среди ороговикованных алюмосиликатных и карбонатных пород далеко за пределами скарнов.

Продуктивная минерализация (четвертая стадия гидротермального цикла) формировалась после внедрения даек гранодиорит-порфиров и гранит-порфиров в Топольнинской магмо-рудно-метасоматической системе (МРМС) и даек сиенитов, гранофиро-сферолитовых лейкогранитов и умеренно-щелочных лейкогранитов (преимущественно гибридных пород) в Караминской МРМС. На эти дайки наложена альбит-кварц-эпидотовая ассоциация третьей стадии и минеральные агрегаты четвертой стадии. Преобладает в последней кварц III и IV генераций, несущий сульфидную минерализацию, которая представлена вкрапленностью (1-5 мм), гнездами (2×4 см), редко массивными выделениями размерами 10×20 см. Из сульфидов присутствуют пирит, борнит, халькопирит, халькозин, тетраэдрит, алтаит, сфалерит, редко галенит и пирротин. Борнит наблюдается в виде ксеноморфных выделений, выполняющих пустоты в скарнах, часто в срастаниях с теннантитом и ковеллином. Нередко борнит с халькопиритом образуют структуры распада твердого раствора. По периферии борнит замещается каемками халькозина с расплывчатыми, зазубренными границами между зернами минералов. Алтаит отмечен в виде единичных зерен и зернистых агрегатов размером до 0,3 мм. Последний образует вкрапленность в борните и теннантите. Золото откладывалось в конце этой стадии в тесном парагенезисе с алтаитом, халькозином, борнитом. Размеры золотин колеблются от 0,05 до 0,6 мм. Форма их пластинчатая. Изредка золото образует октаэдрические кристаллики. Иногда золото отмечается в блеклой руде в виде единичных ксеноморфных зерен и тонких пластинок размером до 0,006 мм. Средние содержания золота в рудах меняются от 1 до 7,25 г/т (в конкретных пробах разброс концентраций золота от 0,5 до 120 г/т), меди от 0,1 до 2%.

В целом намечается три основных ассоциации золота с рудными минералами. Первая ассоциация характерна для Топольнинской МРМС, где самородное золото встречается в ассоциации с халькопиритом, борнитом и халькозином в тесном парагенезисе с алтаитом и тетрадимитом.

Месторождение Сухая Грива находится в северо-восточном экзоконтакте Топольнинского массива

среди известняков камышенской свиты. Выявлено несколько скарновых тел неправильной формы. Одно из наиболее крупных рудных гнезд имеет размеры 20×90 м, при среднем содержании Au – 2,5 г/т, Ag – до 15 г/т. Забалансовые запасы Au категории $C_1 + C_2$ – 630 кг. При бортовом содержании 1,0 г/т наиболее крупное рудное тело имеет длину 150 м, среднюю мощность – 13 м, среднее содержание Au – 3,6 г/т (максимальное 208 г/т). Прогнозные ресурсы золота категории P_1 – 0,74 т. Аналогичное строение имеют и другие близко расположенные проявления золота. Для халькопиритов месторождения Сухая Грива отмечаются самые высокие концентрации Mn и низкие концентрации золота.

Таким образом, золото-медно-скарновые месторождения Солонешенского рудного района имеют промышленные содержания меди и золота и представляют интерес для эксплуатации.

Список литературы

1. Гусев А.И., Бедарев Н.П. Геология и золотоносность Топольнинского рудного поля Горного Алтая // Руды и металлы. – 1997. – № 2. – С. 100–109.

2. Гусев А.И. Металлогения золота Горного Алтая и южной части Горной Шории. – Томск, Изд-во STT, 2003. – 308 с.

3. Гусев А.И., Гусев Н.И. Золото-генерирующие рудно-магматические системы Горного Алтая // Руды и металлы. – 1998. – № 2. – С. 67–78.

4. Гусев А.И., Гусев Н.И., Табакаева Е.М., Красова А.С. Золотогенерирующие гранитоиды Топольнинского ареала Горного Алтая: возраст, петрология и геохимия // Современные наукоёмкие технологии. – 2012. – № 1. – С. 8–12.

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ РУБИНА И ЕГО ИМИТАТОРОВ

Кумарина Е.А.

ФГБОУ ВПО «СамГТУ», Самара, e-mail: katilda15@mail.ru

Согласно проведенным исследованиям можно отметить, что рубины всегда считались главным соперником алмаза. У некоторых народов они ценились выше равных по размеру алмазов и изумрудов. Восточная пословица гласит: «Рубин обладает силой льва, бесстрашием орла и мудростью змеи».

Рубин принадлежит к наиболее дорогим из ювелирных камней. Учитывая его небольшую распространенность в природе, предложение на него не может удовлетворить спрос. Это и определяет существование большого количества его имитаций на рынке цветных камней.

В качестве имитаций рубина используют как всевозможные синтетические камни, изделия из стекла, так и более дешевые природные минералы: гранаты (пироп и альмадин), благородную рубиновую шпинель и турмалин рубеллит. Прежде всего, необходимо отличать рубины природные от их синтетических алмазов.

В работе сделана товароведная оценка и проведена экспертиза качества 12 ювелирных изделий из рубина и его аналогов. В качестве оборудования использовалось: оптический металлографический МБС-10 микроскоп и дихроскоп.

В качестве объекта исследования было взято украшение, выполненное из пиропа – гранат красных тонов. Известно, что различают более 20 разновидностей гранатов: альмандин, андрадит, гессонит, гидрогранат, гроссуляр, демантоид, меланит, пироп, родонит, спессартин, топазолит, уваровит. Самыми известными являются пироп, альмандин, гроссуляр, уваровит и демантоид. Но чаще всего выделяют альмандин – (железо-алюминий) пурпурно красный, иногда с лиловым оттенком и пироп – (магний-алюминий) красных тонов.

Были проведены исследования с изделиями выполненные из чешских гранатов (пиропов) установлена их подлинность, размеры и наличие дефектов. Последним объектом исследования послужили изделия ювелирно-металлической галантереи, изготовленной из драгоценных металлов со вставками схожими по цвету с рубином и гранатом.

Искусствоведение

Секция «Искусство в современном мире», научный руководитель – Ершова Л.В., д-р пед. наук, профессор

ТРАДИЦИИ И НОВАТОРСТВО В СОВРЕМЕННОЙ ВЫШИВКЕ БИСЕРОМ

Баранова О.Н., Щирова А.Н.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: baranova-ok@mail.ru

Вышивка бисером известна еще с глубокой древности. С давних времен, российские умелицы восхищали своим великолепным мастерством вышивания, сначала жемчугом, затем в середине 17 века – цветным стеклянным бисером. Привозной, нарядный бисер ценился очень высоко и нередко соседствовал с драгоценными камнями и золотом. Стеклярусом украшали одежду, вышивали картины с изображением различных пейзажей, церквей, икон и т.д. В старину на Руси жемчугом, бисером и камнями пышно украшали воротники мужских кафтанов – «козыри». Бисер, жемчуг, стеклярус использовали для изготовления переплётов книг, вышивки платьев и головных уборов. Исключительно русские женские головные уборы – кокошники; густо покрывали вышитыми узорами из жемчуга, перламутра и бисера. На лоб спускалась поднизь – сетка из бисера, стекляруса или перламутра. В Псковской губернии кокошники украшали большими (размером с яйцо) шишками из бисера и жемчуга. На юге России бисером, бусинками, лентами расшивали поневу – верхнюю юбку.

За период своего существования искусство вышивки бисером несколько раз переживало периоды упадка и возрождения. В наше время это искусство вновь стало популярным. Бисер, как материал, имеет неограниченные цветовые возможности, он дешев и поэтому доступен каждому. Декор из бисера используют в отделке современной одежды, обуви, кошельков, чехлов мобильных телефонов и сумочек. Популярны вышитые бисером картины с изображениями цветов, птиц и животных. Современные мастерицы используют в вышивках бисером мотивы традиционных орнаментов, в которых столетие за столетием, оттачивались пропорции, декор, цветовые сочетания, ритм. Это мотивы декора народного костюма различных губерний, изумительные вышивки, в том числе, золотом и серебром, прекрасные кружева, великолепное ткачество. Все это служит прекрасной базой для

развития современной темы в искусстве бисерной вышивки. Сегодня вышивка бисером используется в дизайнерских моделях одежды, где можно проследить традиционные мотивы – место расположение орнамента, цветовая гамма, орнаментальность. Связывая традиционную вышивку с современными технологиями и материалами, мы получаем новый источник для бесконечных поисков и возрождения искусства бисерной вышивки. Изучение вышивки в бисерном искусстве, открывает большие возможности, как для его теоретического, аналитического осмысления, так и для разработки новых эффективных технологий в бисерной вышивке.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ГОНЧАРНОГО ПРОМЫСЛА НА ТЕРРИТОРИИ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ В КОНЦЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВЕКОВ

Батуева М.С., Черокова А.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: mmedvedica@yandex.ru

Нынешняя Ивановская область объединяет части территорий бывших Владимирской, Костромской и Ярославской губерний. Собиратели еще находят образцы керамики, бытовавшей в этой местности в XIX-XX веках, но постепенно ее становится все меньше. Гончарный промысел, вобравший в себя владимирские, костромские и ярославские мотивы, охватывал большую территорию и поэтому был достаточно разнообразный по своему виду и назначению. Предпосылкой к возникновению гончарного промысла являлась необходимость развивать дополнительные ремесленные промыслы помимо земледелия, так как скудность почвы не позволяла обеспечить достаток жизни. История возникновения промысла уходит корнями в эпоху неолита.Данные археологических раскопок свидетельствуют о том, что на землях Волго-Клязьминского междуречья уже во II–I тыс. до н.э. представители фатьяновской и волосовской культур умели изготовлять самые разнообразные виды глиняной посуды. Согласно исследованиям известного советского археолога профессора Д.А. Крайнова, проводившего раскопки на территории, в том числе, Ивановской области, древнейшими керамическими изделиями, находимыми в захоронениях, были круглодонные и плоскодонные сосуды (высокошейные, низкошейные и чашевидные). Это были прообразы будущих кринок с расширенным в середине туловом и отогнутой наружу или прямой шейкой; горшков-кашников, приземистых с расширенными плечиками; крупных корчаг шаровидной («подреповидной») формы, кувшинов с ручками, похожих на амфоры; чаш, напоминающих форму блюд. Каждый гончар свято хранил секреты мастерства: у каждого были свои заветные «копанцы», которые он тщательно скрывал и оберегал от посторонних глаз. До появления гончарного круга долгое время мастера формовали свои изделия вручную, лепили их. Одним из способов ручной формовки было «вытягивание» сосудов из цельного куска глины с помощью камня-голыша и деревянной лопаточки. Сосуды более сложных форм лепили, навивая круг за кругом глиняные жгуты. Некоторые изделия предпочитали просто составлять из глиняных пластин, скрепляя их жидким глиняным раствором. Однако удобнее, качественнее и быстрее было изготавливать посуду с помощью гончарного круга. После формовки глиняного изделия на кружале наступала очередь украсить его, и узор должен был быть надежно закреплен при последующем обжиге. В домашнем производстве были заняты не только мужчины, но и женщины, и дети. В особенности в гончарном промысле. Работа детей в домашнем предприятии начиналась в более раннем возрасте, чем в мастерских. Этим условием обеспечивалось приобретение ими с ранних лет необходимых важных навыков, профессиональных и технических знаний. В гончарном промысле, как правило, мужчина работал на круге, копал глину и рубил дрова в лесу; женщины и подростки подвозили глину и дрова, пилили и кололи их; должность горновщика, следившего за обжигом, лежала на самых младших членах семьи, а за отсутствием их – на женщине. Сбыт продукции непосредственно потребителям встречался там, где была возможность сбывать изделия на ближайших ярмарках. Сравнительно богатые кустари, имея сразу крупные партии своего товара, часто разъезжали с ним и на отдаленные рынки на своих лошадях или лодках. Большое значение имело также происхождение сырья для изделий. Если сырье было местное, легко добываемое кустарями, и не дорогое, то роль скупщика, даже если товар реализовался через него, не была столь влиятельной, как в тех случаях, когда сырье приобреталось при его посредничестве. Сбыт изделий скупщикам часто встречался в гончарном промысле. До революции 1917 г. на территории всех центральных нечерноземных губерний России, благодаря сравнительному обеспечению крестьянства землей, сохранялись и развивались занятия земледелием и кустарными промыслами, это нисколько не мешало, но даже дополняло одно другое. Конечно, такое крупное фабричное производство как в Иваново-Вознесенске, Шуе, Вичуге, Кинешме и других промышленных городах, уездных и губернских, было необходимым источник доходов для целой массы выходцев из сел и деревень. Но, будучи искусственно поощряемо, отрывало от земледелия не только их, но и тех, кто, оставаясь земледельцами, могли дополнять свои доходы кустарными промыслами и развивать их и дальше. Так, период 1840–1860 гг. был наиболее важной эпохой в деле развития кустарных промыслов, именно тогда из среды кустарей выделились наиболее талантливые «оборотистые» люди из крестьянской и купеческой среды, положившие начало крупнейшим в России фабрикам и заводам. А начало 1870-х гг., когда, к примеру, кустарная промышленность Владимирской губернии достигла наивысшего развития, оказалось вместе с тем началом ее упадка. Причина заключалась в том, что фабрики, оборудованные передовыми по тем временам технологиями, дававшими возможность производить более качественный и разнообразный товар, отвлекавшие в свои стены большую часть самих кустарей и уничтожавшие возможность конкуренции, постепенно низводили кустарное производство до минимума. Несмотря на значительный упадок в развитии кустарных промыслов, на рубеже XIX–XX вв., к примеру, во Владимирской губернии насчитывалось в целом 53965 ремесленников, проживавших в 1520 населенных пунктах.

ЖЕНСКИЙ БОЯРСКИЙ КОСТЮМ XVII-XVIII ВВ.

Бурчилова Ю.О., Валькевич С.И.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: burchilova@bk.ru

По эстетическим представлениям Руси женщина должна была иметь статную фигуру, белое лицо с ярким румянцем и соболиными бровями. Все женские

одежды того времени были подчинены этому идеалу и зрительно создавали величественный и статичный образ. Социальный статус женщины можно было определить по костюму и материалу, из которого он изготовлен. Боярские и царские одежды особо выделялись своим богатством. Боярские жены, знатные и богатые, царицы и царевны, покрывали волосы шелковой сеткой, обвязывали голову белой повязкой, или носили шапочку из тафты, обыкновенно красного цвета, с шелковым белым повойником или шлыком. Для наряда надевали большую парчовую шапку, опушенную мехом и унизанную жемчугом и дорогими каменьями; незамужние и бездетные женщины отличались черными лисьими шапочками. В уши вдевали золотые серьги с изумрудами и яхонтами; шею покрывали жемчужными бусами, головы повязывали богато вышитыми платками. Платья боярынь были из тонкого красного сукна и разноцветной материи; носили широкие, длинные, с висячими рукавами и застежкой из дюжины золотых пуговиц; некоторые носили парчовые платья – с серебряной и золотой нитью. Нарядной одеждой был опашень кармазинного цвета – это лёгкая шёлковая одежда на подкладке свободного покроя с длинными, сужающимися к запястью рукавами. Украшением его служили большие золотые или, по крайней мере, серебряные позолоченные пуговицы, величиной с грецкий орех. Сзади прикреплялся подбитый дорогим мехом капюшон, свисавший до середины спины. Боярыни также надевали теплые и холодные душегрейки, которые отделывались позументом, жемчугом, вышивкой и шились они из ярких, нарядных часто золотных тканей. Зимой носили картели (шубы) из собольих, горностаевых и других дорогих мехов; крыли их бархатом и золотистой материей. Летом надевали летники: атласные или из другой легкой материи платья с рукавами до локтя; обшивали их парчой и делали складки со швами из материи другого цвета. Большое значение в женском боярском костюме принадлежало головным уборам. Девушки носили распущенные волосы или одну косу, в которую вплетали ленты, золотые и жемчужные нити. Носили кокошники, выдававшиеся вперед, которые были различного вида и величины. Тулья кокошников делалась из цветной шелковой ткани, парчи. Передняя сторона вышивалась шелками, унизывалась бисером и жемчугом, а местами цветными каменьями. На рукава платья надевали широкие запястья из золота, украшенные жемчугом и драгоценностями; пальцы унизывали кольцами и перстнями; сапожки носили сафьяновые. Знатные женщины имели обыкновение носить по три платья, надевая их одно на другое.

ЖЕНСКИЙ КОСТЮМНЫЙ КОМПЛЕКС КОСТРОМСКОЙ ГУБЕРНИИ XIX ВВ.

Воробьёва Е.Н., Валькевич С.И.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: СерТТ_и_МоЛоТ@mail.ru

Национальная одежда – это своеобразная книга, научившись читать которую, можно узнать о традициях, обычаях и истории своего народа. В Костромской губернии был широко распространен женский сарафанный комплекс. Он включал рубаху, сарафан, пояс, иногда передник, душегрею, головной убор на жесткой основе типа кокошника, кожаную обувь, а праздничный костюм – навесные украшения. Основой крестьянской женской одежды была туникообразная рубаха, а впоследствии – с прямыми поликами; сарафан туникообразный, прямой и косоклинный; обувь – лапти, ходоки, поршни, коты, валенки; головной убор – повойник, кичка, кокошник, платок. Рубашка была нательной и в то же время выходной одеждой. Для удобства ее подпоясывали. В праздничных рубашках подол, верхнюю часть и рукава украшали затканками, вышивками а также нашивками из покупной материи. Поверх длинной холщовой рубахи с прямыми поликами носили сарафан – в среду крестьян он входит в XIX в. Украшали сарафаны вышивкой, лентами, тесьмой и бахромой. Обшивались проймы узкой полоской ткани, большей частью красной, с обеих сторон, спинка, грудь и подол сарафана. На однотонных сарафанах, синих, черных, красных нашивались специальные ленты с традиционным узором распустившегося цветка, напоминающего гвоздику. Эта лента украшала грудь сарафана от проймы до проймы, линию разреза распашного сарафана и небольшую часть подола впереди. Сарафан украшали и пуговицы, иногда до 20-25 штук, пришитых вдоль разреза. Пуговицы в зависимости от зажиточности владелицы были металлические, оловянные, медные, иногда с филигранью. Застегивались на воздушные петли, которые делались из декоративного шнура. Праздничные сарафаны шили из шелковых, парчовых, полупарчовых цветных тканей на подкладочной ткани, что создавало дополнительный объем сарафану, складки которого укладывались в разного размера боры. Любимым цветом ткани был малиновый, вишневый с крупным тканым узором. Для подпоясывания сарафанов употреблялись пояски – «тесемочки», тканые на «картах». В XIX в. передники бытовали белые холщовые с нагрудником и длинными узкими прямыми рукавами. Надевали их через голову, ворот делался с глубоким вырезом, отороченным кумачом; на талии присбаривался на поясок; перед и спинку украшали затканкой или вышивали крестом нитками красного цвета; рукава у кисти отделывали кумачом и кружевом; по подолу – полосы красной затканки, кумача и кружева. Такого же фасона шили передники из набивной ткани – синей с белым узором. Верхней праздничной одеждой были шугай и душегрея. Существовали почти все виды головных уборов, кичкообразные, кокошники, повойники. Распространены были кокошники, имеющие форму полумесяца с «рогами», опущенными вниз. Отличительной чертой женского Костромского костюма можно считать кокошник. На территории Костромского края бытовало две формы этого головного убора – островерхий – кика, наклон, и серповидный – круглый со стрельчатыми концами.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ДЕКОРАТИВНОЙ ЖИВОПИСИ

Горбунова Е.В., Щирова А.Н.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: djuqor@mail.ru

С древних времён бытовал особыйвид искусства – декоративная живопись, история развития которой связана со станковой живописью, поскольку к декоративной живописи относят иногда произведения, исполненные на стенах и плафонах здания преимущественно с орнаментальной целью (стенная и плафонная живопись, фрески).Но главным элементом декоративной живописи являются орнаменты, то есть красивые комбинации геометрических линий

и фигур, а также форм растительного и животного царства, офантазированных или неизмененных (напр. роспись стен в домах Помпеи, мавританские арабески Альгамбры, гротески Рафаэлевых лож в Ватикане и т.п.). Мотивы декоративной живописи изменялись в зависимости от исторического хода культуры и искусства у разных народов, от вкуса и архитектурного стиля, господствовавших в данное время. Прослеживая путь развития художественного творчества, мы видим закономерности влияния состояния социума на искусство, его особенности и стили. Характерной чертой современного искусства является разнообразие направлений, жанров и форм. Причин этому несколько, одна из них – невиданные возможности, прежде всего технические, которые изменили методы и формы творческой и созидательной деятельности практически во всех видах искусства. Поэтому иногда искусство XX в. называют общим термином – авангард или стиль авангарда. Вторая половина XX в. – это период быстрого и во многих отношениях кардинального изменения общества, жизни и положения человека в ней. Он в полной мере ощутил себя властелином мира, создал новую среду обитания, превратившись в менеджера, организатора всего процесса человеческой деятельности. Это стало возможным благодаря использованию искусственного интеллекта – компьютера и информационных технологий. Вместе с тем, получив возможность связи с любым уголком земного шара и доступ к любой информации, человек ощутил хрупкость и уязвимость мира, планеты в целом, и своего существования на ней. Однако ни научные, ни экономические, ни политические или социальные ценности не служат гарантией и поддержкой человеку. Поэтому не случайно такую огромную популярность приобрело искусство. Центральная мысль большинства деятелей искусства: воздействуя на культурную среду обитания человека, совершенствуя условия его жизни и творчества, развивая межкультурный диалог, искусство может служить средством гармоничного обустройства общества. При этом одни ищут выход в продолжении культурных традиций прошлого, другие – в разработке принципиально новых форм, третьи – в обретении утраченных связей с природой, четвертые – в научно-техническом прогрессе. Взгляды на проблему понимания живописи сегодня разняться кардинально. Одни утверждают что живопись умерла, что ее вытеснила масс-медиа культура, что человек не в состоянии увидеть чудо, которое творит художник. Искусство, чутко реагируя на все изменения вокруг, трансформируется подчас в совершенно неожиданные формы, адекоративная живопись стала доступней как масс культура. Она стала свободней, шире и, можно заметить, непрофессиональней. Безусловно, это-отражение реальности сегодняшнего дня, когда всё чаще говорится о свободе личности в её творческом проявлении. Такую «свободу» проявления арт-сознания порой мы видим в ряде экспрессивных произведений, воспевающих хаос и пороки общества. Для продвижения современной декоративной живописи создан целый пласт коммерческих арт-дилеров занимающихся менеджментом, планированием, прогнозированием тенденций в живописи, разнообразные галереи, арт- студии, частные собрания. Живопись, в частности декоративная, проявляется на общем фоне культурной жизни наших дней, занимая в ней одно из ведущих мест, проецируя финансовые аспекты современности.

Таким образом, в современной декоративной живописи, на наш взгляд, параллельно существуют две линии – «коммерческая» (настенный декор, интерьерные композиции для особняков и квартир буржуа), основное назначение которой – приносить доход и «некоммерческая» – поиски художественного осмысления сложной и богатой событиями жизни, создания своей художественной концепции личности и мира средствами декоративного искусства.

ЖЕНСКИЙ КОСТЮМНЫЙ КОМПЛЕКС ОРЛОВСКОЙ ГУБЕРНИИ XIX ВЕКА

Донскова Д.В., Валькевич С.И.

Филиал ФГВОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: dasha_bychenkova@mail.ru

У русской народной одежды многовековая история. Общий ее характер, сложившийся в быту многих поколений, соответствует внешнему облику, образу жизни, географическому положению и характеру труда народа. Одежда женщины Орловской губернии была яркой как радуга. Рубаха со сплошь расшитыми красной нитью и разноцветными лентами рукавами и вышитым яркими нитками подолом. Рукава заканчивались алыми сборчатыми манжетами и кружевом. Затем одевалась распашная или глухая понёва. Понёва шилась из трех полотнищ, и передние полы её подтыкались за пояс, она так и называлась – понёва «кульком», «уточкой», сзади пришивались разноцветные круги из зеленых, желтых, синих и красных нитей. К ним прикреплялись разноцветные ленты с мелким цветочным узором. Спереди костюм украшал передник, декорированный вышивкой и яркими лентами. Женские головные уборы были разными для девушек и замужних женщин. Девушки вокруг головы повязывали ленту, а иногда носили венец – расшитый бусами и жемчугом. Замужние женщины носили легкую шапочку, под которую прятали свои волосы. А у костюма невесты головной убор напоминает гребень экзотической птицы, состоит из расшитого золотой нитью веерообразного верха из красных, синих, розовых и зеленых полос с индюшиными перьями по верху. Кроме того сзади он украшен венком из искусственных цветов и спускающихся воль спины лентами. Разноцветные ленты на понёве и головном уборе, развиваясь от ветра при ходьбе, создавали вокруг женщины фантастический красочный ореол. Зимней одеждой были шубы широкие, длинные с большими воротниками. Богатые крестьянки использовали мех соболя, а те, кто беднее, бараний мех, а иногда и собачий, поэтому появилась пословица «у неё шуба дом стережет». Зимняя одежда для русского человека всегда имела большое значение. Из овчины шили полушубки мехом вовнутрь и тулупы. Полы тулупа заходили одна на другую, а подвязывали его ярким поясом. На полушубках часто выкладывали орнамент из кусочков кожи, из разноцветной тесьмы по подолу и по краю рукавов. В дальней дороге тулуп служил и подстилкой и подушкой, и одеялом. В холодную пору одевали валенки или меховую обувь. Обувь была разнообразной. В сельской местности основным видом обуви были лапти. Плели их из лыка липы, вяза. Иногда как материал использовалась простая веревка. Такие лапти назывались – чуни. Неповторимую красоту старинного русского женского костюма воспевали многие русские художники, писатели и поэты. Русский народный костюм –

это источник творчества, который является объектом материальной и духовной культуры народа. Он привлекает, прежде всего, своей красотой, неповторимостью и узнаваемостью.

ЗАКОН АБСТРАКЦИОНИСТСКОЙ ГАРМОНИИ КАК ОДИН ИЗ БАЗИСНЫХ ОСНОВАНИЙ ПОДГОТОВКИ ХУДОЖНИКА

Журавкова Н.Ю., Ершова Л.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: gavrilllovan777@gmail.com

Долгое время в отечественном искусствоведении различного рода авангардные течения оставались в тени (зачастую, под запретом). Произведения авангардистов не только не допускались на выставки, они подвергались физическому уничтожению (эпоха социалистического реализма XX в.). Речи не шло и о том, чтобы рассматривать абстракционизм, например, в качестве направления в искусстве, включенного в содержание художественного образования. Поэтому сейчас, когда по большому счету, нет запретов в искусстве и абстракционизм вышел из «подполья», важно осмыслить его специфику, особенности художественно-образного языка, воспринять идею импровизации как основу творческого процесса (Кандинский), так необходимого питательного компонента в образовании будущего художника. Целью данного исследования было выявление сущности «абстракционизма», его законов и приемов. Актуальность исследования обусловлена тем, что авангардные формы и направления чрезвычайно популярны в современной культуре, однако в художественной педагогике практически отсутствуют технологии ознакомления с ними будущих художников. Теоретическое исследование позволило выявить особенности абстрактного искусства, обнаружить, что балансирование на грани предметного о беспредметного в абстрактном искусстве придает абстрактным произведениям специфическое эмоциональное звучание, сближающее их с детскими рисунками, с их наивностью, непосредственностью и неожиданностью восприятия окружающих предметов. В таких произведениях практически не различимы эмоциональное отношение к некоторой реальности или к представлению об этой реальности, а художник искренне верит в существование такой реальности, ибо лишь при этом условии у него могут появиться соответствующие переживания, которые не могут быть переданы с помощью предметных символов, а только с помощью абстрактных. При всей хаотичности пятен, линий, цвета, в абстрактных произведениях заложена определенная система формальных правил. Соблюдение этих правил должно гарантировать как абстрактный характер элементов конструируемого художественного образа, так и абстрактный характер его структуры и, в конечном итоге, должно отражать специфический абстракционистский идеал. Среди правил, определяющих беспредметность элементов, можно назвать: отказ от рисунка, светотени и предметного колорита; набор чистых цветов; набор основных линий и форм (как, например, у Кандинского – трех геометрических фигур – треугольника, четырехугольника и круга); символика линий и форм; символика цвета. К правилам, определяющим беспредметность структуры, можно отнести следующие: отказ от классических композиционных правил (либерализация композиции) – в частности, отказ от стереоскопичности изображения, перспективы и симметрии; автономное взаимодействие линий и форм; автономное взаимодействие цветов; автономное взаимодействие цвета и формы (графических и цветовых элементов). В свою очередь, система этих правил объединенных в нерасчленимое единство – образует закон специфической (абстракционистской) гармонии, диктуемой этим идеалом (разработан Мондрианом). Находясь перед выбором творческого пути будущий художник должен иметь объемный багаж, отражающий самый разнообразный опыт, накопленный человечеством в сфере искусства, в том числе, и творческий потенциал абстракционизма.

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ОБНОВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТОВ ХУДОЖЕСТВЕННО-ЭСТЕТИЧЕСКОГО ЦИКЛА

Зиновьева А., Алексеенко Е.В.

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет», Орел, e-mail: anastasiya.zinoveva.1991@mail.ru

Россия приступила к внедрению ФГОС второго поколения. Учителю важно понимать обновленные требования к преподаванию и использовать новые подходы в работе. Содержание предметов художественно-эстетического цикла необходимо строить с учетом современных процессов обновления образовании, которые ставят и перед учителем, и перед руководством школ задачи на уровне содержания каждого урока (активные формы обучения, новые формы урока, современная материально-техническая база и проч.), на уровне учебных программ (выбор программ, направленных, прежде всего, на развитие личностных качеств и формирование художественно-эстетических потребностей и духовно-нравственных ценностей учащихся), на уровне квалификации учителя (совершенствование профессионального мастерства, освоение профильных компьютерных программ), на уровне организации системы внеурочной деятельности и дополнительного образования, а также всего уклада школьной жизни (реализация программы духовно-нравственного развития). Программа воспитания и социализации должна быть направлена на духовно-нравственное развитие обучающихся на основе их приобщения к национальным российским ценностям. Необходимо опираться на отечественные традиции и сохранять преемственность по отношению к воспитательным идеалам предшествующих эпох в целях воспитания личности свободной, творческой, инициативной, саморазвивающейся. Воспитание должно быть направлено на осознание ценности человеческой жизни, укрепления интереса и доверия к людям, способности к сотрудничеству, ответственности и гражданской солидарности, приобщение к ценностям и традициям российской семьи, патриотизма. Каждый урок ИЗО должен быть ориентирован на решение как предметных задач, так и на формирование личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий. Важную роль играет лингвистический аспект: язык рассматривается как ключ к пониманию искусства. Поэтому чрезвычайно важным на уроках ИЗО становится слово: оно является не столько носителем информации, сколько носителем художественно-поэтического образа. Метафоричность произведений искусства сама по себе стимулирует образность мышления. Учитель выступает одно-

временно и в роли художника, и сказочника, и поэта. В данном случае закономерно использование ИКТ, открывающих доступ к поиску и обработке мирового литературно-художественного наследия.

ИСКУССТВО ВЫШИВКИ ЛЕНТАМИ ИЛИ ШЕЛКОВЫЕ ФАНТАЗИИ

Корочкина В.П., Черокова А.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: korochkin_dim80@mail.ru

Вышивка лентами – один из интересных видов рукоделия. Изучив различные виды швов, можно создать своими руками необыкновенно красивые вещи. С давних времен узкие полоски ткани применялись в повседневной жизни и хозяйственной деятельности людей. Уже в Древней Греции женщины вплетали в волосы полоски тканей, чтобы «оживить» свой образ. Цветными лентами отделывалась одежда, причем каждому социальному классу соответствовал свой цвет и материал.

Самыми древними образцами вышивки являются несколько полотен, дошедших до нас из Древнего Китая.

Настоящая слава декоративных лент началась во Франции в XIV веке, когда в Европе стали производить драгоценную шелковую нить. И так случилось, что именно тогда началась мода на роскошные камзолы и плащи, богато отделанные парчовыми и золотыми лентами, так что спрос на этот галантерейный товар неуклонно рос. Уже при дворе Людовика XIV лентами, расшитыми жемчугом и драгоценностями, украшали абсолютно все предметы туалета. А с эпохи рококо вышивка лентами стала оформляться в отдельный вид весьма элегантного рукоделия, привлекательного в первую очередь тем, что рисунки такой вышивки получаются объемными и очень реалистичными.

В наше время, когда рукоделие во всем мире переживает второе рождение, вышивка лентами тоже не осталась в стороне. Причем технология не изменилась: нынешние мастера пользуются точно такими же приемами, тканями, иглами и лентами, как и первооткрыватели этого увлекательнейшего занятия. Конечно, ленты превратились в неотъемлемую часть нашего быта, они стали дешевы, их теперь производят не только из шелка, но и из атласа, муара, хлопка и всевозможных искусственных тканей.

Вышивать лентами просто и занимательно, особенность ее в том, что она придает рисунку объемность и изысканность. Мир, в котором мы живём сегодня, заставляет искать новые ориентиры, уметь многое.

Умея рукодельничать, освоив новые технологии, в частности, вышивку лентами, можно внести в дом праздничную атмосферу, создать уют и красоту. Этот вид рукоделия поможет самореализоваться в жизни, что так необходимо нашим детям.

ЭТНОХУДОЖЕСТВЕННОЕ ВОСПИТАНИЕ УЧАЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ РУССКОГО ФОЛЬКЛОРА

Кунышина С.Е., Черокова А.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: lana80kunysh@mail.ru

Своеобразие русского фольклора складывалось еще в древние времена, когда русские племена стали обособляться от других славянских племен, образовывать союзы племен, на основе которых позже возникла народность, представлявшая собой более широкую общность людей по сравнению с племенными союзами. Уже в раннем русском фольклоре мы находим черты, отличающие его от фольклора других народов. Позже на эти черты наслоились отражения особенностей позднефеодального и капиталистического периодов, что усилило национальное своеобразие русского устного поэтического творчества. И в социалистическую эпоху, когда сформировались новые, социалистические нации, сохраняются многие ранее возникшие особенности русского фольклора, но, естественно, к ним присоединяются новые черты, обусловленные новой исторической эпохой, социалистическим общественным строем.

Внимание к фольклору, древним пластам культуры, традиции в целом, как к неисчерпаемому источнику воспитания и развития человека, проявляется в последние годы особенно активно в социально-педагогической среде. Это связано с функциональными особенностями жанров фольклора, с глубокой духовностью и мудростью народного творчества, с непрерывностью процесса передачи национальной культуры из поколения в поколение.

Фольклор национален, в этом его достоинство. Каждый народ имеет традиции, обычаи, символы поклонения. Нация бережет свои культурные обретения и передает из уст в уста как самое ценное.

Фольклор русского народа – важная часть его национальной духовной культуры. В русском фольклоре отразились и национальное сознание, и патриотическая гордость. Фольклор откликнулся на все моменты борьбы русского народа с иноземными нашествиями. Русские богатыри в былинах защищают Русскую землю.

Много жанровость русского фольклора ярко проявилось в идее единства Русской земли. В русских сказках, былинах, песнях присутствует образ родной земли. Русский фольклор дает многостороннюю картину народного труда – земледелия в обрядовых песнях. В нем своеобразны не только стиль и форма, но и содержание, система образов, принцип отражения действительности. Поэтому к фольклору следует относиться не как к застывшему явлению прошлого, а как к жизнестойкому источнику современной самобытной художественной культуры, резервуару радостного познания самого себя и окружающего мира.

В песнях, танцах, сказках, потешках, прибаутках, играх и т.д. заложены возможности для воспитания в детях активности, сноровки, творческой выдумки; здесь может быть удовлетворена детская жажда действия (обрядовые игры, хороводы), стремление к душевному общению, кроме того, все жанры фольклора предоставляют пищу для ума, сердца и воображения, воспитывают умение преодолевать неудачи, переживать неуспех, в фольклоре постоянно обнаруживается и фиксируется диалектика выбора, которая дает импульс к самодвижению собственных сил ребенка. Применяемые в народной педагогике средства и методы, основывающиеся на фольклоре, в полной мере учитывают присущие младшему школьному возрасту психофизиологические особенности: потребность в любви и ласке, положительном эмоциональном состоянии, стремление к активной деятельности.

Низкий уровень национального самосознания населения, в том числе и школьников, привёл к появлению потребности, связанной с сохранением единого культурного и духовного пространства.

Кризис культуры в стране является отражением современного состояния общества, фактов экономи-

ческой и политической жизни страны. Он проявляется в противоречивости социокультурной ориентации людей.

В современной ситуации многих педагогов и психологов интересует – как построить учебно-воспитательный процесс, целью которого было бы формирование этнохудожественного воспитания, развития у ребёнка системы общечеловеческих ценностей, понимания роли своей нации, этноса в мировом историческом процессе. Именно сейчас в тяжёлых экономических и социальных условиях, в период падения духовности и нравственных принципов народная педагогика, традиционная культура воспитания должны стать для подрастающего поколения стержнем, который может спасти и наших детей, и будущее России.

Таким образом, приобщение ребёнка к народной культуре начинается с детства, где закладываются основные понятия и примеры поведения. Культурное наследие передаётся из поколения в поколение, развивая и обогащая мир ребёнка. Фольклор является уникальным средством для передачи народной мудрости и воспитании детей на начальном этапе их развития.

ИСКУССТВО ВИТРАЖА И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лютенко А.Ю., Валькевич С.И.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: anya.lutenko@mail.ru

Витраж как один из прекраснейших образов монументального искусства всегда восхищал человечество. Витра́ж (фр. vitrage – остекление, от лат. vitrum – стекло) – произведение декоративного искусства изобразительного или орнаментального характера из цветного стекла, рассчитанное на сквозное освещение и предназначенное для заполнения проёма, чаще всего оконного, в каком-либо архитектурном сооружении. История витража и витражного искусства уходит своими корнями во времена раннего средневековья. Витраж способен преобразить внутреннее пространство помещения, внести в дом яркие краски даже подчинить себе весь окружающий его дизайн. Для исторического развития тематики и композиции витражей характерен переход от сложных повествовательных циклов на религиозные сюжеты к отдельным эпизодам, от статичных схематичных мозаичных изображений к развитому рисунку и все более мелкому и сложному узорчатому орнаменту, от схематичной двухцветной палитры (красный и синий) к полихромии. К началу XX в. витражи можно было увидеть не только в соборных, монастырских, приходских, домовых церквях и иных храмах, но и в государственных, учебных заведениях и даже в зданиях ряда промышленных предприятий. Современные технологии с учетом художественного опыта предшествующих эпох, вывели мастерство создания художественных витражей на новый уровень. Все это позволяет производить огромное количество разновидностей витражей, от классических до пленочных.Классические витражи – это набор цветных стекол, вырезанных по определенному рисунку, скрепленных специальным свинцовым, медным или латунным профилем со стальными вставками. В этих витражах используется специальное силикатное, окрашенное в различные цвета, стекло. В витражах из мозаичного стекла«ля мурина» в расплавленное «кристалло» в необходимом направлении и форме осторожно вводятся цветные нити, спаянные в тонкий цилиндрический прут. Накладной витражс использованием фальцетного стекла – имитация классического витража, достигаемая путем оклеивания стекла цветной пленкой, объемными стеклянными элементами и свинцовой лентой. Фьюзинговые витражи – техника спекания накладных деталей стекла или объемного панно под высокой температурой в специализированных печах. Техника «Эгломизе» – вид узора на стекле, чаще зеркале, получаемый гравировкой с обратной стороны по серебряной амальгаме геометрического узора или растительного орнамента с последующей позолотой или чернением гравированных мест. В расписных витражах рисунок наносится при помощи специальных красок и техники письма. Эта техника на сегодняшний день часто используется у изготовителей мебели. Для современного искусства характерно слияние познавательной и художественной сторон творчества.

ШУЙСКАЯ СТРОЧЕВАЯ ВЫШИВКА

Овчинникова Ю.М., Валькевич С.И.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: Strawberry.37rus@yandex.ru

Шуя является с древних времён центром русской промышленности, торговли, развития различных ремёсел и народных промыслов. Вышивка ведет свое происхождение с древних времен. Существуя ранее как домашнее занятие, она одна из первых превратилась в ремесло, а потом и в промысел благодаря тесным связям с городской средой. Именно город стал определяющим фактором в формировании художественных особенностей вышивального искусства. Разновидностями строчевой техники в прошлом веке в Шуе являлись различные мережки, белая *перевить, белая строчка с использованием штопки и настила, белая строчевая вышивка с введением цветной обводки контуров рисунка, шов по письму, а также тонкие и сложные* в исполнении ажуры. Ранее в белой строчевой вышивке часто воспроизводились зооморфные мотивы: петухи, олени, кони, барсы, павы, лебеди. Особой любовью у шуйских мастериц пользовался узор под названием «пава-птица». В шуйских вышивках павы отличаются фантастичностью и сказочностью, пышностью и богатством строчевых разделок, обогащенных цветной обводкой по контуру из шелковых и шерстяных ниток. Из орнитоморфных орнаментов, представленных в шуйской вышивке, часто воспроизводился мотив двуглавого орла. Распространению этого изображения в вышивке немало содействовали изделия мануфактур XVIII – начала XIX вв., а также монастырские и *помещичьи* мастерские. В конце XIX –начале XX веков строчка претерпевает существенные изменения. Сюжетные сцены уступают место геометрическим орнаментам и растительным мотивам в виде натуралистически поданных розочек, веток винограда. Среди шуйских мастериц большую популярность приобрела вышивка под названием «кубанцы». Особенностью «кубанцов» является применение крупных прореженных ячеек, составляющих геометрический узор в виде квадратов, ромбов, крестов, розеток в сочетании с гладьевыми швами. Характерными особенностями шуйской строчки стало заполнение сетчатого поля горизонтальными, вертикальными и диагональными осями из ниток, на основе которых создается узор из розеток, кругов, сноповидных н крестовидных мотивов, а также сочетания плотно зашитых частей

с ажурными, что подчеркивало пластическую выразительность и красоту светотеневой композиции. В орнаментальных композициях имеются 4-х и 6-лепестковые розетки – «звёзды», плотно зашитые косые кресты, выпуклые кружочки – «копеечки». Художниками шуйского промысла был разработан мотив веточек, получивший название «колосок». Шуйских мастериц ручной вышивки отличает виртуозное владение разнообразными техниками и высокое качество исполнения.

Список литературы

1. Валькевич С.И. Сохранение традиций ажурной вышивки в художественных промыслах России // Научный поиск. – 2012. – № 2.4. – С. 10–13.

ФАКТУРА – КАК СПОСОБ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ВЫРАЗИТЕЛЬНОСТИ ЖИВОПИСНОГО ПРОИЗВЕДЕНИЯ

Орлова У.А., Ершова Л.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: yliahaha@mail.ru

Сегодня, в век чрезвычайно расширившегося пространства технологий, материалов, видео и аудиовизуального контента, художнику не легко привлечь внимание зрителей. Современные художники для достижения оригинальных решений находятся в постоянном художественном эксперименте. Целью нашего исследования было рассмотреть арсенал художественно-выразительных средств живописи в преломлении к современному живописному искусству. Одним из интереснейших и необходимых средств выразительности (для многих искусств) выступает факту́ра (от лат. *factūra* – обработка, строение) – характер поверхности художественного произведения, её обработки, своеобразие художественной техники в поэзии, музыке, живописи или скульптуре. От характера поверхности или фактуры произведения зависит окраска возникающих у зрителя эмоциональных ощущений, вызывающих у человека определенные психологические состояния, что делает это средство живописи чрезвычайно важным для художника. Как показало исследование, различают множество свойств фактуры. Она может быть приятной и неприятной, беспокойной и монотонной, радостной и скучной, роскошной и корявой, нежной и колючей и т.д. Кроме того, фактуру можно рассматривать или как микрорельеф красочного слоя, то есть его внешнюю поверхность, или как определенный характер передачи формы, объема изображаемых объектов. При этом поверхность красочного слоя не является каким-то независимым качеством, она определяется всем построением красочного слоя и зависит одновременно и от характера поверхности и от его структуры в целом. В сочетании с фактурой формы и фактурой объема или пятна фактура поверхности красочного слоя может значительно усилить воздействие на зрителя, на его чувственно-эмоциональное восприятие, вызвать определенные образы, воспоминания, ассоциации. Разнообразие и неповторимость фактур дают широкие возможности для создания художественного образа. Правильный выбор фактуры, а значит, правильный выбор материала и его обработки, поможет в создании задуманного образа. Трудно представить себе форму без цвета, но фактуру вне конкретного материала и формы представить просто невозможно. Фактуру непосредственно определяет материал и техника работы художника. Задача художника состоит в более глубоком познании и экспериментально-практическом освоении художественных традиционных и современных материалов, их специфики, свойств, технологий письма.

ТРАДИЦИОННОЕ ИСКУССТВО НАБОЙКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Осетров М.Н., Макарова Н.Р.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: m.osetrov@mail.ru

Многовековой опыт наших предков сохранил до наших дней уникальные приемы украшения тканей ручным способом орнаментации путем набивки. Подобные ткани известны как *набивные*. Первоначально этим занимались иконописцы-«травщики», и только намного позднее появились специальные мастера по орнаментации тканей, резчики по дереву. Узоры печатали по белому или окрашенному холсту с помощью деревянных форм. Целые уезды России занимались набойным промыслом. Русские набивные ткани можно разделить на *белоземельные*, фон которых оставался незакрашенным, и *кубовые*, название которых связано с приемом окрашивания тканей в кубах. Из набивных тканей шили мужскую и женскую одежду, церковные облачения и знамена, делали скатерти, пологи, занавеси, переплеты книг. Она широко бытовала и в крестьянском доме, и в кругу зажиточных городских слоев населения, где эта узорчатая ткань заменяла дорогие привозные шелка и бархат. В XXI веке ткань красят с использованием самых передовых технологий. Однако, с машинной печатью пропала так полюбившиеся русскому народу их любимые мотивы. Изображения фантастических цветов, неведомых животных, витиеватых орнаментов, сейчас их можно увидеть разве что на полках музея Ивановского ситца и других. Позабыта, но не утеряна технология кубовой набойки. Благодаря искусствоведам, художникам-энтузиастам (Г.А. Федорова, Е. Дикова, Е.А. Шнайдер, Н. Чубрикова и др.), пытающимся возродить древнейший промысел декорирования ткани и трансформировать искусство набойки в современных условиях, организуются мастер-классы, конкурсы, выставки, творческие авторские коллективы реализуют проекты, которые привлекают внимание молодых и опытных дизайнеров, студентов к старинному художественному промыслу России.

В лаборатории-студии «Ивановская набойка» Этнохудожественного Центра «Истоки» Шуйского вуза, продолжая этнохудожественные традиции своих предков – художников, набойщиков, ткачей, студенты исследуют особенности искусства набойки родного края, осваивают старинные технологии ручного декорирования тканей. Студенческие творческие работы с изысканными набивными орнаментами успешно принимают участие в разнообразных проектах – конкурсах, выставках, фестивалях различного уровня.

РАЗВИТИЕ ТРАДИЦИЙ ТЕАТРА КУКОЛ НА ФЕСТИВАЛЕ «МУРАВЕЙНИК»

Пахлюк М.Б., Щирова А.Н.

Филиал ФГВОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: marina7.03.77@mail.ru

В наше время, в России насчитывается свыше ста кукольных театров, в которых действует особый вид искусства со своей поэтикой, природой конфликта, системой характеров. Это искусство постоянно

меняется, развивается. Важную роль в процессе его модификации играют фестивали, в частности такой из них как международный фестиваль театров кукол с замечательным названием «Муравейник», который начал свою работу в Иваново в 1995 году, превратив столицу российского текстиля в один из центров кукольного искусства. Главная задача Международного фестиваля театров кукол «Муравейник – сохранение, развитие и популяризация лучших традиций русского репертуарного театра, предоставление широкой зрительской аудитории современных достижений в области театрального искусства. Раз в два года в Иваново съезжаются театры кукол, чтобы продемонстрировать свое искусство. Каждый из проведённых за эти годы фестивалей имеет свой девиз и свою программу. Так третий фестиваль был посвящен 200-летию со дня рождения А.С. Пушкина, четвёртый – стал фестивалем камерных спектаклей «2+1», пятый «Муравейник» приглашал театры, которые сами проводят фестивали в своих городах, шестой фестиваль отбирал спектакли с участием молодых артистов, поскольку остро стояла проблема нехватки молодежи в труппах театров. Проблеме преемственности поколений был посвящен седьмой «Муравейник», который прошёл под девизом – «Учитель и Ученик». Восьмой фестиваль кукол был юбилейный, приурочен к 75-летию Ивановского областного театра кукол, а девятый проходил под девизом «Музыка в театре кукол». Участниками волшебного и незабываемого парада сказок в 2012 году стали коллективы театров кукол Костромской, Ярославской, Владимирской областей, коллективы из Южно-Сахалинска, Архангельска, Оренбурга, Вологды, Рязани, Нижнего Новгорода, Москвы, Белгорода, а также из Беларуси, Украины, Литвы и Чехии. Кроме того, состоялись показы дипломных и курсовых спектаклей Нижегородского театрального училища и Ивановского областного училища культуры. Зрители увидели замечательные постановки для детей и взрослых, театр масок, лирико-музыкальное шоу, балаганное действо странствующих скоморохов и смогли познакомиться с самыми новыми тенденциями взаимодействия музыкального и театрального искусства в театре кукол, получили прекрасную возможность окунуться в этот удивительный мир сказки – ведь внутри каждого взрослого живет маленький ребенок, которому интересно посмотреть кукол в кукольном театре.

ВЫШИВКА СТАРИННЫЙ МЕЛКИЙ ГИПЮР «ГОРОХ»

Прыткова Н.А.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: prytkova@troya-russkaya.ws

Русские женщины издавна были искусными вышивальщицами. Они умело превращали ткани, простые и дорогие, в подлинные произведения искусства. Одними из древнейших видов художественной вышивки для украшения одежды и предметов домашнего быта являются счётные сквозные строчевые вышивки характерные для многих регионов России. Это все разновидности ажурного сквозного шитья с легкими прозрачными узорами, которые напоминают кружево. Одним из очень старинных простых видов крестецкой строчки, который встречается и в Ярославской области является гипюр, который выполняется по необвитой сетке. Он может быть выполнен разными приемами по крупной и мелкой сетке. Вышивку старинный мелкий гипюр «горох» мы обнаружили в 2011 году у народного мастера Тихоновой Нины Сергеевны (1925 года рождения), проживающей в селе Малые Соли Ярославской области на этнографический сборах, проводимых Музеем Заповедником народного быта (г. Иваново). По рассказам Нины Сергеевны, такую вышивку в народе называли «горох». Этой вышивкой у неё украшен домотканый рушник-утиральник. Нина Сергеевна обучила нас этой вышивке. Выполняется старинный мелкий гипюр «горох» по необвитой сетке на белой льняной ткани белыми катушечными нитками № 10 (в одну нитку). Продергивается сетка размером клетки 5×5 мм, оставляется столбик на 2-3 нити больше чем выдергивается. Рабочая нить закрепляется в правом крайнем углу сетки, обвивается вертикальный столбик по середине справа и прокладывается на левый столбик клетки. Дальше обвивается левый столбик по середине и проходит под перекрестие столбиков, переходя на следующий верхний столбик и так поднимается по диагонали до верхней клетки сетки. А потом рабочая нить переходит на горизонтальный столбик и обвивает его по середине. Далее прокидывается рабочая нить на уже вышитую горизонтальную нитку, обвиваем ее, натягиваем и прокидываем на горизонтальный столбик, обвиваем его и переходим на следующую нижнюю клетку. Так проходим по диагонали, до самой нижней клетки. Узор «горох» вышивается по диагонали через клетку. Получается, что один диагональный ряд вышит такими крестиками, а второй нет. На этом пустом ряду и получаются отверстия величиной с горох. Поэтому этот узор и называли в народе «горох». Это удивительно легкий и ажурный узор. Он бытовал в народе и не вошел в кустарный строчевой промысел и поэтому мог исчезнуть совсем, как и некоторые старинные узоры в вышивке. А сейчас этому узору можно обучиться в Музее Заповеднике народного быта (г. Иваново). Мастерицы вышивальщицы из разных городов России уже обучились такой вышивке и с радостью украшают этой вышивкой свою одежду и предметы быта. Вышивка продолжает жить!

РУЧНАЯ СТРОЧЕВАЯ ВЫШИВКА В РОССИИ XXI ВЕКА

Прыткова Н.А.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: prytkova@troya-russkaya.ws

Вышивкой в России занимались испокон веку, как говорится. Это древнейшее занятие, которым обязаны были владеть женщины, хранит в себе мифологические мотивы, рассказывающие об устройстве мира. Одним из видов многообразной русской вышивки является строчевая вышивка. Эта вышивка была распространена во многих областях России, но в каждом месте она была своя. Еще в середине XX века Иваново был текстильным и швейно-строчевым центром. Сейчас не составляет и десятой части того, что было. Но не это самое страшное. Хуже всего то, что вышивальные предприятия, не могли найти сбыта для дорогой ручной вышивки, и перешли на дешевую машинную продукцию. И вот уже в настоящее время мы обнаружили то, что на Ивановских фабриках нет молодых мастериц, владеющих ручной вышивкой. Те, кто еще может вышивать, уже пожилые люди, у которых портится зрение. Красота, которой тысячи лет, может в любой миг быть утеряна в нашем мире. В Доме Ремесел Музея-Заповедника Народного Быта (г. Иваново), где изучают и возрожда-

ют традиционные ремесла русского народа, создана Строчевышивальная мастерская. Важнейшая задача нашей мастерской – перенять мастерство у пожилых мастериц и обучить ему молодежь. Первая встреча с бабушками мастерицами у нас была в Палехе, там же мы познакомились с художником России Маргаритой Павловной Ежовой. Она согласилась нам дать несколько обучающих уроков и много рассказывала, как было устроено производство на строчевой фабрике, и о работе художника. Для нас все было важно. Свое мастерство вышивки Ивановского кубанца передала нам строчея Серафима Яковлевна Спиридонова. Она вышивальщица, можно сказать, от бога, вышивала она более 50 лет и просто влюблена в вышивку всей душой. Ярославской строчевой вышивке мы обучались у народного мастера Нины Сергеевны Тихоновой. Она вышивала с самого детства, обучалась у мамы, а теперь нас обучила своему мастерству. Это белая строчка с цветной обводкой, цветная перевить по мелкой сетке (разреженной ткани), странному гипюру. Они терпеливо и с охотой шаг за шагом обучали нас. Этому невозможно обучиться ни по одной самой лучшей книге! Сейчас мы продолжаем обучать так, как нас обучали они. Мы проводим научно практические конференции, обучающие семинары в доме Ремесел Музея Заповедника народного быта (г. Иваново). А так же ведем обучение в разных городах России. Каждая женщина, чья душа тянется к вышивке, может освоить то, чем мы владеем. И это лишь самое начало в битве за красоту!

Список литературы

1. Прыткова Н.А. Русская вышивка // Вестник Общества Русской народной Культуры. «Большая Медведица» Вып. 5. – М.: Изд. «Роща Академия», 2011. – С. 47

2. Прыткова Н.А. Ярославская вышивка // Морфология обряда: сборник докладов научно-практической конференции Заповедника народного быта (г. Иваново) март 2011 г. – М.: Изд. «Роща Академии», 2011.

ТРАДИЦИИ ЛОСКУТНОГО ШИТЬЯ В ИСКУССТВЕ СОВРЕМЕННОГО КОСТЮМА

Сушина Ю.С., Макарова Н.Р.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: Ulia-sk26@mail.ru

Лоскутное шитье – это рукоделие, развивающее художественный вкус и умение, воспитывающее терпение, приучающее к аккуратности, обогащает нашу внутреннюю жизнь и приносит истинное удовольствие от выполненной работы. Забытые изделия ручного труда в России вновь обретают свою ценность и превосходство над серийными образцами. Недаром в народе всегда ценили ручную работу как источник эмоциональной духовности. Руками народных мастеров создано множество изделий в лоскутной технике, однако не все мастера обращаются к теме современного костюма по мотивам традиционного русского костюмного комплекса с элементами из лоскутков нарядных ивановских ситцев. Актуальность обусловлена большой популярностью изделий, выполненных в технике лоскутного шитья, их распространением в рамках фестивалей, вернисажей, конкурсов в разных регионах России, производством широкого ассортимента оригинальных творческих работ, недостаточно дизайнерских проектов и подходов к созданию костюмных комплексов с элементами традиционного лоскутного шитья. Актуальность проблемы и недостаточная её разработанность определили тему исследования. Цель исследования: традиции лоскутного шитья в искусстве современного костюма. Объект исследования: традиционные подходы в искусстве современного костюма. Предмет исследования: формы использования традиционного лоскутного шитья в искусстве современного костюма. Задачи исследования: выявить этнохудожественные подходы использования лоскутного шитья в современном костюме; исследовать средства художественной выразительности в искусстве создания изделия с использованием деталей в технике лоскутного шитья; разработать модель-структуру традиционного костюма и современного костюмного комплекса с деталями и аксессуарами в лоскутной технике; спроектировать коллекцию современных костюмов, с использованием лоскутного шитья в традициях народных мастеров; выполнить творческую часть исследования – костюмный комплекс в соответствии с авторским проектом. Новизна исследования. Раскрыта связь традиционных и современных подходов в искусстве лоскутного шитья и мастерстве создания современного костюма. Разработан проект авторской коллекции современных костюмных комплексов. Материалы исследования могут быть использованы в практической деятельности художников, дизайнеров, модельеров.

ВЫШИВКА «КРЕСТЕЦКАЯ СТРОЧКА» В СОВРЕМЕННОЙ ОДЕЖДЕ В НАРОДНОМ СТИЛЕ

Тюкина А.А., Валькевич С.И.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: alenka88st@mail.ru

Лучшие дизайнеры и модельеры мира и России всегда черпали идеи из русской культуры. Народные мотивы в одежде – это конкретное преломление народных традиций в современном искусстве создания вещей. Удобство, приспособленность форм народного костюма к потребностям человека, оптимистичность, красочность декора, простота и целесообразность оказались созвучными потребностям людей. Одежда в народном стиле – это неповторимость облика, особая нота во внешнем виде, выражающая внутренний мир или же подчёркивающая индивидуальность и постоянный источник эстетического удовольствия и наслаждения, отличного настроения. Для современного костюма в народном стиле характерно использование натуральных тканей из шерсти, хлопка, льна, шелка, украшенных вышивкой, тесьмой, кружевом, плетением... Великолепно дополняют одежду в народном стиле украшения в виде вышивки. Например «крестецкая строчка». Это уникальный, незабываемый вид вышивки. Название включает в себя историю целого промысла, связанного с красивейшими местами Валдайского и Крестецкого районов, с многолетним и кропотливым накоплением сложных технологических приемов строчевой ажурной вышивки, со становлением орнаментальной традиции и, конечно, с тайной рождения искусства. Крестецкая строчка является разновидностью белой строчки. Техника выполнения её сложилась во второй половине XIX века на основе игольного кружева в селе Крестцы Новгородской губернии. Выполняется она по крупной сетке с тонкими столбиками перемычками, на которой с помощью сновочных нитей создается геометрический орнамент в виде ромбов, розеток, звезд и россыпи мелких и крупных кружочков. Крупные формы всегда окружены россыпью мелких «паучков», ободков, составляющих единый декоративный узор. Основой

вышивки строчкой является заполнение узором сетки, подготовленной путем выдергиванья нитей утка и основы ткани или путем выреза отверстий определенной формы. Для выполнения этого вида вышивки необходима ткань полотняного переплетения, так как нити выдергиваются строго по основе и утку. В крестецкой строчке по технике исполнения различают швы-узоры: россыпной, старинный и сновочный гипюр, сновочную крестецкую строчку, «мыльный пузырь», «вологодское стекло», тарлату. Все узоры обязательно дополняются различными мережками. Обращение современной моды к русскому народному костюму с украшением строчевым шитьём способствует сохранению корней и традиций, обновляет, обогащает и развивает современную одежду, создает национальный стиль.

АЛЕКСАНДРИЙКА – ОСОБЫЙ ВИД КРАСНОЙ ПЕСТРЯДИ

Фазылова Ю.Р., Валькевич С.И.

Филиал ФГВОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: ulenka-f@rambler.ru

Конечно, возрождение прежнего быта – это условность. Но возродить можно то лучшее, что не противоречит новой жизни. Быт, как поведение и мировоззрение, может возродиться только на прочной экономической основе. Поэтому возрождать надо именно то, что способно само поддерживать собственное существование. Это, в первую очередь, ремесла и промыслы. Сейчас они кажутся почти недоступными, но в жизни были поразительно просты, поскольку в них вложен тысячелетний опыт. Секреты утрачиваются. Был утрачен народный «ивановский» наряд. Этот наряд, вобравший в себя древние мотивы, был красив, однако быстрое развитие в этих местах капитализма привело сначала к его вытеснению городским нарядом, а затем и к практически полному исчезновению. Были утрачены не только сами наряды, почти не сохранилось даже описаний, сделанных этнографами. Так был утрачен способ производства александрийки – особого вида красной пестряди, ткани, производившийся почти исключительно на территории Шуйского уезда Владимирской губернии, в том числе в селе Иваново. Село Иваново с конца XVI века было известным центром холщевого промысла. Ткани, производимые здесь, были настолько знамениты, что получили в торговом обороте название «ивановских». Об особенной популярности александрийки свидетельствует множество других ее названий: александровка, александрейка, ксандрейка, касандровка. Музей-Заповедник народного быта совместно с Ивановской государственной текстильной академией и Ивановским государственным историко-краеведческим музеем имени Д.Г. Бурылина проделал огромную работу, связанную с поиском образцов тканей и одежды, производимых и бытовавших на территории нынешней Ивановской области. Также были найдены письменные источники, описывающие такую одежду и наряды, а также способы производства тканей. В результате поисков в музее Заповедника была собрана небольшая коллекция образцов одежды. Ивановской текстильной академией были предоставлены собранные в этнографических экспедициях 1970-1990-х годов льняные рубахи, юбки, ситцевые сарафаны и порты XIX в. родом из нынешней Ивановской области. А в музеях области были найдены образцы александрийки. На основе этих образцов мастерицы Мануфактуры Музея-Заповедника соткали на старинных станах все ткани, необходимые для воспроизведения одежды того времени. Одну из сотканных тканей сотрудники Ивановской текстильной академии вручную расписали в точном соответствии с рисунком местной набойки, предоставленной Ивановским историко-краеведческом музеем. А затем из этих тканей сшили семь полных нарядов – три женских, два мужских, и два детских – на мальчика и девочку. Кроме того, Мануфактура Заповедника на тех же старинных станах изготовила первые образцы реконструированной александрийки, неотличимые от старинных.

ЖЕНСКИЙ НАРОДНЫЙ КОСТЮМНЫЙ КОМПЛЕКС ВЛАДИМИРСКОЙ ГУБЕРНИИ XIX В.

Фазылова Ю.Р., Валькевич С.И.

Филиал ФГВОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: ulenka-f@rambler.ru

Традиционный костюм, распространенный на огромной территории расселения русского народа, был достаточно разнообразен. Особенно это относится к женскому костюму. Комплекс одежды с сарафаном распространился в северных и центральных губерниях России. Он состоял из рубахи с прямыми поликами или без поликов, сарафана, душегреи, пояса, головного убора на жесткой основе типа кокошника, кожаной, по преимуществу, обуви. Вместо душегреи в комплекс мог входить передник. В июле 2011 г. Музеем-Заповедником народного быта *(г. Иваново)* была представлена коллекция реконструированных нарядов, бытовавших на территории Ивановской области. Наряды были выполнены Домом Ремесел Заповедника народного быта совместно с кафедрой дизайна Ивановской Текстильной Академии. За основу образа женского наряда взят костюм крестьянки Судогодского уезда Владимирской губернии конца XIX в. из собрания РЭМ, колл.948. № 7. В главе о Владимирской губернии на стр. 69 читаем: *«№ 133. Крестьянка Судогодского уезда… Части одежды:… синий сарафан, обшитый пестрыми полосами спереди по разрезу и подолу; на ногах чулки и башмаки; на голове кумачевая кичка с позатыльником, обшитая бисером и голубой лентой... сарафан перетянут по талии разноцветным шерстяным пояском…». «Таким образом, далеко не полный обзор материалов экспедиции Г.С. Масловой показывает, что в конце XIX – начале XX вв. в Муромском уезде носили, в основном, домотканую одежду, бытовал сарафанный комплекс: Были распространены два типа сарафанов: косоклинный, распашной «китайка», «китаешник»…»*. Рубаха из александрийки – домотканой красно-желтой пестряди (в мелкую полоску) из хлопка. Сарафан косоклинный**,** распашной, синий, с тесьмой из домотканого льна на домотканой льняной подоплеке. Отделка – тесьма шириной 6 см (темно-красная, бордовая, желтая, черная), застежка спереди на 20 пуговиц. В другом костюме использован еще один крой бесполиковой рубахи с образца женской рубахи из александрийки из собрания Музея Ситца г. Иваново. *«… Большая ширина ткани позволяла избегать продольного шва сзади на рукаве. Срезанный сзади клин с левого рукава пришивался спереди к правому рукаву. И наоборот. Та же большая ширина ткани давала возможность пышно собоpивать широкие основания поликов. Рукава стали очень широкими сверху, оставаясь узкими у запястья. Пришивная нижняя*

часть рубахи делалась из грубого холста, по мере надобности отпарывалась, стиралась и пришивалась вновь. Рукава украшались ручной «строчкой» назад иголку цветными шелками по обтачке горловины, запястью, иногда по шву между спинкой и рукавом сзади…». Обязательным в крестьянском костюме был пояс плетеный, красно-зелено-белый из шерстяных ниток. Его носили с рубахами и сарафанами.

ГУСАРСКИЙ КОСТЮМ В РОССИИ XVIII-XIX В.

Хохлова М.Н., Валькевич С.И.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: mariya.xoxlova.89@bk.ru

В России о гусарах, как о войске «Нового строя», упоминается в 1634 г. К началу 1812 г. в России имелось одиннадцать армейских гусарских полков и один гвардейский. Важной причиной, вызвавшей появление единообразных форм обмундирования войск, была необходимость отличать на поле боя свои полки от неприятельских. Слово гусар происходит от венгерского, что означает – легковооруженные всадники XV-XX веков, отличающиеся характерной одеждой. «Если хочешь быть красивым, поступай в гусары» – говорил Козьма Прутков. В стихах поэта-партизана, гусара Дениса Давыдова, воспевались гусарская лихость, отчаянная смелость, предприимчивость, неутомимость и задор, бесшабашность и яркая индивидуальность этих смельчаков. Небрежно откинутый на левое плечо ментик (меховая накидка), лихо заломленный кивер (высокая цилиндрическая шапка с козырьком), доломан (короткий мундир), рейтузы, сапоги, пышные усы, разрешенные в то время только офицерам легкой кавалерии – разве можно остаться равнодушным к такому красавцу. Историю военного костюма нигде не преподают, нет даже публикаций в журнальной периодике, хотя коллекция военного обмундирования отдела тканей ГИМ одна из богатейших в России. Богато украшенная одежда, отражает богатство русских гусар, их высокое положение в обществе. В разработке образцов военной одежды, кроме блеска и изящества учитывалось главное назначение – защита от непогоды, обеспечение свободы движений и удобство при обращении с оружием в боевой обстановке. В Лейб-гвардии Гусарском полку были: доломан и ментик красные, воротник и обшлага доломана синие; мех ментика офицеров черный бобровый, унтер-офицеров и солдат черный; пояс-кушак синий; чакчиры синие; ташка красная с желтой отделкой; вальтрап синий с желтой отделкой; приборный металл – золото. У каждого полка цвет одежды составляющей форму, мех, приборный металл был отличен и строго определён. По форме можно было чётко определить из какого полка гусар. В походе гусары носили на выпуск серые суконные рейтузы, которые были с внутренней стороны обшиты черной кожей и по наружным швам имели по 18 пуговиц, обтянутых серым сукном. Для укрытия от непогоды гусары имели широкие серые плащи со стоячим воротником, застегивавшимся на одну пуговицу. Основное холодное оружие рядового гусара – сабля в кожаных с железной оправой ножнах, с медным или железным эфесом, носимая на поясной портупее из красной кожи; огнестрельное оружие – два седельных пистолета. Патроны гусары носили в ладунке, которая крепилась на перевязи через левое плечо. В снаряжение гусара так же входила плоская сумка – «ташка», украшенная галуном и вензелем, крепившаяся к портупее. Молодёжь стремилась попасть в гусары – ведь это галантность, красота, удаль и стать!

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ПРИЕМОВ РАБОТЫ С БУМАГОЙ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Щелкунова Т., Алексеенко Е.В.

ФГБУ ВПО «Орловский государственный университет» Орел, e-mail: shchielkunova@bk.ru

Младшие школьники наиболее доверчивы, послушны и любознательны, их легко можно вовлечь в игру. Поэтому детям в урочное и внеурочное время предлагаются различные развивающие игры, задания, которые способствуют развитию мелкой моторики; обеспечивают правильное восприятие трудовых процессов; помогают овладеть последовательностью микропроцессов от элементарных к сложным; учат способам создания и преобразования предметов; помогают детям преодолеть неуверенность и страх перед незнакомым делом; воспитывают бережное отношение к предметам и игрушкам как к результатам своего труда и труда взрослых. Ярким примером таких заданий является разработанная нами примерная программа кружка «Волшебные полоски», методически описана система занятий использования нетрадиционных приемов работы с бумагой, таких как квиллинг, ***айрис-фолдинг и др.*** Искусство, которое на русском языке называют «бумагокручением», на Западе называют словом quilling. Английское слово «quilling» происходит от слова «quill» – «птичье перо». Искусство бумагокручения возникло в Европе в конце XIV – начале XV века. В средневековой Европе монахини создавали изящные медальоны, закручивая на кончике птичьего пера бумагу с позолоченными краями. При близком рассмотрении эти миниатюрные бумажные шедевры создавали полную иллюзию того, что они изготовлены из тонких золотых полосок. Древняя техника сохранилась до наших дней и популярна во многих странах мира и как искусство, и как способ вовлечения ребенка в творческую деятельность. Техника ***айрис-фолдинг*** – «Радужное складывание» – появилась в Голландии. Рисунок складывается в результате наклеивания бумаги под определенным углом в виде закручивающейся спирали. Обучение ведется по принципу «от простого к сложному» и разграничено на блоки, после изучения которых подводятся итоги. Так, изучив правила работы с инструментами и освоив основные формы квиллинга («капля», «треугольник», «долька», «квадрат», «прямоугольник», «завитки»),учитель предлагает выполнитькак индивидуальную творческую работу, так и коллективный проект (или КТД). Тематика занятий строится с учетом интересов учащихся, возможности их самовыражения, учитывается темп развития специальных умений и навыков, уровень самостоятельности, умение работать в коллективе. Важным является возможность самореализации детей, так как вещи ручной работы(hand-made) – это полет фантазии, креативный подход, неповторимость.

Секция «Искусство и образование», научный руководитель – Щирова А.Н., канд. пед. наук, доцент

АРТПЕДАГОГИКА И АРТТЕРАПИЯ КАК ФАКТОРЫ СОЦИАЛИЗАЦИИ ЛИЧНОСТИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Варенцова Г.В., Ершова Л.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: armageddon987654321@gmail.om

Цель данного исследования выявить возможности артпедагогики и арттерапии в социализации детей с отклонениями в развитии. С древнейших времен известны целительные свойства искусства. Однако в современном мире эти свойства используются крайне редко. Отсюда возникают противоречия: между огромным потенциалом искусства и недостаточным уровнем использования его в корректирующих целях; между огромной потребностью в использовании средств артпедагогики и арттерапии и недостаточной разработанностью технологии их использования. Теоретическое исследование показало, что фундаментальным обоснованием артпедагогики и арттерапии может выступать философия культуры, как единство духовно-материальных сфер. Форма предметности здесь – художественный образ. Другой составляющей артпедагогики и арттерапии является положение психологии утверждающее, что благодаря пластичности центральной нервной системы (И.П. Павлов), оказывается возможным средствами искусства осуществить коррекцию и компенсацию отклонений. При конструировании процесса воспитания, обучения детей с проблемами в развитии посредством искусства важно учитывать закономерности генеза психики в норме, что дает возможность понять своеобразие психического развития детей с проблемами в развитии. Непременной составляющей арттерпии и артпедагогики является гуманистический компонент – ориентация на развитие веры ребенка в себя, на активизацию творческого потенциала, учет возрастных его особенностей и опора на ведущую его деятельность. В ходе теоретического исследования была выявлена роль артпедагогики и арттерапии в формирование личности ребенка, в его социализации. Известно, что социализация происходит в процессе взаимодействия человека с действительностью и людьми в микро и макро социуме, который зачастую, для детей с проблемами в развитии является неблагоприятным «искаженным» окружением. Как следствие, формируются вторичные нарушения развития. Препятствием этому может выступать разнообразная культурно – досуговая деятельность, в том числе занятия искусством, как сферы, оказывающей положительное эмоциональное воздействия на все органы чувств человека, а вследствие этого – как возможность для духовного формирования личности, её активности, инициативы, самостоятельности, творческих проявлений.

ТЕАТРАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ-СТУДИЯ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ – СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Вощинина М.С., Макарова Н.Р.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: marina.vos@mail.ru

Сегодня российское образование соответствует единым государственным стандартам, вследствие чего школа дает «усредненные» знания, рассчитанные на «среднего» ученика. Однако уровень физического, психического, интеллектуального развития не всегда отвечает интересам обучающихся и их родителей. Современная педагогическая наука рассматривает искусство, как одно из ведущих образовательных воздействий на формирование личности ребенка, его мировоззрения, духовного потенциала. Оно имеет большое воспитательное и познавательное значение для человека, так как позволяет ему значительно расширить свой жизненный опыт, удовлетворять свои растущие интересы к окружающему миру и социуму, формирует его духовный мир. В эстетическом воспитании личности искусству принадлежит роль главного фактора. «Нет ни к чему не способных детей. Есть педагогическая проблема работы с детьми, у которых способности разные». Особое место среди других занимает искусство театра. Оно сосредоточивает в единое целое средства выразительности разных искусств (художественное слово, музыка, танец). Театральную лабораторию-студию «Солнышко» посещают учащиеся начальных классов. Это территория, где ребенок может раскрыться как многогранная творческая личность, научиться общаться, красиво двигаться и говорить. В кружке дети занимаются актерским мастерством, сценической речью и движением. У младших школьников развивается память и чувство ритма, дети учатся работать в группе. Помимо всего прочего педагог прививает учащимся любовь к литературе отечественных и зарубежных авторов, писателей родного края. Под руководством учителя школьники «проживают» литературные произведения на театральной сцене в рамках школьной студии. Возможность развития творческого потенциала каждого школьника в условиях общеобразовательной школы актуальна в настоящее время. Участники театральной лаборатории-студии активно участвуют в решении проблем местного социума. Достижения имеют социальную направленность. Коллектив занимает активную жизненную позицию. Выступление артистов театрального объединения не оставляет равнодушными благодарных зрителей. Среди поклонников театрального объединения «Солнышко» есть люди самого разного возраста. Каждым своим выступлением воспитанники объединения стремятся доказать, что настоящее искусство не имеет ни возрастных, ни социальных границ. Студия «Солнышко» с большим успехом выступает на многих площадках: перед дошкольниками, школьниками и взрослыми, перед людьми с физическими недугами, перед ветеранами. Вот в этот момент приходит понимание того, как важно то, чему мы учим наших детей. Либо это современные пьесы, мультики, порой не имеющие никакого смысла, либо это культурный пласт, накопленный нашими предками, – детская литература, проверенная временем. В театральной студии становится понятным, как эмоциональны и чувствительны дети. Насколько тонко они воспринимают текст. Задача учителя не погасить искру творчества, а соединить обучение с естественными для детского возраста интересами и переживаниями – учить необходимо радости. Через радость ребенок должен познавать окружающий мир. «Учиться надо весело, чтоб хорошо учиться!». С радостью он должен идти на занятие. Профессия педагога особая,

связанная со сложным, хрупким миром ребенка. И задача педагога – не сводить проблемы театрального воспитания и образования к информации, а средствами искусства учить мыслить, чувствовать, сопереживать, чтобы у школьников развивался не только интеллект, но и душа. Кукольный театр может сыграть большую роль в формировании личности ребенка. Изготовление бутафории, декораций, костюмов дает повод для изобразительного и технического творчества детей. Младшие школьники рисуют, лепят, вырезают, шьют, и все эти занятия приобретают смысл и цель как части общего, волнующего детей замысла. Наконец, сама игра, состоящая в представлении действующих лиц, завершает эту работу и дает ей полное и окончательное выражение. В лаборатории-студии «Солнышко» младшие школьники учатся входить в роль, управлять куклой, сочетать движение с речью, приобретают художественно-трудовые навыки: при создании декораций, костюмов для кукол. Организовать театр кукол «Солнышко» в обычной средней школе помогли знания, умения, навыки, полученные в Шуйском государственном педагогическом университете.

Предметом нашей гордости является союз родителей, детей и преподавателей. Наши родители – участники всех школьных, классных и городских мероприятий. В театральном объединении два десятка кукол к различным сказкам. Родителисконструировали ширму, соответствующую росту младших школьников с подставными скамеечками для маленьких актеров, оформили ширму тканевой аппликацией. Совместно мы пришли к выводу, что декорации должны быть легкими и мобильными, но точными по сюжету, создавать атмосферу спектакля и каждой сцены в отдельности. Художники – родители, стремясь правильно нарисовать огонь в сцене про пожар, жгли костёр и смотрели на пламя, чтобы точнее подобрать краски. Театральная студия сотрудничает с факультетом искусств Шуйского государственного педагогического университета. Студенты-студийцы Этнохудожественного Центра «Истоки». Постепенно создавались костюмы из лоскутков ивановских ситцев, декорации переднего, заднего плана, была реализована идея музыкального сопровождения к спектаклям. У всех участников и организаторов театральной студии постепенно накапливается опыт, педагог и родители совместно анализируют проблемы и достижения.

Деятельность театральной студии в течение длительного времени, изучение литературных источников и интернет-ресурсов, сотрудничество с Шуйским педагогическим университетом стало основой для написания программы «Театр кукол в условиях школьной студии», реализуемой в МОУ «СОШ № 8» г.о. Шуя, опыт работы по театральной подготовке успешно обобщен в ШГПУ и ИИП и ППК г. Иваново. Театральная студия стала по истине лабораторией творческого воспитания младших школьников средствами искусства. Более пяти лет приглашает школьников на свои занятия театр кукол «Солнышко» и дарит тепло и радость своим зрителям. Поставлены спектакли «Снежная королева», «Золушка», «Кошкин дом», «Муха-Цокотуха». Дети выступают в своей школе перед сверстниками, воспитанниками детского сада, учителями, родителями, на городских конкурсах, успешно участвовали и в областном фестивале театральных коллективов, принимали участие во Всероссийском театральном фестивале «Веснушки» г. Москва. Театр гастролирует: неоднократно выезжал в областной санаторий «Шуйский», группа выступала со спектаклями и в дошкольных образовательных учреждениях г. Шуя.

Таким образом, кукольный театр интегрирует многие виды коммуникаций, а это, в свою очередь, способствует социализации учащихся, их здоровому психическому развитию, так как при активном общении на красивом литературном языке лучше развивается их речь, мышление, следовательно, улучшается уверенное самочувствие в окружающем мире.

Впереди много задумок, планов. Кукольный театр – это удивительно увлекательное творческое дело, и нет предела его совершенству.

Созданная в условиях лаборатории-студии атмосфера дружелюбия, общность интересов, широкие возможности театральной подготовки способствуют раскрытию творческого потенциала младших школьников. Однако воспитательное значение искусства сегодня как никогда актуально. Важно понимание занятия театром в воспитании эстетической культуры учащихся как наиболее воздействующего на сферу нравственных, душевных переживаний. Ведь театр всегда являлась самым чудодейственным тонким средством привлечения к добру, красоте, человечности. В наше время, когда с особой остротой стоит задача духовного возрождения общества, театральное искусство решает задачи гуманизации образования школьников. Поэтому в современной школе духовно-нравственное воспитание должно стать приоритетным направлением становления здоровой личности.

ЗНАЧЕНИЕ ИНТЕГРАЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ ИСКУССТВА, ХУДОЖЕСТВЕННО-ТРУДОВОЙ И РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАЗВИТИИ УЧАЩИХСЯ С ТЯЖЕЛЫМИ НАРУШЕНИЯМИ РЕЧИ

Высоцкая О.С., Ершова Л.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: Lelik6111971@mail.ru

Время, в которое мы живем, с каждым годом обнаруживает огромное количество социальных, экономических, экологических, педагогических и т.д. проблем. Одна из серьезнейших проблем – увеличение числа детей с ограниченными возможностями, с различными психофизическими нарушениями. Общество сталкивается с противоречиями между: возрастанием числа таких детей и недостаточной разработанностью технологий их развития; высокой значимостью роли искусства в формировании человека и недостаточным уровнем его использования в формировании детей с ограниченными возможностями. Целью нашего исследования было выявление роли интеграционных связей искусства, художественно-трудовой и речевой деятельности в развитии учащихся с тяжелыми нарушениями речи. В ходе исследования решались задачи по поиску активизации мышления учащихся как одного из основных условий обеспечения коррекционного эффекта, по повышению уровня развития их художественно-трудовой деятельности путем возможно более полного исправления ее нарушенных компонентов. К таким компонентам, прежде всего, относятся процесс ориентировки в исполнении задании: формирование образа результата труда, а также процессы планирования и контроля работы. Теоретическое исследование показало, что в развитии учащихся подготовительного класса начальной школы с недостатками речи должное внимание следует уделять развитию понимания речи: умению вслушиваться в речь и вопросы учителя, выполнять по его инструкциям художественно-трудовые операции и отбирать соответствующие материалы, а также

различать основные качества материалов, из которых изготавливаются разные изделия. Для достижения этого было выделено несколько этапов. Основной целью первого этапа с точки зрения развития речи – обогащение словаря учащихся, связанного с художественно-трудовыми действиями, и привитие навыка пользоваться речевыми средствами во время изготовления изделий и выполнения рисунков. На данном этапе перед нами не ставилась задача самостоятельного изготовления изделий. Учащиеся выполняли действия параллельно с учителем, по заданному алгоритму: прослушивание объяснения учителя; показ выполнения отдельных операций, сопровождающийся словесной характеристикой материалов и последовательностью выполнения работы; знакомство учащихся со словами, обозначающими материалы, их признаками, наименованиями действий, которые производятся во время выполнения задания. При этом учитель ставит перед учащимися вопросы, касающиеся материала, изготовляемого изделия и производимых действий. Отвечая на вопросы учителя, иногда повторяя за ним те или иные предложения, учащиеся практически усваивают грамматические формы слов, предложений. Если ответы на вопросы: *«Что это такое?», «Какой?», «Какая?»* в основном связаны с обогащением и уточнением словаря, используемого в исходной форме, то ответы на вопросы учителя: *«Что ты слепил?», «Как ты нарисовал?»*, и т.д. уже требуют применения косвенных падежей, морфологического изменения слова. На втором этапе мы предусматривали дальнейшее расширение представлений учащихся о материалах и инструментах, развитие изобразительно-трудовых навыков изготовления более сложных изделий. Коррекционные речевые задачи на этом этапе заключались в дальнейшем обогащении словаря учащихся, в практическом закреплении и усвоении различных грамматических форм в процессе должной деятельности, соответствующих эмоций, в закреплении умения самостоятельно составлять ответы на вопросы учителя, в обучении учащихся диалогической форме речи. Дети обучаются согласовывать существительные с притяжательными местоимениями, определять материал, из которого изготовлено изделие, употреблять относительные прилагательные. При выполнении трудовых операций в речь учащихся вводятся глаголы, образованные с помощью приставок. Учащиеся выясняют их значение и способы употребления (*красить, раскрасить, украсить* и т.д.). Развивается вопрос – ответная, диалогическая форма речи. С помощью вопросов ученики учатся характеризовать материалы (бумага, краски, пластилин, глина) и инструменты (кисточка, карандаши, фломастер), с которыми они работают. При этом большое значение имеет эмоциональный фактор, учащиеся делятся материалами, радуются своим успехам, что способствует активному включению их речевое общение между собой и с учителем. Усложнение изделий, тематики рисунков и подробный анализ образца изделия делает его описание более подробным. При разборе образца изделия школьники усваивают и обобщающие понятия (форма, величина, расположение, цвет, свет). В ходе проведенного исследования было выявлено, что существенный развивающий эффект имеет не только четкость и ясность произношения педагогом слов, но и насыщение их образностью, привлекательностью, эмоциональной окрашенностью. Отсюда, в процессе художественно-трудовой деятельности на основе интеграционных связей изобразительного искусства и образного слова учащиеся не только пополняют свой активный словарь, но и происходит формирование целостного образа, расширение представлений о качестве предметов и действий. При этом дети учатся не только связной речи. Все это способствует общекультурному развитию учащихся.

ЭСТЕТИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ СРЕДСТВАМИ ТРАДИЦИОННОЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ

Гордеева А.И., Черокова А.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: fialka_4321@bk.ru

Среди множества факторов, формирующих мировосприятие и мировоззрение человека, особое место занимает художественное воспитание, которое особенно с раннего возраста направленно воздействует на создание гуманистических качеств личности. Все виды искусства взаимно обогащают друг друга, существуют во взаимной связи, и каждым из них дополняются остальные. Все вместе они несут в себе всю полноту художественного сознания эпохи и способны многогранно, всесторонне отражать жизнь в ее сложных процессах. Именно поэтому в истории искусства всегда наблюдалось как сохранение видовых характеристик отдельных искусств, так и их взаимовлияние, взаимообогащение. Основными видами традиционной художественной культуры России являются: резьба по дереву, роспись по дереву, декорирование изделий из бересты, художественная обработка камня, резьба по кости, миниатюрная живопись из папье-маше, художественная обработка металла, народная керамика, кружевоплетение, роспись по ткани, вышивка. В настоящее время в ряду актуальных проблем, требующих своего изучения и решения, выдвигается проблема развития эстетической культуры учащегося. Актуальность обусловлена потребностью общества в эстетически образованном, культурном человеке, способном эстетически воспринимать, переживать, оценивать окружающий его мир и себя в этом мире. В последние годы возросло внимание к проблемам эстетического развития личности. Особенно важно в наиболее благоприятном для этого младшем школьном возрасте. Т.к. младший школьный период общепризнан как начальный этап развития внутреннего мира ребенка, его духовности, формирования общечеловеческих ценностей. На формирование у ребенка эстетических ценностей имеет непосредственное влияние традиционные средства искусства, т.е. декоративно-прикладное искусство, опираясь на традиции народа, имеет неповторимо яркое, многообразное содержание. Это важный раздел культуры, который является связующим звеном между человеком и природой, историей родного края и его традициями, это часть географии, истории и культуры региона, содержащая в себе истоки его духовной жизни, эстетические и этические идеалы.

Народное искусство, как проявление творчества народа близко по своей природе творчеству ребенка (простотой, завершенностью формы, обобщенностью образа). Возможности осмысления народного искусства в школьном возрасте объясняются бурно развивающейся эмоционально-чувственной сферой, воображением, наглядно-образной памятью и мышлением, которые обладают именно в этом возрасте наибольшей пластичностью и легко поддаются педагогическому воздействию.

СПЕЦИФИКА МЕТОДОВ НРАВСТВЕННО-ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДСТВАМИ ИСКУССТВА НАРОДНОЙ ИГРУШКИ

Гущина Л.В., Ершова Л.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: gadomskai@mail.ru

Правильный подход к выбору методов нравственно-эстетического воспитания выступает залогом успешности этого процесса. Однако, зачастую педагоги, осуществляющие воспитательную работу, испытывают в этом затруднения, считая, что при использовании декоративно – прикладного искусства, в том числе, искусства народной игрушки, должны применяться какие-то особые методы. Между тем, при проведении занятий следует использовать как общедидактические методы, так и методы, учитывающие специфику воздействия искусства на личность. Выбор методов проведения занятий зависит также от учебных целей, возрастных особенностей детей, от имеющихся у них знаний, умений и навыков. Цель данного исследования раскрыть специфику методов, способствующих эффективности нравственно-эстетического воспитания средствами народной игрушки. Актуальность исследуемой проблемы – очевидна. Современные игровая культура далека от совершенства в плане нравственной и эстетической ценности, школа порой не в состоянии предложить учащимся замену безвкусице, играм и игрушкам, далеким от их прямого предназначения, как средства постижения жизни. Вместе с тем, именно в школе, в семье, в процессе познания традиционной игрушки, сопричастности к ее созданию, возможно вхождение личности в культуру своего народа, восприятие тех нравственно-эстетических начал, которые вырабатывались в народе веками, отразились в народной педагогике и не утратили своей значимости в современной жизни. В ходе исследования выявлены методы, оправдавшие себя в воспитательной работе в условиях дополнительного художественного образования младших школьников. Как известно, методы воспитания – это способы воспитующего воздействия педагога на воспитанника. По основной направленности на объект воспитания методы воспитания делят на три группы: методы воспитания сознания (методы, обращенные к нравственным чувствам, эмоциям, методы формирования эстетических суждений, оценок, личный пример педагога); методы воспитания деятельности и поведения (упражнения, игровые ситуации); методы стимулирования воспитания (соревнование, конкурсы). В культуре личности сформированные модели поведения и деятельности действенны лишь тогда, когда они закреплены в привычных формах реального поведения и деятельности, поэтому реализация воспитательного воздействия должна осуществляется на основе практической деятельности воспитанников.

МОДЕЛЬ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «РУССКИЕ ПРАЗДНИКИ КРУГЛЫЙ ГОД»

Луняков М.С., Макарова Н.Р.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: milun47@rambler.ru

Цикл городских социально-культурных событий «Русские праздники круглый год» на территории г. Шуя – актуальный и своевременный проект, который особенно необходим в условиях постэкономического кризиса, когда растет число безработных в стране. Реализация данного проекта может воздействовать на процесс формирования нового облика провинциального города и текстильной отрасли промышленности в городе и регионе, призвана помочь предприятиям, специалистам текстильного производства, творческой молодежи преодолеть трудности и совместными усилиями сохранить культурные и текстильные традиции Ивановского края и вывести город на новый уровень экономического и социального развития. Данный проект-это цикл мероприятий, проведение которых предполагается в центре города Шуя в соответствии с традиционным земледельческим календарем. Проект может включать ранее разработанный на факультете искусств и проведенный Региональный Текстиль-фестиваль «Ситцевая радуга в Шуе» (2010 г.), разработанные проекты «Город мастеров в Шуе» (2011 г.), «Эко-фестиваль «Шуйское мыло +» (2011 г.) и другие.

Цель проекта – разработка модели социокультурной деятельности «Русские праздники круглый год» в туристической сфере города Шуя (на материале событий традиционного календаря) в туристической сфере Ивановского региона (на материале традиционных художественных промыслов края).

Перспективные задачи проекта: стратегическое развитие Ивановского региона, города Шуи в сфере экономики, культуры и туризма; пропаганда традиционной русской культуры и этнохудожественной специфики региона; формирование и развитие нового взгляда на традиционные промыслы Ивановского региона и России, как производство экологически чистой, эстетически привлекательной, практичной и доступной по цене продукции; увеличение инвестиционной привлекательности Ивановского региона, города Шуя; формирование и развитие нового облика текстильной промышленности Ивановского региона в условиях XXI века; определение места традиционных художественных промыслов, текстиля в современном социуме; укрепление привлекательного текстильного бренда Ивановской области. Задачи проекта: формирование интереса к русской народной культуре, русским региональным этнокультурным, этнохудожественным традициям; изучение исторического наследия ремесленников, промышленников текстильной отрасли в Ивановском регионе (областном и районных центрах); широкая реклама изделий текстильных предприятий Ивановского края; изучение спроса покупателей; пропаганда современных востребованных профессий, текстильных профессий; привлечение молодежи в текстильную промышленность; выставки, вернисажи, дефиле, мастер-классы, салоны, круглые столы; развитие туристических услуг и экскурсионных маршрутов (наземные, водные, воздушные, виртуальные) по городу Шуе и Шуйскому району; увеличение инвестиционной привлекательности Ивановского региона, города Шуя; изучение исторического наследия ремесленников в Ивановском регионе (областном и районных центрах – Кинешма, Шуя, Вичуга, Южа и др.); широкая реклама изделий декоративно-прикладного искусства Ивановского края, изучение спроса покупателей; пропаганда современных профессий в сфере культуры и искусства; приобщение молодежи к народной культуре; проведение выставок-продаж сувенирной продукции, вернисажи художников, мастер-классы, круглые столы, ярмарки-продажи изделий народного творчества.

Принципы реализации модели социокультурной деятельности «Русские праздники круглый год»: принцип интеграции традиций и современности, календарный принцип, принцип диалога культур, принцип культурных связей с другими регионами, познавательный принцип, принцип красочности и зрелищности, принцип коммуникативности и интерактивности, принцип регионального своеобразия. Ивановский регион известен во всем мире как текстильный цех России, Иваново, как любой город Ивановской области, «города невест» – преобладает женское население – текстильщицы, а также мастерицы изысканной вышивки и художницы рисунка на ткани. Издавна здесь сложились добрые традиции прославляющие труд ткачей, художников и вышивальщиц. В проекте предполагается участие текстильных предприятий города и области со своей продукцией, дефиле костюмов из тканей местного отечественного производства, текстильная ярмарка. Известно, что именно в Ивановской области существует множество творческих коллективов, которые занимаются изготовлением произведений искусства – неповторимых изделий из лоскутков. Ивановская земля является родиной фестиваля «Лоскутная мозаика России».

Функции модели социокультурной деятельности «Русские праздники круглый год»: организационная; художественно-творческая; социально-культурная; познавательная; материально-техническая; финансовая; рекламная. Задачи социокультурной деятельности модели: познавательные (просветительские); художественно-творческие; рекламные; материально-технические; финансовые. Организационная структура модели социокультурной деятельности: проектировать и реализовывать социокультурную деятельность авторы предлагают силами мини-коллективов, каждый из которых выполняет свои функции и выполняет определенные виды деятельности в соответствии с задачами социокультурной деятельности модели «Русские праздники круглый год».

Участники проекта – организаторы и активные участники проекта-структура мини-коллективов, подобно структуре Этнохудожественного Центра «Истоки» на базе факультета искусств Шуйского вуза: творческий коллектив «Ярмарка», фольклорный ансамбль «Ярунка», лаборатории-студии: реконструкции и дизайна костюма «Традиция», «Народная игрушка. Сувениры», «Художественный текстиль», «Керамика», «Мастерская Шуйских ремесел» и др. Для участия в социокультурной деятельности «Русские праздники круглый год» в Шуе приглашаются: предприятия текстильной промышленности города Шуя, Ивановской области и других регионов России, предприятия центров художественных промыслов Ивановской области (Палех, Холуй, строче-вышивальные и швейные предприятия (Шуя, Иваново, Палех, Холуй, Пестяки, Пучеж, Южа и др.), творческие коллективы Шуи и детские коллективы; народные мастера, художники, творческие коллективы Шуйского вуза и других вузов области. «Русские праздники круглый год» на наш взгляд является актуальным и своевременным проектом, тем более, что подобных мероприятий пока не проводилось ни в одном регионе России. «Русские праздники круглый год» в Шуе может стать брендом Ивановского региона, подобно праздникам в соседних территориях: во Владимирской области – празднику огурца (г. Суздаль) или в Нижегородской области – Празднику мастеров (г. Городец), «Эко-фестиваль «Шуйское мыло +» (г. Шуя). Проект «Русские праздники круглый год» должен стать долгосрочной региональной ежегодной традицией в г. Шуя. Предполагается, что с каждым годом число участников проекта, туристов должно расти, география – шириться, развиваться инфраструктура города, повышаться благосостояние горожан.

В настоящее время актуальным становится вопрос о создании имиджа Ивановской области и каждого города региона, как привлекательного туристического центра. Область обладает огромным туристическим потенциалом, как природным, так и историческим, большинство направлений которого не реализовано или находится в зачаточном состоянии. Создание модели социокультурной деятельности «Русские праздники круглый год» в городе Шуя (на материале событий традиционного календаря), в которой были бы интегрированы социальнокультурная, этнохудожественная, туристско-аниматорская виды деятельности разных учреждений города воедино, активное участие молодежи – лучший вариант формирования на территории Ивановской области.

НАРОДНЫЙ КАЛЕНДАРЬ КАК СТЕРЖНЕВАЯ ОСНОВА МОДЕЛИ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТУРИСТИЧЕСКОЙ СФЕРЕ ГОРОДА

Носкова М.В., Макарова Н.Р.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: ntw111@mail.ru

Современный этап развития российского общества характеризуется возрастающим интересом к национальной культуре, воздействие которой актуально в процессе гражданского, духовного, нравственного и профессионального самоопределения личности.

Актуальным становится вопрос о создании имиджа Ивановского края, как привлекательного туристического центра.Область обладает огромным потенциалом, как природным, так и историческим, большинство направлений которого не реализовано.Развивать туризм, привлечь потребителей, спонсоров, самостоятельно отдельными событиями достаточно трудно, поэтому создание цикла мероприятий, посвященных календарным русским народным праздникам, который связал бы туристко-аниматорскую, этнокультурную, художественно-эстетическую деятельность воедино, является лучшим способом решения вопросов в области развития туризма на территории Ивановского края. Календарь складывался веками, время воспринималось как круговращение, непрерывное движение, подобно круговому движению солнца. Культ солнца находил свое воплощение в символах и знаках и отражался в народном творчестве:в древних орнаментах, мотивах резьбы и росписи, вышивке и обрядах, ритуальных действиях, играх. Становление календаря связано с установлением системы будней, праздников. Через систему народного календаря каждый народ воспроизводит себя, свою духовную культуру, свой характер, опыт и миропонимание. В традиционной народной культуре праздник всегда выполнял важные общественные функции, имел глубокий смысл, в нем человек ощущал себя одновременно личностью и членом коллектива. Праздник – это яркое проявление всех форм и видов культуры. Преемственность поколений, верность детей обычаям и традициям отцов всегда рассматривал как основной закон жизни. Моделируя социокультурную де-

ятельность на основе народного календаря, авторы призывают присоединиться к процессу изучения, сохранения и возрождения региональной культуры, как корневой системы современной культуры, как хранительницы нравственных и этнохудожественных ценностей, традиций народного календаря, придававшего жизни человека стабильность, ритмичность и уверенность, традиций, которые рождали у человека чувство сопричастности к общей истории, Отечеству, традициям, в которых природа и человек существуют в гармонии.

НАРОДНЫЙ КОСТЮМ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ ДОШКОЛЬНИКА

Операй В.С., Ершова Л.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: millionova-vika@mail.ru

В непростых экономических и социальных условиях развития России, в период падения духовности и утраты нравственных ценностей народная педагогика, традиционная культура воспитания и народное искусство должны стать стержнем, который может привести к духовному оздоровлению общества. Традиционная русская культура сохраняет идеи и смыслы ценностных ориентаций этноса, помогающих восстановлению культурной преемственности и национально-культурной идентификации. Традиционная культура и искусство выступает предметом многих исследований, в том числе, и в сфере образования. Однако, в системе дошкольного воспитания потенциал традиционного народного костюма остается мало исследованной областью народного искусства. Данное исследование было нацелено на выявление педагогических условий для организации учебно-воспитательного процесса, ориентированного на формирование личности дошкольника, любящего свою семью, свой родной край, свою Родину, средствами искусства народного костюма. Традиционный народный костюм как уникальный памятник материальной и духовной культуры, занимает особое место в культурном наследии нашего народа. Будучи ярким информационным и эстетическим источником, он содержит в своей структуре и декоре информацию о специфике территории проживания народов и их контактах с соседями, о семейном и социальном статусе его носителей, о своеобразии их хозяйственной деятельности. В традиционном костюме воплотились мировоззренческие и эстетические представления народа, широкий спектр функций, в том числе воспитательные. В ходе данного исследования была подтверждена эффективность ряда педагогических условий формирования личности дошкольника средствами традиционного народного костюма. К ним отнесены: непрерывность воспитательного процесса, включая основное и дополнительное образование, в детском саду и в семье; комплексность в использовании традиционных искусств и разных областей профессиональной художественной культуры; игровые формы, поддерживающие интерес детей к освоению традиционного народного костюма; активное использование этнокультурной среды, насыщение ее элементами народного быта, календарной и праздничной культуры; развитие творческого потенциала дошкольников, вовлечение детей в проектную деятельность по разработке коллекций детской одежды с элементами русского народного костюма.

СОХРАНЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ ТРАДИЦИЙ В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Парышев А.Е., Ершова Л.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: de_kace@bk.ru

Государственная политика в области традиционной художественной культуры, к сожалению, пока не дает основания говорить, что этот уникальный вид культурной деятельности имеет устойчивую и эффективную законодательную и материальную базу не только для развития, но и для сохранения. В Докладе «Народные художественные промыслы России» Финансового университета при Правительстве РФ отмечается продолжающееся падение объемов производства, сокращение численности мастеров и художников, старение творческих коллективов. Тем самым прерывается преемственность художественного мастерства поколений. Между тем, традиционная народная художественная культура продолжает выполнять колоссальный спектр функций, среди которых наряду с родовыми – художественно-эстетическими, социально-культурными, немаловажное значение имеют функции воспитательные. В связи с этим возникают противоречия между: высокой художественно-эстетической значимостью традиционной художественной культуры и продолжающимися тенденциями на угасание; богатейшим педагогическим потенциалом традиционного искусства и низким уровнем его использования в воспитательных целях. Цель данного исследования состоит в выявлении современных форм работы с подростками на основе использования средств традиционного искусства художественного текстиля. Актуальность этого исследования нам представляется в его нацеленности на решение комплексной проблемы: каковы педагогические условия нравственно-эстетического, в том числе патриотического, воспитания подростков в процессе освоения искусства традиционного художественного текстиля. Значимость данной проблемы подчеркивается в ряде государственных программ по патриотическому воспитанию, в которых особое место отводится художественной культуре, а патриотизм назван стержневой духовной составляющей России. В ходе теоретического исследования были выявлены условия среды, благоприятно влияющие на процесс вовлечения подростков в нравственно-эстетическую деятельность. К таким условиям были отнесены, во-первых, своеобразие Ивановского региона как традиционно текстильного края. На территории региона располагается самое большое скопление в России текстильных предприятий. По данным информационного интернет – портала YELL, на территории города и области находится 972 организации работающей в сфере легкой и текстильной промышленности, часть из которых продолжает разработку и выпуск тканей с учетом сложившихся здесь традиций. Во-вторых, славу ивановских ткачей высоко несет всемирно известный земляк, художник-модельер В.М. Зайцев, почетный гражданин городов Иванова и Парижа. Неоценим его вклад в развитие культуры России, в том числе и для Ивановского края. Под его патронажем более 15 лет работает самая знаменитая в России школа текстильного дизайна – кафедра текстильного дизайна Ивановской государственной текстильной академии под руководством Н.Г. Мизоновой. Здесь готовят художников-дизайнеров по

костюму, ткани, интерьеру, пользующихся спросом как в России так и за рубежом. В-третьих, в Иванове создана среда не только для подготовки профессионалов, специалистов по художественному текстилю. На территории города Иванова и Ивановской области находится большое количество учреждений дополнительного образования детей, в которых реализуется обучение по профилю – театры моды. Наше исследование проходило на базе одного из таких объединений – Образцового коллектива «Модельное агентство РИК», работающего на базе Центра детского творчества № 4 города Иванова, руководитель – Бурак А.В. В учебном процессе, включающем комплекс занятий по дисциплинам история искусств, рисунок, художественное проектирование костюма, дефиле, живопись, ДПИ, муляжирование, технология швейных изделий задействовано одновременно несколько педагогов работающих по одной программе. Образовательная программа учреждения нацелена на совершенствование процесса патриотического воспитания детей разных возрастных групп на основе изучения и развития народных традиций, промыслов и ремесел. Содержание работы объединения включает непременное углубление в историю текстильного края, в познание культурно-исторических этапов развития художественного текстиля, освоение специфики традиционной ивановской набойки, ознакомление с современными направлениями текстильного дизайна, моды. Среди форм деятельности, оправдавших себя, можно назвать: походы в музеи города Иванова (художественный, краеведческий музеи, музей ситца, музей В.М. Зайцева); практическое изучение приемов и цветового решения, русского декоративно-прикладного творчества, народного костюма; обзоры и анализ работ Ивановских модельеров и дизайнеров; разработка творческих проектов – коллекций одежды от технического рисунка до выполнения в материале. В коллективе созданы такие коллекции: «Русь уходящая», «Ситцевый рай», Кисейные барышни», «Черным по белому», «Матрешки», «Кружевная палитра», «Славянский базар», «Курочка ряба». Большинство этих коллекций были отмечены дипломами российских и международных конкурсов. Исследование показало, что целенаправленная и разноплановая работа по вовлечению учащихся в процессы сохранения и продолжения традиций, может существенно обогатить их в нравственно-эстетическом плане, и в то же время быть очень современной и востребованной.

ТРАДИЦИОННОЕ ИСКУССТВО ОРЛОВЩИНЫ: СПИСОВОЕ ШИТЬЕ

Поддубная Н., Алексеенко Е.В.

Орловский государственный университет, Орел, e-mail: poddubnaya_natali@mail.ru

Народные художественные промыслы Орловщины – это часть национальной культуры. В нем проявляются лучшие черты народа, общечеловеческие ценности, отчетливо проступает его самобытность: нравы, обычаи, образ мышления, эстетические пристрастия. Все это представлено в максимально выразительной форме искусства, обращенной в первую очередь к мыслям и чувствам людей.

В Орловской губернии развивались следующие художественные промыслы: ковроткачество, кружевоплетение, гончарное дело, изготовление игрушек, изготовление гармоней, бисероплетение и др. Особого рассмотрения заслуживает такой способ украшения ткани как вышивка.

На территории Орловской области вышивка существовала с древнейших времён. Об этом свидетельствуют находки археологов, обнаруживших в культурном слое вятичей уцелевший кусочки ткани со строчевым шитьём.

Строчевое шитьё – это вышивка по разряженной, по счёту нитей, ткани. Образованная при этом зыбкая решётка обрабатывается различными приёмами, известными в литературе под общим названием – строчка. Для строчевого шитья были характерны следующие виды мотивов: геометрический, зооморфный, антропоморфный, растительный, которые служили магическими знаками – символами, олицетворявшими различные явления природы, мироздания. Из глубоких времён пришли в русскую вышивку такие великие символы, как «древо жизни», « птица счастья» и другие. Образцы старого строчевого шитья Орловщины обладают высокой культурой технического выполнения, совершенством композиций. Сами же приёмы строчевого шитья способствовали созданию различных фактур орнаментальных полос, то нежно прозрачных, мерцающих (в шитье белой строчкой), то более плотных, упруго рыхлых, пушистых (вышивка цветной строчкой).

Одной из самых давних техник шитья на Орловщине является списовое. Полотняной загадкой называют эту удивительную вышивку, родившуюся почти два столетия назад. Многие исследователи считают, что само слово «спис» означает списывать узоры с разрисованных морозом зимних окон. Пройдя Другие исследователи видят в узорах «списа» продолжение традиций древнерусского шитья золотными и серебряными нитями, недаром его называют ещё русским шитьём. Орловский искусствовед И.И. Борисова считает, что орловские мастерицы списового шитья изначально следовали воспроизведению определённых устойчивых традиционных изображений-знаков, символов. Существенную роль, в расшифровке списовых изображений играет рассмотрение самих приёмов нанесения рисунка: с готового образца, привнося что-то своё в рамках устоявшихся стилистических навыков данного шитья.

Декор списового шитья запоминается своими необычными, причудливыми очертаниями, напоминающими дерево – «древо», «древо жизни», «мировое дерево». Сопоставление разнообразных образов списовых «древ» позволяет вычленить наиболее устойчиво повторяющиеся элементы рисунка. Они сопоставимы с памятниками разных культур, и не только на территории России, но и далеко за её пределами. Все отслеженные составные элементы списовых «древ» можно назвать облакоподобными. Предполагают, что очертание списовых древ развились под влиянием мировоззренческих представлений, связанных с символами обожествлённого природного мира. Наряду с увлечением «древом», местные мастерицы очень любили воспроизводить образ цветущей ветки.

Традиционным мотивом вышивки считается «вилюшка». Она обрамляет вышивку то с четырёх сторон, то сверху и снизу, то «оберегает» лишь нижний край композиции. Порой она сама становится основным мотивом узора. «Вилюшка» символизирует многообразие растительного мира, является графическим изображением щедрости земли.

Не редко встречаются на вышивках зооморфные мотивы. Излюбленным был петух, от сильно стили-

зованного до величавой птицы с причудливыми узорами хвоста.

Техника выполнения вышивки своеобразна. Контуры композиции очерчены «тамбурным» или «двойным стебельчатым» швом. Внутри контура – узорные заполнения в технике «набор», напоминающий счётную гладь. Каждая мастерица придумывала свои узоры, подбирала для них графический рисунок, комбинировала новые и новые варианты. Поэтичны и выразительны названия узорных заполнений, так называемых бранок: «вороний глаз», «сосна», «волна», «шахматка», «дробнушки» и другие. Что касается цветовой гаммы, то классическим для «Орловского списка» является сочетание красного и синего с преобладанием красного. Обилие красного цвета придаёт узорам чрезвычайно оптимистическое, жизнеутверждающее впечатление. Небольшие синие плоскости и вкрапления создают особую свежесть, рельефность восприятия и необыкновенный живописный эффект. Кроме того, такое сочетание наполнено глубоким духовным смыслом.

Народные традиции – это нить, связывающая нас со всей предшествующей культурой. Приобщая детей к истокам народного творчества, культуре, обогащая содержание детского творчества, развивая их чувства, мы даём детям возможность почувствовать себя наследниками русских традиций. Художественная вышивка как средство художественно-эстетического и технологического образования младших школьников имеет большой педагогический потенциал.

ЭЛЕМЕНТЫ ТРАДИЦИОННОГО НАРОДНОГО КОСТЮМА В СОВРЕМЕННОЙ ОДЕЖДЕ

Садова С.В., Черокова А.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: biwivalwitca@inbox.ru

Традиционный костюм – уникальный памятник материальной и духовной культуры, который занимает особое место в культурном наследии народа. В традиционном костюме пересеклись мировоззренческие и эстетические представления народа, утилитарность и декоративность. Народный костюм на протяжении столетий не оставался неизменным, а развивался вместе с ходом истории, приспосабливаясь новым условиям жизни его носителя. На формирование состава, покроя, особенностей орнаментации русского костюма оказывали влияния географическая среда и климатические условия, хозяйственный уклад и уровень развития производительных сил. Немаловажными факторами явились историко-социальные процессы, способствующие созданию особых форм одежды, значительна была роль местных культурных традиций. Вопрос о проблемах традиций в народном искусстве достаточно актуален и всегда интересовал исследователей и художников-практиков. Народный костюм вдохновляет на создание высокохудожественных произведений искусства многих художников – текстильщиков, керамистов, ювелиров, дизайнеров одежды и др. Современный специалист в области дизайна одежды не должен оставаться равнодушным к тем достояниям культуры, которые веками создавал народ. Прежде чем создавать произведения по народным мотивам, художник тщательно изучает первоисточник, стараясь войти в самую плоть структуры ткани или вышивки, особенности колорита или осмыслить принципы кроя. Важным фактором при создании костюма являются ассоциативные представления. Они позволяют достичь разнообразия видимого образа, новизны решения. Использование традиций народного костюма при моделировании современной одежды – один из наиболее интересных и перспективных путей в области дизайна, завоевавших устойчивую популярность. В течение столетий отшлифовывались и согласовывались традиционные элементы, отметалось все случайное и сохранялось только самое понятное, доступное, близкое людям, вкладывавшим в тот или иной костюм свои понятия о красоте. Необходимо отметить особую значимость цветового кода, являющегося одним из важнейших элементов, участвующих в создании модели мира. Народный костюм – не только яркий самобытный элемент культуры, но и синтез различных видов декоративного творчества, донёсший традиционные элементы кроя, орнамента, материалов и украшений, свойственных русской одежде в прошлом. Искусство современного костюма не может развиваться в отрыве от народных, национальных традиций. Без глубокого изучения традиций невозможно прогрессивное развитие любого вида и жанра современного искусства.

ДЕКОРАТИВНО-СКУЛЬПТУРНАЯ КОМПОЗИЦИЯ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО ВООБРАЖЕНИЯ ДЕТЕЙ

Сенягина А.И., Ершова Л.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: stuffines@yandex.ru

В связи с развитием в России процессов модернизации, инноваций в различных сферах общества, социально-экономических преобразований возникает необходимость формирования творчески активной личности, способной ориентироваться и самоутверждаться в новых условиях, готовой эффективно и нестандартно решать новые жизненные проблемы. Исследованиями развития творческого воображения детей занимались отечественные и зарубежные педагоги и психологи. Попытки экспериментального исследования функций воображения были сделаны на рубеже XIX-XX веков В. Вундтом, Т. Рибо, Э. Мейман. По мнению психологов (З. Фрейда, К. Юнга, Л.С. Выготского) творческое воображение стимулирует саморазвитие личности ребенка, определяет ценность и уровень ее развития. Многие ученые единодушны в признании искусства, в том числе декоративного, в качестве одного из мощных резервов для творческого развития личности. С помощью занятий по рисованию, лепке, изготовлению изделий из разных материалов происходит развитие важных качеств и способностей личности ребенка. Во время занятий развивается мышление, воображение, память, открываются творческие наклонности и интересы. Целью данного исследования является выявление значимости декоративно-скульптурного творчества, как одного из средств развития творческого воображения детей. В истории художественной педагогики искусство декоративной скульптуры остается искусством мало изученным, и недостаточно используется в воспитательной практике. В действительности же создание даже самых простых фигур, для ребенка является очень творческим процессом. На занятиях лепкой происходит развитие различных способностей, которые имеют свои особенности. На основе заданной темы у ребенка формируется образ, основываясь на имеющийся опыт, знания ребенок начинает творить. Главным плюсом скульптурного творчества, является

тот факт, что ребенок представляет объект с каждой стороны, в отличие от рисования, в сознании ребенка формируется образ. При этом декоративно-скульптурное творчество развивает в полной мере осязание обеих рук и при этом, они точно стараются передать формы. Именно благодаря этому виду деятельности, происходит быстрое развитие и раскрытие творческого потенциала. Обращение к народной декоративной пластике позволяет расширить кругозор школьников за счет погружения в историческую среду, знакомства с бытом, традициями, обрядами народа, знакомство с прикладным искусством близким и понятным детям. Учащиеся воспринимают красивые формы, образы животного мира, птиц, кукол, игрушек, с их красивыми формами и росписями. Все эти виды деятельности формируют самостоятельный подход к поиску новых способов изображения. В процессе творческой деятельности при соответствующем обучении способность к поиску нового развивается ярче, так как имеется возможность исправить ошибки путем непосредственного исправления формы пальцами. Актуальность данного исследования обусловлена наличием противоречий между: необходимостью развития творческого воображения учащихся и недостаточностью использования в этом процессе средств декоративной скульптуры; богатым творческим потенциалом декоративной пластики и недостаточностью разработки методики использования этого потенциала в школьной практике. Отсюда вытекает проблема: каковы педагогические условия развития творческого воображения младших школьников средствами декоративно-скульптурной композиции. В ходе проведенного исследования был выявлен и раскрыт потенциал декоративной скульптурной композиции в развитии творческого воображения учащихся, который заключаются в том, что: в результате лепки создаются объемные формы, пластика и ритм, которые реально присутствуют в пространстве, что формирует в детях умение быстро воспринимать и познавать красоту пластичной формы предметов, пропорциональное соотношение их частей, развивает интерес и внимательное отношение к окружающей действительности; тесная связь с игровыми моментами, изготовление игрушек подталкивает детей к фантазированию, к придумыванию различных игр, сказок, небылиц; лепка любых объемных объектов побуждает детей к воссозданию действий с ними, как имитирующих реальную действительность, так и совершенно невероятные. А это, в свою очередь, свидетельствует об активизации комбинаторной мыслительной деятельности детей. На основе проанализированной литературы, учебных программ, в том числе и для кружковой работы, была разработана программы для учащихся начальных классов по декоративно-скульптурной композиции. Опытно-экспериментальная проверка подтвердила эффективность разработанной методики нацеленной на развитие творческого воображения младших школьников, отраженной в программе для кружковых занятий декоративно-скульптурной композицией. Ее особенность заключалась в направленности работы на развитие познавательных интересов через постепенное обогащение интеллектуального и зрительного опыта ребенка, расширяющего его кругозор; на формирование положительного отношения, положительных эмоций к определенному предмету (декоративной скульптуре); на развитие положительной направленности воображения; поощрение фантазирования и воображения, создание, пусть пока маленьких, но законченных проектов; на постоянное побуждение учащихся на решение различных проблемные ситуации, на поиск альтернативных решений.

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ПОДГОТОВКЕ ПЕДАГОГА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Сироткин Д.С., Ершова Л.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: sd.sir.87@gmail.com

Концепция модернизации российского образования на период до 2020 года выделяет компетентностный подход в качестве приоритетного. Анализ состояния теории и практики дополнительного образования, позволили расширить известные определения понятия «образовательная компетенция» следующей формулировкой: «образовательная компетенция» это совокупность социального опыта, знаний, умений и навыков, обеспечивающих готовность учащихся к решению исследовательских задач с неформулируемым условием. В этом случае ориентиром цели дополнительного образования может быть не «модель выпускника, соответствующая нормам и требованиям», а модель маршрута, проект пути постижения самого себя, постижения окружающего мира и своего места в нем, т.е. модель пути постижения смысла жизни. И в этом чрезвычайно велика роль компетентности педагога дополнительного образования. А поскольку эту систему можно рассматривать как процесс образования людей, романтически увлеченных конкретным делом, на основе их индивидуальных природных задатков и способностей, мотиваций и ценностных ориентаций, то педагоги, которые работают в системе дополнительного образования должны быть истинными профессионалами в конкретных отраслях науки, производства, спорта, туризма, искусства и т.д.. Педагог выступает, как основной проводник и, в целом, от его сформировавшихся компетенций будет складываться отношение к обучаемому предмету у ученика. Субъекты образовательного процесса действуют как партнеры, стремящиеся к высотам мастерства и общественного признания. В ходе теоретического исследования к профессионально значимым качествам педагога, в том числе и дополнительного образования, были отнесены: педагогическая направленность; педагогическое целеполагание; педагогическое мышление; педагогическая рефлексия – способность педагога к самоанализу; педагогический такт, а также – умение стимулировать собственную творческую деятельность и творческие способности учащихся. Таким образом, компетентность педагога дополнительного образования – это синтез профессионализма (специальная, методическая, психолого-педагогическая подготовка), творчества (творчество отношений, самого процесса обучения, оптимальное использование средств, приёмов, методов обучения) и искусства (актёрство и ораторство).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА

Супринович С.Е., Лысых Н.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: svetlana25-2@mail.ru

Каждый учитель хочет, чтобы его предмет вызывал глубокий интерес у школьников, чтобы каждый урок был праздником, маленьким представлением,

доставляющим радость ученикам и учителю. Для этого необходимо сделать из ученика активного соучастника учебного процесса. Поэтому учителю нужно забыть о роли информатора, он должен исполнять роль организатора познавательной деятельности ученика.

Актуальность использования проблемного обучения в том, что оно в отличие от традиционного доставляет учащимся радость самостоятельного поиска и открытия и, что самое главное, обеспечивает развитие их творческой активности.

Метод проблемного обучения часто применяется на уроках изобразительного искусства и вызывает интерес и живую реакцию детей, дает возможность развития творческих способностей каждого ребенка. Однако следует учитывать, что метод проблемного обучения невозможно применить ко всем темам предмета ИЗО.

Проблемный метод обучения изобразительному искусству определяется спецификой художественного метода познания и творчества, в чувственно-сенсорным и действенным усвоении способов создания художественного образа с помощью художественно выразительных средств.

Проблемное обучение стимулирует внутреннюю мотивацию учения; повышает познавательный интерес; формирует самостоятельность; развивает творческие способности, воображение; развивает коммуникативные навыки; повышает прочность усвоения изученного; формирует убеждения; стимулирует овладение первичными навыками исследовательской деятельности.

М.И. Махмутов условно выделяет несколько уровней проблемного обучения: уровень полусамостоятельной активности; уровень самостоятельной (продуктивной) активности; уровень творческой активности.

Главным этапом в проблемном обучении является создание проблемной ситуации разными способами.

Рассмотрим несколько примеров создания проблемной ситуации на уроках изобразительного искусства. Так, например, после освоения схемы выполнения человека в покое, учащимся предлагается нарисовать человека в движении. Зная, что в схеме человек делится на равные отрезки (от головы до талии и от талии до ног) и в состоянии покоя рисунок выполняется с головы, перед учащимся возникает проблемная ситуация: а как же быть, если человек идет, бежит, т.е. находится в движении? Такую задачу приходится решать детям в процессе рассуждения. Обсуждая данную проблему учащиеся приходят к выводу, что при изображении в рисунке движения человека самое главное – положение основной массы тела, т.е. туловища и в этой ситуации, выполнять рисунок следует не с головы, а с туловища. Таким образом, учитель вместе с детьми находит алгоритм решения проблемы.

Большая самостоятельность учащихся при использовании проблемного обучения на уроке проявляется при использовании частично-поискового метода. Например, не называя темы урока, учитель рисует на доске две фигуры человека и задает вопрос: «Какое действие происходит между ними», таким образом, создается проблемная ситуация. В ходе размышлений дети приходят к выводу, что они могут общаться, идти, бежать и т.п. И только после этого называется тема урока, например «Движение в жизни человека». Затем выясняются главные и второстепенные образы эпизода, способы выделения главного: положением, размером, цветом. Таким образом, учитель создает проблемную ситуацию, когда не обговаривается ни время года, ни вид деятельности. Подобные детали ученики должны обдумать самостоятельно или под руководством учителя.

Наибольшая самостоятельность учащихся проявляется при использовании исследовательского метода. Например, при иллюстрировании произведения или сказки учитель предлагает творческое задание, а учащиеся самостоятельно их выполняют. Этот метод является высшим уровнем творческого развития.

Итак, применение в учебном процессе проблемных ситуаций помогает педагогу формировать у учащихся самостоятельное, активное, творческое мышление.

Список литературы

1. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе: книга для учителей. – М.: Просвещение, 1977. – 240 с.

ЗНАЧЕНИЕ УРОКОВ ИЗО В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОРРЕКЦИИ ОТКЛОНЕНИЙ В РАЗВИТИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Сысоева Л., Алексеенко Е.В.

Тульская обл., посёлок Скуратовский,
e-mail: sisoeva_l@mail.ru

В образовательных учреждениях России обучается достаточно большое количество детей, испытывающих трудности в усвоении учебной программы. 50% неуспевающих школьников – дети с ЗПР, для их обучения создаются классы КРО, в которых обеспечивается коррекция отклонений в развитии ребёнка. Уроки ИЗО занимают преимущественное положение в этом отношении. Это подтверждает анализ статей журналов «Начальная школа», «Дефектология», «Искусство в школе». Так общеизвестно, что учащиеся, изображая что-либо, используют только чистые локальные цвета. В классах КРО эта проблема стоит особенно остро. Специалисты, работающие в области психологии художественного развития, не уделяют должного внимания роли цветовосприятия и цветовоспроизведения учащихся. Уроки ИЗОв школе должны раскрывать перед детьми цветовое богатство окружающей природы, поскольку воздействие цвета на нервную систему является одним из факторов её развития и функционирования. Для нашего исследования интересно мнение педагогов о том, что реабилитация изобразительным искусством – одно из эффективных направлений психолого-педагогической реабилитации детей. Будучи напрямую сопряженной с важнейшими функциями (зрение, двигательная координация, речь, мышление), изодеятельность не просто способствует развитию каждой из этих функций, но и связывает их между собой. Отмечается особая роль художественной деятельности, как в развитии психических функций, так и в активизации творческих проявлений учащихся с ЗПР. Подчёркивая коррекционную ценность рисования, ручного труда, для развития ребёнка в целом и его познавательной деятельности в частности, – уделяется внимание эмоциональной стороне и развитию мелкой моторики через изодеятельность, которая требует от ребёнка проявления разносторонних качеств и умений. В ходе целенаправленных занятий учащиеся начинают лучше производить сравнение, легче устанавливать сходство и различие предметов, взаимосвязь между целым и его частями. Особенность организации обучения изодеятельности учащихся в классе КРО проявляется в обязательном наличии пропедевтического этапа: развитие зри-

тельного внимания, образного видения, восприятия предметов и их свойств; проводится работа по совершенствованию и дифференциации мелких движений пальцев, кисти рук, зрительно-двигательной координации, выработке изобразительных навыков.

ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ЖИВОПИСИ НА УРОКАХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ

Шепырева О., Алексеенко Е.В.

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет», Орел, e-mail: olga.shepireva@yandex.ru

Формы и методы обучения живописи определяются общей спецификой уроков ИЗО. Искусство невозможно воспринимать только рационально, без сопереживания. «Любое художественное познание, – по мнению А. Мелик-Пашаева, – не реально без радости, получаемой от него». Поэтому уроки ИЗО требуют создания особой эмоциональной атмосферы, творческого настроения учащихся. Одна из задач уроков ИЗО – научить ребенка видеть красоту в окружающей жизни, в природе, в произведениях искусства. Поэтому обучение основам изобразительной грамоты всегда должно осуществляться в тесной связи с окружающей жизнью, с личным опытом ребенка, его чувствами и интересами.

Важно, чтобы результаты творчества приносили радость и удовлетворение ребенку, вызывали у него стремление к самосовершенствованию, желание продолжить творческие поиски. Ведь, по мнению К.Ф. Юона, «Работу кистью можно сравнить с игрой смычка на скрипке. Повинуясь исполнителю, он заражает и увлекает зрителя, руководя его чувствами и его вниманием». Именно эти положения должны, прежде всего, учитываться при выборе форм и методов обучения изобразительному искусству, в том числе и живописи.

На наш взгляд, наиболее эффективными в этом плане будут такие формы работы, как урок-экскурсия, коллективное творчество и внеклассная индивидуальная деятельность. Используя различные типы уроков, учитель может достаточно разнообразно строить работу с детьми, обеспечивая ее творческую направленность.

Экскурсия (в музей и на природу) поможет учащимся осознать и почувствовать неразрывную вязь искусства и окружающей жизни, создаст благоприятные условия для формирования эмоционально–эстетического отношения детей к цветовому многообразию природы и для более глубокого восприятия произведений искусства.

Коллективное творчество (как фактор формирования коммуникативной культуры младших школьников) – может стать формой художественно-творческой деятельности как на уроке (составление коллективных композиций, панно и т.д.), так и вне его (оформление выставок, школьного интерьера). Эта форма работы позволит ученикам более объективно оценивать результаты своего труда и научит внимательному отношению к творчеству своих товарищей. Дети почувствуют гораздо большее удовлетворение от своего труда, если увидят свои работы на выставке или в оформлении школьного интерьера.

Индивидуальная внеклассная деятельность осуществляется в форме домашних заданий, которые направлены на закрепление знаний по ИЗО и их творческое применение. Эти задания помогут выявить интересы и склонности школьников, помогут им быть более самостоятельными при выполнении творческих работ. На уроках живописи это могут быть задания, связанные с творческим освоением художественных материалов (создание композиций из всевозможных цветных материалов: бумаги, ткани, ниток, пуговиц, листьев и цветов; использование смешанных техник при работе с красками и т.д.)

В качестве ведущих методических приемов обучения живописи можно назвать сказку, проблемную ситуацию, игру и упражнение. Сказка позволит создать необходимый эмоциональный настрой и сделает знакомство с теоретическим материалом живым и увлекательным. Проблемная ситуация послужит средством активизации мышления и воображения, поможет школьникам почувствовать себя исследователями. Игра и упражнение также должны стать неотъемлемой частью уроков цветоведения.

Обобщение опыта работы учителей позволяет утверждать, что оригинальные задания воспринимаются школьниками с большим интересом и энтузиазмом. Так, например задания типа: «изобразить цветовыми пятнами вкус или запах, собственное состояние в данный момент или чувства радости, боли и т.п.». Цветовое пятно, составленное различными мазками, – «кирпичик», «вальс» и т.д. – рождает множество ассоциаций. Средствами для создания художественного образа могут быть и живописная фактура, и сочетание цветовых пятен.

Изображение звуков, запахов, зачастую кажущееся невозможным взрослому человеку, у детей не вызывает затруднения. Здесь уместны два варианта упражнений: создание реальных композиций (лунная ночь или гроза) и абстрактных (снег скрипит или шарик лопнул). А еще можно нарисовать себя и свои мысли, шорох листьев и солнечного зайчика. Кроме того, можно предложить детям изобразить эмоции (радость, гнев, огорчение, восторг) только в цвете, не рисуя лица человека. Таким образом, на уроке ребенку отводится роль не пассивного наблюдателя, а активного участника и даже творца процесса цветотворчества. Цветотворчество предполагает работу с цветовым пятном, смешивание красок эмоциональное и образное оживление цветового пятна. Эта работа активно стимулирует речевую активность детей и их образную фантазию. Цвет можно чувствовать, изучать, он пахнет, звучит, превращается.

Формы обучения должны быть направлены не только на формирование определенных знаний, умений и навыков, но и на привлечение внимания, интереса детей к творчеству, пробуждение у них эмоционально-эстетического отношения к предметам и явлениям действительности, к процессу рисования и результатам своего творчества.

ВОЗМОЖНОСТИ СРЕДСТВ ДЕКОРАТИВНО-ГРАФИЧЕСКОЙ КОМПОЗИЦИИ В РАЗВИТИИ ТВОРЧЕСКОГО ВООБРАЖЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

Шувалов А.А., Ершова Л.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: shuvalovandreyy@rambler.ru

Воображение – особая форма психики человека, оно стоит отдельно от остальных психических процессов и вместе с тем занимает промежуточное положение между восприятием, мышлением и памятью. Благодаря воображению человек творит, разумно планирует свою деятельность и управляет ею.

Его материальная, духовная культура является продуктом воображения и творчества людей во все времена. Современному человеку, в условиях жесткой конкуренции, обладание творческим воображением, способным обеспечить ему возможность самореализации, необходимо вдвойне. Данное исследование направлено на решение проблемы развития творческого воображения учащихся художественной школы на занятиях по композиции. Проблемой развития творческого воображения средствами искусства занимались отечественные и зарубежные психологи и педагоги. Однако в педагогической психологии вопросы, непосредственно связанные с определением влияния средств декоративно-графической композиции на развитие творческого воображения у школьников, разработаны недостаточно. Это и послужило основанием для выбора темы исследования, целью которого является теоретическое и экспериментальное обоснование значимости использования средств декоративно-художественной графики в развитии творческого воображения младших школьников в условиях ДХШ. Проведенное исследование показало, что эффективности протекания процесса формирования творческого воображения у учащихся способствует ряд условий: расширение сенсорного и в особенности зрительного опыта детей; ориентирование учащихся не на шаблонное решение заданий, а на постоянный поиск новизны и оригинальности; развитие комбинаторных мыслительных операций, способности пользоваться образами действительности в новых сочетаниях и условиях; освоение многообразия средств декоративно-графической композиции и познание возможностей их комбинаций в создании художественных образов; опора на самостоятельный интеллектуальный поиск учащихся, поддержка инициативы детей; использование комплекса художественных средств разных искусств; опора на богатство эмоциональных реакций и состояний ребенка, его чувства; помощь в формировании художественных навыков как главного инструмента художественного творчества в графических композициях. Искусство декоративной графики мы рассматривали и в общекультурном значении, как одно из средств эстетического воспитания личности, воспитания эмоциональной отзывчивости и бережного отношения к историческому и культурному наследию русского народа, формирования эмоционально-эстетического отношения учащихся к окружающей действительности и к искусству. Это в конечном итоге придает эстетическую и патриотическую окрашенность творческому потенциалу учащихся. При организации опытно-экспериментальной работы была использована серия упражнений по комбинаторному и вариативному освоению учащимися средств декоративно-графической композиции. Точка, использовалась не только для заданий на передачу светотени. С помощью вариаций множества точек, имеющих разные размеры, цвета, группировки и месторасположения на картинной плоскости, предлагалось создавать оригинальные графические изображения, самостоятельные декоративные и живописные композиции. Линии *предлагалось использовать для:* обрисовки контуров (формы) объектов композиции и их внутренних разделок; выполнения различных рисунков (в том числе передачи светотеневой разницы, фактуры и текстуры); направления взгляда зрителя в нужном направлении или к нужному месту в композиции (например, к доминанте); создания визуальной ритмичности, движения и баланса; выделения границ и краев областей (участков) композиции; создания у зрителя определенных эмоций и настроений; создания неглубокого пространства (перспективы). Наряду с точкой и линией учащиеся осваивали такие средства выразительности, как форма, свет, *цвет, пространство* и др. добиваясь взаимной сбалансированности (уравновешенности) визуальных масс (вес) объектов, их форм, размеров и пропорций с помощью симметрии и асимметрии. Большое значение в развитии творческого воображения имели упражнения и задания на передачу своеобразия фактуры и текстуры объектов, благодаря которым учащиеся достигали определенности и оригинальности композиции, отличающей ее от других.

В ходе исследования были решены следующие **задачи**: на основе анализа и обобщения психолого-педагогической литературы охарактеризованы виды, функции, механизмы воображения, этапы его развития как психического процесса; выявлено влияние средств декоративно-графической композиции на развитие психических процессов младших школьников, в том числе и на развитие творческого воображения; разработаны критерии развитости творческого воображения младших школьников, разработаны рекомендации по совершенствованию этого процесса; выявлены наиболее эффективные методики для диагностики уровня развития творческого воображения; разработана серия упражнений, игр для развития творческого воображения младших школьников средствами искусства декоративно-графической композиции; разработан экспериментальный блок заданий по обучению основам декоративной графической композиции для учащихся ДХШ.

Физико-математические науки

ВЛИЯНИЕ АЭРОЗОЛЯ НА ПРИЗЕМНУЮ ТЕМПЕРАТУРУ ВОЗДУХА

Аитова О.А.

Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург, e-mail: 2012aoa@mail.ru

Аэрозоли влияют на климатическую систему путем изменения облачных характеристик во многих отношениях. Они выступают в качестве ядер конденсации и ледяных ядер в облаках, могут оказывать влияние на гидрологический цикл, солнечную радиацию, свойства облаков, например, на отражение и поглощение радиации [1]. Аэрозоли имеют естественное и антропогенное происхождение. К естественным аэрозолям относятся частицы вулканического происхождения, частицы почвы и морской соли, а к антропогенным — продукты горения, в результате работы промышленности, транспорта и др.

Радиационные эффекты аэрозоля могут быть разделены на те, которые оказывают положительные воздействия на радиационный баланс и те, которые оказывают отрицательные воздействия. Так, например, эффект Туми: повышение концентрации капель воды в облаках при увеличении концентрации аэрозолей, что приводит к увеличению альбедо облаков и уменьшению потока солнечной радиации. Углеродистые аэрозоли и пыль, наоборот, оказывают положительное радиационное воздействие. Этот эффект

может быть усилен, если поглощение солнечного излучения на этих частицах аэрозоля происходит в облачных каплях: в результате увеличения температуры снижается относительная влажность, что может привести к испарению капель в облаках [2].

В этой статье произведены расчеты температуры подстилающей поверхности в зависимости от радиуса и концентраций аэрозолей.Для этого использовалась простейшая численная модель влияния аэрозоля на поток солнечного излучения, достигающего земной поверхности. В модели используется предположения о нулевом радиационном балансе на земной поверхности. Излучательная способность земной поверхности предполагается равной 0.95, слой монодисперсного аэрозоля толщиной 1000 м с радиусом r от 10^{-6} до 10^{-7} м, концентрацией N от 108 до 109 м$^{-3}$.

При отсутствии аэрозоля коэффициент прозрачности атмосферы составляет ~27%, с повышением содержания аэрозоля это значение понижается, что приводит к понижению потока солнечного излучения у земной поверхности, и, как следствие, приземной температуры. Так, например, при $N = 109$ м$^{-3}$ и при $r = 0{,}1$ мкм коэффициент пропускания составляет 25%, а при размере частиц 1 мкм коэффициент уменьшается до 0.1%.

Расчеты показывают, что при $r = 0{,}1$ мкм и $N = 108$ м$^{-3}$ температура понижается на ~0,6 К, а при увеличении концентрации до $N = 109$ м$^{-3}$ понижение составляет 5,9 К. Видно, что увеличение концентрации N в 10 раз ведет к пропорциональному понижению температуры. Результаты моделирования показали, что появление аэрозоля с радиусом 0,01; 0.1; 1 мкм приводит к уменьшению температуры на 0,005; 0,6; 43,5 К, соответственно. При увеличении радиуса в 10 раз, понижение температуры увеличивается почти в 100 раз! Эта зависимость практически линейна для аэрозолей радиусом более 0,6 мкм. Таким образом, наибольший радиационный эффект оказывают аэрозоли крупной фракции. Однако, такие частицы аэрозоля быстро исчезают из атмосферы в результате «сухого» и «влажного» механизмов осаждения и, таким образом, в атмосфере присутствует, в основном, субмикронная фракция.

Результаты исследования показывают, что изменение температуры подстилающей поверхности может произойти при усилении циркуляции атмосферы (скорости ветра), поскольку это сопровождается возрастанием ветровой эрозии, что ведет к увеличению концентраций аэрозолей и, соответственно, к уменьшению температуры воздуха. Подобное глобальное понижение температуры может привести к увеличению площади ледяного покрова в полярных областях и охлаждению воздуха близлежащих районов. Изменение климата может поменять условия жизни людей, например, изменить условия сельскохозяйственной деятельности, работу жилищно-коммунальных и городских служб.

Дальнейшее направление исследований может быть связано с разработкой технологии управления содержанием аэрозолей в атмосфере для предотвращения возможного ухудшения климата.

Список литературы

1. Lee S.S., Penner J.E. Aerosol effects on ice clouds: can the traditional concept of aerosol indirect effects be applied to aerosol-cloud interactions in cirrus clouds? // Atmos. Chem. Phys. – 2010. – Vol. 10. – P. 10345–10358.

2. Lohmann U., Feichter J. Global indirect aerosol effects: a review // Atmos. Chem. Phys. – 2004. – Vol. 5. – P. 715–737.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО ТОРМОЗНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЭЛЕКТРОНОВ В ПОЛИКРИСТАЛЛАХ С СУБМИКРОННЫМ РАЗМЕРОМ ЗЕРНА

[1]Алексеев В.И., [2]Иррибарра Э.Ф., [2]Кищин И.А., [1,2]Кубанкин А.С., [1,2]Нажмудинов Р.М., [2]Насонов Н.Н., [1]Полянский В.В., [1]Сергиенко В.И.

[1]Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва; [2]Лаборатория радиационной физики НИУ БелГУ, Белгород, e-mail: ivan.kishin@mail.ru

Измерен спектр поляризационного тормозного излучения в геометрии обратного рассеяния при взаимодействии 7 МэВ электронов с поликристаллической фольгой никеля. Результаты измерения позволяют рассчитывать на эффективность использования поляризационного тормозного излучения релятивистских электронов в качестве нового метода диагностики атомной структуры поликристаллов, имеющих субмикронные размеры зёрен.

Поляризационное тормозное излучение (ПТИ) релятивистских электронов [1-4] может использоваться для структурной диагностики поликристаллических сред на основе энергодисперсионной методики [5-9]. К потенциальным преимуществам обсуждаемого подхода относятся точное знание спектра псевдофотонов кулоновского поля быстрых электронов (псевдофотоны выступают в качестве первичного зондирующего излучения), что необходимо в рамках энергодисперсионной методики, а также возможность достижения высокого пространственного разрешения измерений за счет относительно простой магнитной фокусировки пучка электронов на мишень [6]. В работе [10] показана возможность существенного повышения энергетического разрешения измерений в схеме регистрации пиков ПТИ в направлении, противоположном скорости излучающих электронов, а в работе [9] данный эффект был впервые надёжно зафиксирован для текстурированого поликристалла меди.

В выполненных ранее экспериментальных исследованиях в качестве мишени использовались поликристаллы, размер зерна которых был порядка микрона. При рассмотрении ПТИ в качестве нового метода исследования атомной структуры вещества актуальным вопросом, требующим исследования, является возможность эффективного применения развиваемого метода для исследования наноструктурированных сред.

В настоящей работе выполнено измерение когерентных пиков ПТИ назад электронов с энергией 7 МэВ из безтекстурного поликристалла никеля, со средним размером зерна 300 нм. Полученные результаты свидетельствуют о возможности применения развиваемого метода для исследования мелкозернистых поликристаллических сред, в том числе наноструктурированных.

Экспериментальная установка. Экспериментальное исследование ПТИ назад было выполнено на модернизированной установке [9] отдела физики высоких энергий ФИАН. Установка схематически представлена на рис. 1. Было установлено два дополнительных коллиматора 8 в канал спектроскопии и изготовлен свободный от фона характеристического рентгеновского излучения держатель мишени 7. Система формирования электронного пучка, состоящая из двух пар магнитных квадрупольных линз 5 и корректора 6, позволяла сфокусировать электронный пучок в месте расположения мишени до поперечного размера около 3 мм и расходимостью не

более 5 мрад. Данные величины удовлетворяли условиям измерения ПТИ назад, ограничивающим величину размера поперечного сечения электронного пучка и его расходимость [9, 10].

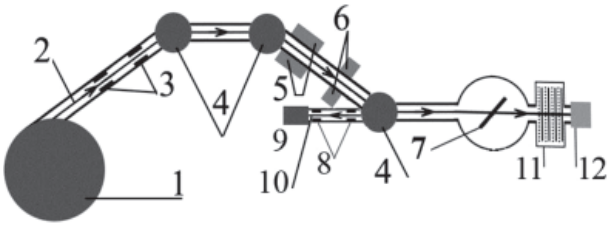


Рис. 1. Экспериментальная установка

Поперечный размер, положение в вакуумном канале и ток электронного пучка контролировались пропорциональной камерой 11 и цилиндром фарадея 12. Установленная система коллимирования регистрируемого сигнала ПТИ позволила регистрировать сигнал только с области взаимодействия электронного пучка с мишенью и частично с поверхности держателя мишени. Коллиматоры системы были изготовлены из оргстекла, размер апертуры 2 мм (ближний к детектору) и 4 мм. Данная особенность позволила исключить из измеряемого сигнала фон, образующийся при взаимодействии рассеянных электронов и рентгеновского излучения с деталями установки. Сигнал ПТИ 10 регистрировался энергодисперсионным кремниевым дрейфовым детектором 9, имеющим энергетическое разрешение 130 эВ и эффективную площадь окна 7 мм^2. Установка ближнего к мишени поворотного магнита 4 позволила создать геометрию эксперимента с минимальным фоном в месте расположения детектора, генерирующимся 7 МэВ микротроном 1 и рассеянным электронным пучком 2 на коллиматорах 3. Также, данный поворотный магнит позволил сфокусировать электронный пучок в горизонтальной плоскости в месте расположения мишени 7, установленной в вакуумной камере.

Для проведения экспериментальных исследований была изготовлена поликристаллическая 40 мкм фольга никеля со средним размером зерна около 300 нм. Толщина мишени выбиралась из условия поглощения фонового излучения в спектральной области измерений, образующегося при взаимодействии пучка электронов с пропорциональной камерой, и влияющего на форму регистрируемого спектра. Также, для уменьшения фона, крепление мишени было изготовлено из оргстекла, свободного от характеристического тормозного излучения в спектральной области измерения сигнала ПТИ назад. Мишень была дополнительно исследована на наличие текстуры методами рентгеноструктурного анализа.

Детектор был защищён от внешнего радиационного фона установки свинцовой защитой. Для уменьшения влияния электромагнитных наводок на спектроскопическую электронику время сбора данных детектором было синхронизировано с временными интервалами сброса электронного пучка микротроном.

Измерения. Созданная установка была разработана для проведения измерений в условиях наименьшего проявления фона, генерируемого электронами и рентгеновским излучением. Данная необходимость обусловлена возможным проявлением фона в спектре измеряемого сигнала в виде пиков, накладывающихся на исследуемые пики ПТИ назад. Для поликристаллического никеля расчётное положение спектральных пиков ПТИ назад соответствует следующим значениям: 3,05 КэВ (111), 3,52 КэВ (200), 4,97 КэВ (220), 5,83 КэВ (311), 6,09 КэВ (222) и 7,03КэВ (400). Наряду с измеряемыми пиками ПТИ в регистрируемом сигнале присутствует вклад характеристического излучения никеля, положение линий K_α и K_β которого соответствует энергиям 7.48КэВ и 8.26КэВ соответственно. Наличие пиков характеристического излучения препятствует измерению пиков ПТИ вблизи данных энергий в пределах энергетического разрешения детектора. Измерения, выполненные в [7-9], показали существенный вклад пика вылета в измеряемый спектр сигнала ПТИ. Пик вылета проявляется в виде фантомного пика, присутствующего в измеряемом спектре и образующегося вследствие неупругого рассеяния регистрируемых фотонов на кремниевом кристалле детектора. Расчётное положение пиков вылета, возникающих при неупругом рассеянии характеристических линий K_α и K_β никеля, соответствует энергии 5,74 и 6,52 КэВ. Таким образом, беспрепятственно зафиксировать было возможно только пики ПТИ от плоскостей (111), (200) и (220), область проявления остальных пиков будет перекрываться с пиками характеристического излучения и пиками вылета.

Результат измерений ПТИ назад из поликристалла Ni представлен на рис. 2. Спектр обрезан в более жесткой области в начале проявления пика характеристического излучения линии K_α никеля, амплитуда которого превосходит амплитуду сигнала ПТИ на два порядка.

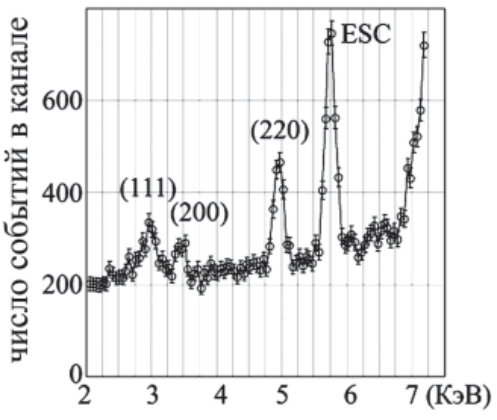


Рис. 2. Спектр ПТИ назад из поликристалла никеля, средний размер зерна 300 нм

На представленном спектре явно видно проявление пиков ПТИ от плоскостей (111), (200) и (220). Наличие остальных расчётных пиков спорно. Пик ПТИ от плоскости (400) может быть выделен путём фитирования характеристического пика K_α с последующим вычетом результата фитирования из измеренного спектра. Из представленного рисунка видно,

что спектральная ширина измеренных когерентных пиков с точностью до ошибки измерений совпадает с энергетическим разрешением используемого детектора. Данное обстоятельство означает, что естественная ширина спектральных пиков ПТИ существенно меньше величины энергетического разрешения, что подтверждает результаты развитой теории и подтверждает перспективность использования ПТИ для исследования структуры поликристаллов. Сравнение выхода рефлексов ПТИ поликристаллов с микронными и субмикронными размерами зёрен может быть выполнено на основе сравнения амплитуды пика с пиком характеристического излучения. Сравнение амплитуд рефлекса (220) показало уменьшение выхода примерно в два раза для поликристалла со средним размером зерна 300 нм по отношению к поликристаллу с микронными размерами зёрен.

Заключение. Измерение спектра ПТИ назад из безтекстурной поликристаллической фольги Ni показало наличие когерентных пиков, положение которых хорошо согласуется с расчётными данными. Средний размер зерна изготовленной фольги составлял 300 нм. Надёжно зафиксированы рефлексы от кристаллографических плоскостей (111), (200) и (220). Рефлексы от остальных плоскостей сложно идентифицировать из-за наличия фона, имеющего форму близкую к форме исследуемых пиков ПТИ. Полученный результат демонстрирует перспективность развиваемого нового метода исследования атомной структуры поликристаллических сред в наномасштабной области размера зёрен, основанного на измерения спектра ПТИ в геометрии обратного рассеяния.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 12-02-31389-мол_а.

Список литературы

1. Амусья М.Я., Буймистров В.М., Зон Б.А., В.Н. Цытович и др., Поляризационное тормозное излучение частиц и атомов. – М.: Наука, 1987.

2. Король А.В., Лялин А.Г., Соловьев А.В. Поляризационное тормозное излучение. – СПб.: Изд. СПбГПУ, 2004.

3. Гришин В.К., Никитин Д.П. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 2011. – № 4. – С. 90–93.

4. Гостищев Н.А., Насонов Н.Н., Жукова П.Н. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 2008. – № 4. – С. 91–95.

5. Nasonov N. // Nucl. Instr. Meth. B. – 1998. – Vol. 145. – P. 19–24.

6. Жукова П.Н., Кубанкин А.С., Насонов Н.Н., Сергиенко В.И. // Заводская лаборатория, 2008. – № 10. – С. 32–38.

7. Астапенко В.А., Кубанкин А.С., Насонов Н.Н., Полянский В.В., Похил Г.П., Сергиенко В.И., Хабло В.А. // Письма в ЖЭТФ. – 2006. – Т. 84. – Вып. 6 – С. 341–344.

8. Гостищев Н.А., Кубанкин А.С., Насонов Н.Н., Полянский В.В., Сергиенко В.И., Хабло В.А. // Письма в ЖТФ. – 2008. – Т.34. – Вып. 17. – С. 98.

9. Алексеев В.И., Вохмянина К.А., Елисеев А.Н., Жукова П.Н., Кубанкин А.С., Нажмудинов Р.М., Насонов Н.Н., Полянский В.В., Сергиенко В.И.// Письма в ЖТФ. – 2012. – Т. 38. – Вып. 6. – С. 83–89.

10. Astapenko V., Nasonov N., Zhukova P. // Journal of Physics B: Atomic, Molecular & Optical Physics. – 2007. – Vol. 40. – P. 1–10.

О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ РАЗНОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ, ПРИВОДЯЩЕМ К КОНТАКТНОМУ ПЛАВЛЕНИЮ

Ахкубекова С.Н., Найда А.А.

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, Нальчик, e-mail: aminka07-07@mail.ru

Контактным плавлением (КП) называется образование жидкости в контакте двух и более веществ при температуре, меньшей, чем температура плавления наиболее легкоплавкого из них [1]. Температура, при которой начинается плавление образцов, получила название температуры контактного плавления ($T_{КП}$). Она определяется только природой контактируемых веществ. КП возможно только в системах эвтектического типа (ЭТ), т.е. с точкой минимума на диаграмме состояния (ДС). Таким образом, КП и диаграмма состояния эвтектического типа тесно взаимосвязаны. Это означает, что КП может использоваться как метод получения сплавов эвтектического состава (ЭС).

Раскрытие начальной стадии КП в определенной степени способствует пониманию природы легкоплавкости эвтектик, т.к. любая жидкая зона, полученная между компонентами A и B при температуре $T_{опыта} \geq T_{эвт}$, как обязательное, содержит сплав эвтектического состава.

К настоящему времени, пока ещё нет однозначного ответа ни на природу и механизм КП, ни на легкоплавкость эвтектик. Поэтому новая идея, способствующая решению этой проблемы, представляет большой научный интерес у исследователей этого направления.

Точка зрения на состав и структуру эвтектических сплавов менялась по мере исследования данного вопроса. В работах Д.И.Менделеева, А.И. Горбова, Н.В. Гевелинга и других она сводилась к тому, что эвтектика есть химическое соединение [2] .

Однако, в 1912 г. Н.А. Пушин и И.В. Гребенщиков показали, что «повышение давления изменяет положение эвтектической точки в системе из двух органических веществ». Именно это послужило причиной отказа от представления об эвтектике, как о химсоединении [2] .

Многочисленные рентгенофазовые и рентгеноструктурные исследования [3], проведенные в различных эвтектических сплавах согласуются с последним утверждением.

Позже появилась точка зрения об эвтектике как о механической смеси простых фаз, состав которых соответствует предельной растворимости компонента A в B (α-фаза) и B в A (β-фаза). Вопрос об их образовании из жидкости или твердой фазы остаётся открытым.

Дальнейшее развитие это направление нашло в теоретических работах Ю.М. Гуфана, А.А. Ахкубекова и А.Ю. Гуфана [4]. Суть работы сводится к тому, что жидкая фаза вблизи Тэвт, каким бы образом она не была получена, находится в гетерогенном состоянии и является равновесным. Отмечается, «… что пространственно неоднородное состояние может быть равновесным и даже «основным», т.е. самым стабильным при данных условиях, это широко известный из физико-химического анализа факт».

Выше отмечали, что в контакте разнородных кристаллов, при $T_{эвт}$ естественным образом, возникает жидкость ЭС, т.е. методом КП можно получать сплавы ЭС.

Теперь, кратко о КП. Существует следующие взгляды на природу КП: диффузионный [5], адсорбционно-полевой [6] и нуклеационный [7] и др. Во всех названных подходах не просматриваются ответы на вопросы: о причине возникновения очагов жидкой фазы, о скоротечность её возникновения, о её легкоплавкости.

Данное сообщение, являясь продолжением работы [8], ставит своей целью обсудить возможный вариант ответа на сформулированную выше проблему при $T_{опыт} \geq T_{эвти}$.

При решении поставленной выше задачи мы используем идею об особенности динамики решетки в тонком слое, заключающуюся «…в увеличении среднеквадратичного смещения атомов двух межфазных поверхностей, которые убывают обратно пропорционально расстоянию до поверхности» [9]; использовали проявление размерного эффекта взаимной диффузии и растворимости компонентов в малых объемах (в нашем случае это контакт шероховатостей нано-размерных протяжённостей, имеющихся на поверхности приводимых в контакт кристаллов) [10].

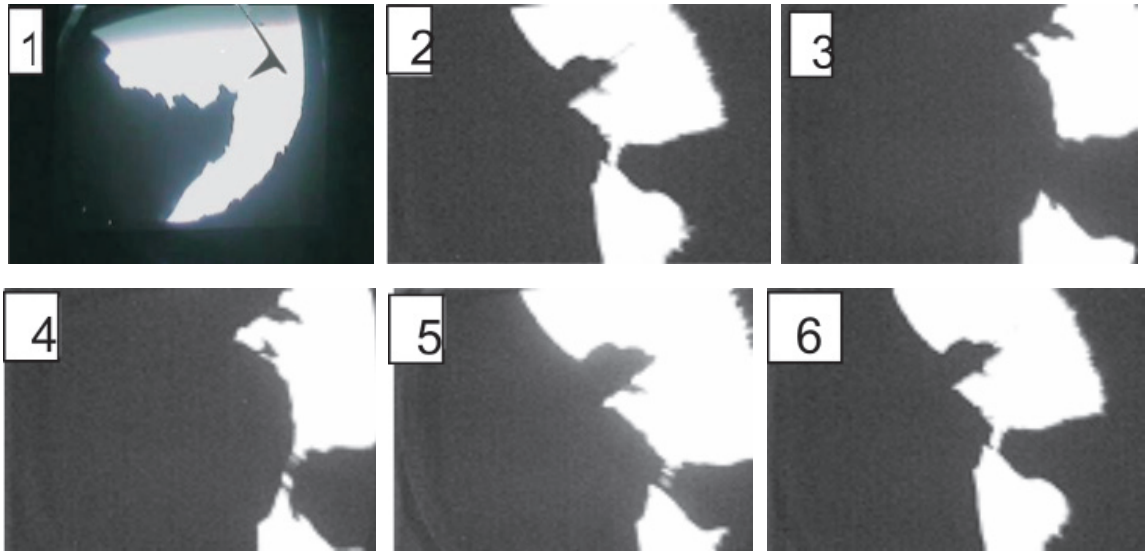
Использовали так же широко обсуждаемое в научной литературе явление размерного эффекта плавления [11, 12].

Предложенную точку зрения сопоставляли с результатами наблюдения визуализации начальной стадии КП сотрудниками Кабардино-Балкарского госуниверситете (см. ниже). Методика, проведения которой, описана в работе [13].

Объектом исследования являлась эвтектическая система Bi-Sn, $T_{эвт}$ массивных образцов которой составляет 139 °C. Чистота используемых металлов не менее 99,999 %.

Результаты наблюдений приведены на рисунке.

На фото 1 представлено состояние поверхности образцов до контактирования (слева – олово, справа – висмут) Как видно из фото, поверхность образцов сильно развита; имеются выступы различной протяжённости, лежащие в широком интервале размеров (от 10 до – 100 и более нм.) Размеры выступов сравнивали с размерами кантилевера, острие, которого составляет 9-12 нм.



1-6 – этапы образования «нитей» в контакте микро (нано) объектов Sn и Bi, при температуре 70 °C, х6·10⁵

Фото 2-6 демонстрируют начало формирования и рост жидкой зоны в контакте двух наноразмерных выступов: фото 2 – два выступа до контактирования; 3 – контакт осуществлён. Отметим, что жидкость появляется при 60-80 °C (в то время как $T_{эвт}$ = 139 °C). Методика позволяет разъединять образцы после контакта, что даёт возможность контролировать состояние зоны соединения: появилась жидкость или нет. Фото 4-6 демонстрируют этапы образования «нитей», вид которых доказывает, что они получены из жидкой фазы.

Таким образом, описанное выше приведённое наблюдение подтверждает, что причиной образования очагов жидкой фазы на начальной стадии КП является размерный эффект плавления низко- (нано) размерных объектов.

Предложенный нами подход и экспериментально наблюдаемый процесс КП на наноуровне дают возможность сделать предположение о низкоплавкости твердых эвтектик. Как было указано вначале, при кристаллизации сплава эвтектического состава из расплава образуются α- и β-фазы. В контакте между которыми, в свою очередь, образуются переходные слои более высокой дисперсности по сравнению с исходными α- и β-фазами. Образовавшиеся переходные слои в свою очередь диспергируют на ещё более тонкие слои и т.д., т.е. проявляется низкоразмерный эффект плавления во вновь образующихся слоях. Этот процесс и предопределяет, на наш взгляд, низкоплавкость эвтектик.

Вывод. Предложена идея, позволяющая объяснить скоротечность появления жидких очагов в зоне контакта эвтектических систем и их низкоплавкость, в основу которой положены, во- первых, размерный эффект диффузии и растворимость компонентов в контакте микро- наноразмерных выступов, имеющихся на контактируемых поверхностях металлов, во-вторых, проявление размерного эффекта плавления объектов наноразмерных величин. Экспериментальные наблюдения, проведённые в системе Bi-Sn, согласуются с предлагаемой авторами точкой зрения.

Список литературы

1. Ахкубеков А.А., Орквасов Т.А., Созаев В.А. Контактное плавление металлов и наноструктур на их основе. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 147 с.

2. Залкин В.М. Природа эвтектических сплавов и эффект контактного плавления. – М.: Металлургия, 1987. – С. 1–157.

3. Аносов В.Я., Озерова М.И., Фиалков Ю.Я. Основы физико-химического анализа. – М.: Наука, 1976. – 504 с.

4. Панченко Е.М., Мусуков Р.А., Ахкубеков А.А., Зубхаджиев М.-А.А., Дукаева К.Ю. Структура и состояние жидкости вблизи эвтектической точки // Фазовые переходы, упорядоченные состояния и новые материалы.

5. Гетажеев К.А., Савинцев П.А. Оценка глубины диффузионной зоны в твердых фазах при контактном плавлении бинарных эвтектических систем в нестационарном режиме // Изв. вузов СССР. Физика. – 1972. – № 1. – С. 142–144.

6. Выродов И.П. О физической сущности контактного плавления и формирования межфазного слоя // Журн. физ.химии, Деп. – М., 1978. – № 1102-78. – 10.

7. Ефименко Л. П. Физико-химические закономерности синтеза материалов и покрытий на основе соединений 3d- 4d-переходных элементов: автореферат.

8. Ахкубеков А.А., Байсултанов М.М., Ахкубекова С.Н. Начальная стадия контактного плавления как низкоразмерный эффект // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. Приложение. – 2005.– С. 56–64.

9. Сапожников В.Б., Гольдинер М.Г. // Поверхность. Физика, химия, механика. – 1984. – № 10. – С. 86–89.

10. Ширинян А.С. // Тонкие пленки в оптике и электронике: сб. докл. 15 Междунар. симп. – Харьков, 2003. – С. 97–105.

11. Гусев А.И., Ремпель А.А. Нанокристаллические материалы. – М.: Физ-мат. лит., 2001.

12. Петров Ю.И. Физика малых частиц. – М.: Наука, 1982. – 359 с.

13. Ахкубеков А.А., Зубхаджиев М.-А.А., Тегаев Р.И., Карамурзов Б.С. // Физика наноразмерных систем: труды I Междунар. симп. – 2008. – С. 34.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ ЧЕРЕЗ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КАНАЛЫ

[1]Вохмянина К.А., [1]Жукова П.Н., [1]Иррибарра Э.Ф., [1]Кубанкин А.С., [1]Ле Тхи Хоай, [1]Нажмудинов Р.М., [1]Насонов Н.Н., [1]Олейник А.Н., [2]Похил Г.П.

[1]Лаборатория радиационной физики, НИУ «БелГУ», Белгород;
[2]НИИЯФ МГУ им. Д.В. Скобельцына, Москва,
e-mail: thuhoai_belgorod@yahoo.com

Теоретически и экспериментально исследуется активно изучаемый в настоящее время эффект бесконтактного прохождения (guiding) заряженных частиц через диэлектрические каналы [1-4]. Рассматривается guiding 10 кэВ электронов в плоских каналах, образованных стеклянными пластинками.

Общая схема экспериментов показана на рис. 1.

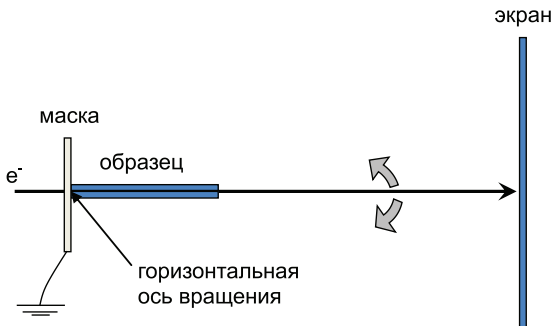


Рис. 1. Схема эксперимента

Образцы помещались в гониометр, позволяющий менять угол наклона образца по отношению к оси пучка электронов. Для того, чтобы иметь возможность работать с «ленточным» пучком (прямоугольного сечения, высота которого много меньше ширины пучка), использовалась металлическая маска, размер отверстия которой в среднем 0,5×4 мм. На расстоянии 32,5 см от оси вращения располагался стеклянный экран, покрытый сцинтиллятором. На экран была нанесена сетка 1,5×1,5 см.

Электроны (E = 10 кэВ, ток на маске 170 нА, сечение пучка около 2 мм в диаметре, расходимость < 0,2 град.) пропускались через пластиковую трубку диаметром 1,63 мм и длиной 5 см

(аспектное отношение около 30), укрепленную в гониометре. Трубку наклоняли относительно оси пучка на некоторый угол и следили за движением следа пучка на экране, покрытом сцинтиллятором. На рис. 2 приведен результат эксперимента.

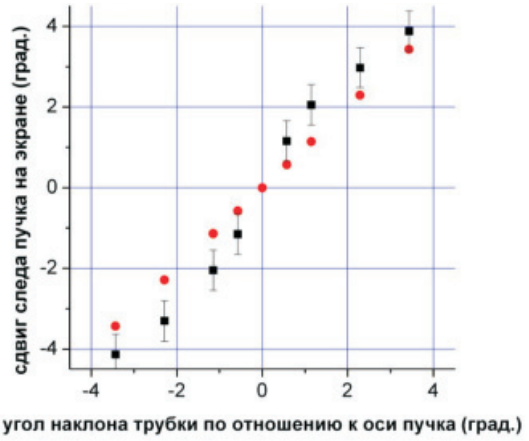


Рис. 2. Диэлектрическая трубка

Из графика видно, что трубка управляет пучком в диапазоне углов от –4 до 4 градусов, поворачивая пучок на угол несколько больше угла наклона. Причем максимальный угол наклона в данном случае определялся диапазоном наклона гониометра, а не исчезновением следа пучка на экране.

Плоский канал

Аналогичный эксперимент был поставлен для плоского канала, образованного двумя стеклянными пластинами длиной 5 см с расстоянием между пластинами 0,7 мм. Входной торец канала заземлялся. Канал поворачивался на углы приблизительно от –2 до + 2° относительно оси пучка. Результаты эксперимента приведены на рис. 3. График слегка асимметричен по отношению к горизонтальной оси, что можно объяснить небольшим расхождением в длинах пластинок (верхняя пластинка несколько длиннее (в пределах 1 мм) нижней).

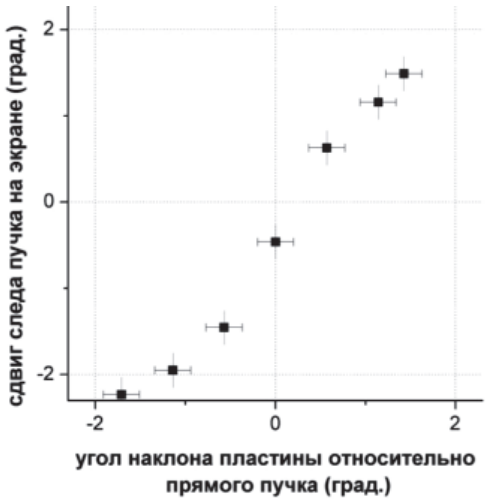


Рис. 3

Диэлектрические поверхности

Результаты приведенных экспериментов показали, что, как и в случае прохождения ионов через диэлектрические капилляры, на внутренних стенках канала образуется самосогласованное распределение заряда, позволяющее электронам проходить через канал без соударения с его стенками.

Экспериментальное исследование отражения пучка от одной пластины было предпринято с целью выяснения механизма бесконтактного прохождения.

Использовались пластины различной длины, с маской и без маски (пучок круглого сечения) при разных токах. Результаты нескольких экспериментов приведены ниже.

1. Короткая стеклянная пластина (35 мм) без заземления нижней поверхности, заземляется только фронтальная часть. Пластина крепилась на диэлектрической платформе и поворачивалась на углы до 1 градуса. При больших углах наклона след на экране исчезал, возможно, из-за сильного рассеяния электронов.

Ток пучка – 170 нА на маске (рис. 4).

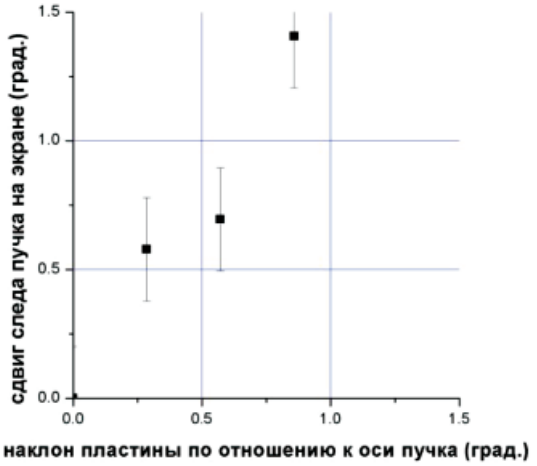


Рис. 4

2. Длинная стеклянная пластина (76мм) без заземления нижней поверхности, заземляется только фронтальная часть. Пластина крепилась на диэлектрической платформе и поворачивалась на углы до 1,5 градуса. При больших углах наклона след на экране исчезал, из-за сильного рассеяния электронов.

Данный эксперимент проводился на круглом пучке без использования маски (рис. 5).

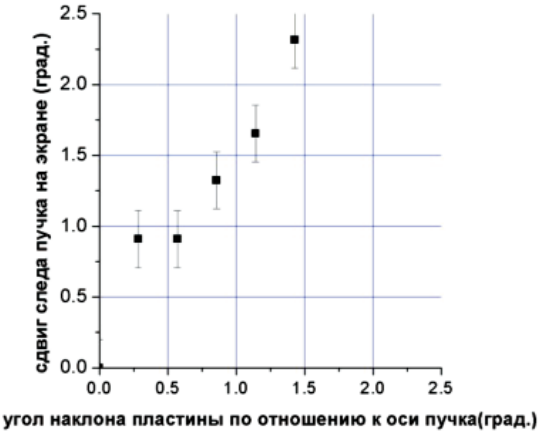


Рис. 5

3. Длинная пластина из органического стекла (55 мм), покрытая люминофором, алюминиевая фольга экранирует передний торец внахлест (ширина 1,25 мм).

При больших углах наклона след на экране исчезал, из-за сильного рассеяния электронов. Поведение электронов в эксперименте (рис. 6) было подобно поведению в случае со стеклянной пластиной.

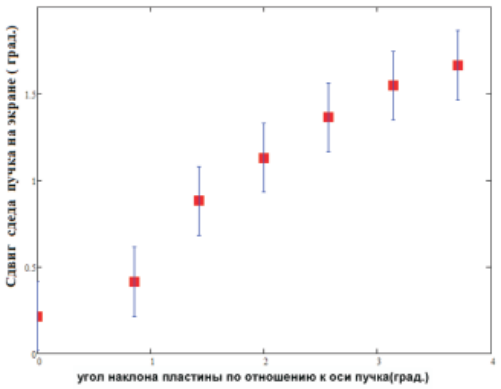


Рис. 6

Результаты. Эксперименты с двумя пластинами показали обычные в таких случаях захват и распространение электронного пучка вдоль оси канала. Как и в случае прохождения ионов через диэлектрические капилляры, на внутренних стенках канала образуется некоторое самосогласованное распределение заряда, позволяющее электронам следовать за каналами различной геометрии при повороте их на небольшие углы относительно оси пучка. Экспериментальное исследование отражения пучка от одной пластины, предпринятое с целью выяснения механизма бесконтактного прохождения, выявило ряд особенностей процесса, таких как незеркальность и зависимость характера отражения от длины пластины. В некоторых экспериментах с пластиковыми поверхностями наблюдается сильное поднятие следа пучка на экране на несколько (до 12) градусов по сравнению со следом прямого пучка даже при отрицательном наклоне пластины. Причина данного эффекта требует дополнительного исследования.

Список литературы

1. Vokhmyanina K.A., Zhilyakov L.A., Kostanovsky A.V., Kulikauskas V.S., Petukhov V.P. and Pokhil G.P. // Phys. A: Math. Gen. – 2006. – Vol. 39. – P. 4775.

2. Sahana M.B., Skog P., Vikor Gy. et al. // Phys. Rev. A. – 2006. – Vol. 73. – P. 040901_R.

3. Похил Г.П., Вохмянина К.А. // Поверхность. Рентген., синхротр. и нейтрон. исслед. – 2009. – № 4. – С. 82.

4. Похил Г.П., Мирончик А.И., Жиляков Л.А., Ikeda T., Yamazaki Y. // Изв. РАН. Сер. Физ. – 2010. – Т.74. – № 2. – С. 241.

ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ КООПЕРАТИВНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДВУХПРОДУКТОВЫХ РАЗВИВАЮЩИХСЯ СИСТЕМ

Бугерко Н.В., Гирлин С.К.

Институт экономики и управления
РВУЗ «Крымский гуманитарный университет»,
Ялта, e-mail: buherko@gmail.com

Постановка проблемы: поставить и аналитически решить одну из возможных оптимизационных задач пассивного кооперативного взаимодействия двухпродуктовых развивающихся систем (РС).

Актуальность поставленной проблемы. Решение поставленной проблемы позволит наилучшим образом распределять внешний ресурс между такими двумя взаимодействующими РС, у которых обмен между собой продуктами их деятельности отсутствует (в этом случае системы будем называть пассивно взаимодействующими).

Анализ последних исследований и публикаций. Академик В.М. Глушков при изучении макроэконо-

мических задач ввел новый класс математических моделей, который в дальнейшем стал применяться при моделировании не только экономических, но и биологических, экологических и др. систем [6]. В дальнейшем были поставлены и решены многие теоретические и прикладные задачи моделирования развивающихся (или эволюционирующих [8]) систем [1,7-10]. Приведем определение РС, придерживаясь [7, с. 21-22], [6, с. 9-10], [2, с. 87-89] (строгое определение РС, как отмечается в [6, с. 12], представляется нецелесообразным). Пусть система состоит из отдельных элементов, выполняющих различные определенные функции. Эти элементы будем отличать временем их создания и показателями эффективности выполнения функций. По функциональному признаку система делится на подсистемы, элементы которых выполняют однотипные функции. Будем различать внутренние и внешние функции системы. Внутренние функции обеспечивают функционирование, совершенствование и развитие самой системы, например производство новых элементов системы, повышение эффективности создаваемых элементов и т.п. Внешние функции обеспечивают основную, главную функцию системы, например выпуск некоторых обобщенных внешних (для данной системы) продуктов. Рассматриваемая нестационарная система обладает переменной структурой, под которой понимается распределение функционирующих элементов системы по времени их появления в системе, выполняемым функциям и эффективности их выполнения. В системе происходит обновление элементов: вводятся в действие новые, более эффективные элементы и ликвидируются самые старые (неэффективные) элементы. Эти новые элементы могут создаваться внутри системы (в одной из подсистем совершенствования системы) или поступать в систему извне. В момент начала развития либо должно быть наличие в системе определенных первоначальных ресурсов либо система, не обладающая такими ресурсами, должна обладать способностью получать из внешней среды ресурсы и воспроизводить их (такая РС называется возникающей РС [1]). В систему должны поступать вещество, энергия и информация. Должен быть учтен характер условий внешней среды, во взаимодействии с которой система создает и потребляет продукты, а также выделяет устаревшие ненужные продукты в «отвал». Должны выполняться некоторые балансовые соотношения между субстратами, поступающими в систему, и продуктами системы, причем должна быть функциональная связь между ресурсами, затрачиваемыми на внутреннее развитие и на выполнение внешних функций системы, между скоростью воспроизводства ресурсов, интенсивностью их использования и результатами функционирования системы.

Теперь допустим, что относительно рассматриваемого объекта моделирования (типа РС) нас интересуют только две его функции: первая (внутренняя), обеспечивающая его существование и развитие, и вторая (внешняя), являющаяся результатом его взаимодействия с внешней средой. Материальное, энергетическое и информационное обеспечение первой функции назовем продуктами первого рода, второй – продуктами второго рода. Примерами в экономике продуктов 1-го и 2-го рода могут служить соответственно рабочие места и продукты потребления и услуги, в биологии – реакционные (активные) центры и внешние результаты взаимодействия обособленного объекта с внешней средой. Всю систему представим в виде двух подсистем А и Б. Подсистема А (подсистема самосовершенствования системы) при помощи одной части ранее появившихся (созданных и поступивших извне) продуктов 1-го рода создает новые продукты 1-го рода, подсистема Б (подсистема выполнения основной функции РС) создает и принимает извне новые продукты 2-го рода (для макроэкономической системы А – группа производства средств производства, Б – группа производства предметов потребления, каждая со своим рабочим местом). Внутренними ресурсами РС будем считать продукты только первого рода, являющиеся источниками самих себя и продуктов второго рода. Внешними ресурсами РС будем называть продукты как первого, так и второго рода, поступающие в РС из внешней среды (при этом часть внешних ресурсов становится внутренними ресурсами РС). Внешние ресурсы и продукты 1-го рода в дальнейшем предполагаются приведенными к одной размерности. Вышеописанную РС будем назвать двухпродуктовой РС. Рассматривались и изучались также многопродуктовые РС [6-10] и континуальные РС (в случае, когда продуктов бесконечно много) [5-10].

Главной особенностью интегрального аппарата В.М. Глушкова, применяемого при моделировании РС, являлось:

1) наличие функции (заданной или искомой) в нижних пределах интегралов, интерпретируемой как временная граница ликвидации устаревших технологий производства продуктов;

2) наличие функции в подынтегральных выражениях, с помощью которой можно было изменять распределение ресурсов между подсистемами, а, значит, управлять развитием системы.

Глушковым В.М. и Ивановым В.В. была поставлена и качественно решена [6] важнейшая для практики задача отыскания наилучшего распределения ресурсов между подсистемами системы с целью получения наибольшего выхода продуктов системы на некотором плановом временном промежутке. В дальнейшем на основе разделения ресурсов на внутренние и внешние (поступающие в систему извне) в [4] были предложены и в [1] уточнены модели, использующие функции более широкого, чем у Глушкова класса, учитывающие непосредственное воздействие на систему внешней среды и позволяющие изучать системы без начальной предыстории (так называемые «возникающие» системы). В [5] были поставлены и решены некоторые задачи взаимодействия континуальных РС. В [2, 3] для частных случаев двухпродуктовой модели были найдены аналитические решения оптимизационных задач распределения внутренних и внешних ресурсов. На основе ранее полученных решений (теорем) оптимизационных задач был сформулирован в [3] и затем уточнен в [10] закон оптимального развития системы – «закон разумного эгоизма системы».

Цель работы. В настоящей работе исследуется один из простейших случаев взаимодействия двухпродуктовых РС – случай пассивного кооперативного взаимодействия, при котором происходит лишь заданное перераспределение внешних ресурсов между системами и не происходит обмена продуктами между системами. Поставлена и решена в частных случаях задача наилучшего распределения внешних ресурсов (при заданном распределении внутренних

ресурсов) между РС с целью получения наибольшего выхода на заданном временном промежутке их общего внешнего продукта.

Изложение основного материала. Уравнения и неравенства пассивно взаимодействующих двухпродуктовых РС имеют вид:

$$m_i(t) = \int_{a_i(t)}^{t} \alpha_i(t,\tau) y_i(\tau) m_i(\tau) d\tau + x_i(t) z_i(t) f(t), \quad (1)$$

$$c_i(t) = \int_{a_i(t)}^{t} [\beta_i(t,\tau)(1-y_i(\tau)) m_i(\tau) d\tau + k_c(1-x_i(t)) z_i(t) f(t)]; \quad (2)$$

$$0 \le a_i(t) \le t; \;\; a_i(t_0) = 0; \;\; 0 \le x_i, y_i, z_i \le 1; \;\; z_1 + z_2 = 1; \;\; t \in [t_0, T]; \;\; 0 \le t_0 < T < +\infty,$$

где $m_i(t)$ и $c_i(t)$ скорости появления в РС с номером i (PC_i) в момент времени t новых продуктов соответственно первого и второго родов (в экономической системе продуктами первого рода являются, например, рабочие места, а продуктами второго рода – продукты потребления и услуги, идущие внешнему «заказчику»); $f(t)$ – скорость поступления внешних ресурсов в момент t в обе PC (f и m предполагаются одной размерности, k_c – коэффициент согласования размерности f и c); $z_i(t)f(t)$ – скорости поступления в PC_i в момент t ресурсов из внешней среды,

$$0 \le z_i(t) \le 1;$$

$$\sum_{i=1}^{2} z_i(t) = 1;$$

$x_i(t)z_i(t)f(t)$и $(1-x_i(t))z_i(t)f(t)$ – скорости поступления в PC_i в момент t продуктов соответственно первого и второго родов (в подсистемы A_i и Б$_i$ соответственно); $y_i(\tau)m_i(\tau)$ и $(1-y_i(\tau))m_i(\tau)$ – доли $m_i(\tau)$, используемые в дальнейшем в PC_i для производства соответственно $m_i(t)$ в подсистеме A_i и $c_i(t)$ в подсистеме Б$_i$, $0 \le \tau \le t$, $0 \le y_i \le t$; $a_i(t)$ – максимальный момент времени, ранее которого появившиеся в PC_i продукты первого рода не функционируют по каналам $y_i m_i \to m_i$ и $(1-y_i)$ $m_i \to c_i$ соответственно в момент t (длина временного интервала $t - a_i(t)$ называется продолжительностью последействия или памятью системы), $a_i(t) \le t$; $\alpha_i(t, \tau)$ и $\beta_i(t, \tau)$ – скорости создания в момент времени t новых продуктов соответственно первого и второго родов, приходящихся на одну единицу из появившихся в момент τ продуктов первого рода соответственно в подсистеме A_i и в подсистеме Б$_i$, $0 \le \tau \le t$; задана начальная предыстория: на промежутке $\left(\inf_{t_0 \le t \le T} a_i(t), t_0\right)$ заданы функции $y_i(\tau) \equiv y_{i0}(\tau)$ и $m_i(\tau) \equiv m_{i0}(\tau)$; t_0 – момент начала моделирования PC (PC_i называется возникающей, если $a_i(t) \ge t_0$); $0 \le t_0 \le t \le T < +\infty$; все рассматриваемые функции (кроме, быть может, $a_i(t)$) по определению неотрицательны; $i = 1, 2$

Положим $a_i(t) \equiv a_i(t_0) = 0$ $\alpha_i(t, \tau) \equiv \alpha_i = \text{const} > 0$, $\beta_i(t, \tau) \equiv \beta_i = \text{const} > 0$, $0 < y_i = \text{const} < 1$, $i = 1, 2$ Уравнения (2) и (3) можно переписать в виде

$$m_i(t) = \alpha_i y_i \int_{t_0}^{t} m_i(\tau) d\tau + m_i^* + x_i(t) z_i(t) f(t); \quad (3)$$

$$c_i(t) = \beta_i (1-y_i) \int_{t_0}^{t} m_i(\tau) d\tau + c_i^* + k_c (1-x_i(t)) z_i(t) f(t), \quad (4)$$

где $m_i^* = \alpha_i \int_0^{t_0} y_{i0}(\tau) m_{i0}(\tau) d\tau$; $c_i^* = \beta_i \int_0^{t_0} (1-y_{i0}(\tau)) m_{i0}(\tau) d\tau$.

Теорема 1. Если на интервале $(0, t_0)$ заданы неотрицательные кусочно-непрерывные функции $y_{i0}(\tau)$, $m_{i0}(\tau)$ (т.е. задана начальная предыстория), заданы положительные константы α_i, β_i y_i ($y_i < 1$), заданы на отрезке $[t_0, T]$, $0 < t_0 < T < +\infty$, непрерывная положительная функция f(t) и кусочно-непрерывные неотрицательные функции $x_i(t)$, $z_i(t)$, $0 \le x_i(t)$, $z_i(t) \le 1$ $z_1(t) + z_2(t) = 1$, $i = 1, 2$ то система уравнений (3), (4) имеет на $[t_0, T]$ единственное решение

$$m_i(t) = \alpha_i y_i \int_{t_0}^{t} x_i(\tau) z_i(\tau) f(\tau) e^{\alpha_i y_i (t-\tau)} d\tau + m_i^* e^{\alpha_i y_i (t-t_0)} + x_i(t) z_i(t) f(t),$$

$$c_i(t) = \beta_i (1-y_i) \int_{t_0}^{t} x_i(\tau) z_i(\tau) f(\tau) e^{\alpha_i y_i (t-\tau)} d\tau + \frac{\beta_i (1-y_i)}{\alpha_i y_i} m_i^* (e^{\alpha_i y_i (t-t_0)} - 1) + \quad (5)$$

$$+ c_i^* + k_c (1-x_i(t)) z_i(t) f(t);$$

$$m_i^* = \alpha_i \int_0^{t_0} y_{i0}(\tau) m_{i0}(\tau) d\tau; \;\; c_i^* = \beta_i \int_0^{t_0} (1-y_{i0}(\tau)) m_{i0}(\tau) d\tau; \;\; t \in [t_0, T]$$

причем на $[t_0, T]$ функции $m_i(t)$ и $c_i(t)$ кусочно-непрерывны, $i = 1, 2$.

Теорему легко доказать совершенно аналогично [3].

Так как теорема 1 справедлива для любых заданных ограниченных и кусочно непрерывных на $[t_0, T]$ неотрицательных функций $z_1(t), z_2(t), z_1 + z_2 = 1$ то, положив $z \equiv z_1$, $z_2 \equiv 1 - z$, можно поставить следующую задачу: среди всех заданных кусочно непрерывных функций $z(t)$, $0 \le z(t) \le 1$ найти такую функцию $z^*(t)$, которая бы максимизировала функционал

$$I(z) = \int_{t_0}^{T} (c_1(t) + c_2(t)) dt$$

т.е. требуется найти такую $z^*(t)$, что

$$I(z^*) = \max_{0 \le z \le 1} I(z) = \max_{0 \le z \le 1} \int_{t_0}^{T} (c_1(t) + c_2(t)) dt \quad (6)$$

при условии (3), (4).

Теорема 2. В условиях теоремы 1 функционал $I(z)$ принимает вид:

$$I(z) = I_0 + \int_{t_0}^{T} \Phi(T,t) f(t) z(t) dt; \tag{7}$$

$$\Phi(T,t) = \frac{\beta_1(1-y_1)}{\alpha_1 y_1} x_1(t)(e^{\alpha_1 y_1 (T-t)} - 1) - \frac{\beta_2(1-y_2)}{\alpha_2 y_2} x_2(t)(e^{\alpha_2 y_2 (T-t)} - 1) + $$

$$+ k_c [x_2(t) - x_1(t)],$$

$$I_0 = \frac{\beta_2(1-y_2)}{\alpha_2 y_2} \int_{t_0}^{T} x_2(t) f(t)(e^{\alpha_{22} y T(t) -} - 1) dt +$$

$$+ \frac{\beta_1(1-y_1)}{(\alpha_1 y_1)^2} m_1^* (e^{\alpha_1 y_1 (T-t_0)} - 1) + \frac{\beta_2(1-y_2)}{(\alpha_2 y_2)^2} m_2^* (e^{\alpha_2 y_2 (T-t_0)} - 1) +$$

$$+ \left[c_1^* - \frac{\beta_1(1-y_1)}{\alpha_1 y_1} m_1^* + c_2^* - \frac{\beta_2(1-y_2)}{\alpha_2 y_2} m_2^* \right] (T - t_0) + k_c \int_{t_0}^{T} (1 - x_2(t) f(t) dt.$$

Воспользовавшись теоремой 1 и формулой Дирихле изменения порядка интегрирования в повторных интегралах, требуемый функционал легко вычислить непосредственно подстановкой полученного решения (6).

Теорема 3. Если выполнены условия теоремы 1, то решением поставленной задачи – наилучшим распределением внешних ресурсов между кооперативно взаимодействующими РС, у которых отсутствует обмен продуктами, является

$$z_1^*(t) \equiv z^*(t) = \frac{1}{2}\left(\operatorname{sign}\Phi(T,t) + \left|\operatorname{sign}(\Phi,T)t\right|\right),$$

$$z_2^*(t) \equiv 1 - z^*(t), \quad t \in [t_0, T].$$

Доказательство этой теоремы и нижеследующих выводов (следствий из теоремы 3) непосредственно следуют из вида функционала (7).

Выводы

1. Если выполнены условия теоремы 1, структура и производительности обеих рассматриваемых РС совершенно одинаковы, т.е. $x_1(t) \equiv x_2(t)$, $y_1 = y_2$, $\alpha_1 = \alpha_2$, $\beta_1 = \beta_2$, то любое распределение $z^*(t)$, $z^* \in [0, 1]$, является оптимальным (в том числе и указанное в теореме 3).

2. Если выполнены условия теоремы 1, $x_2(T) < x_1(T)$ и функция $\Phi(T, t)$непрерывна по переменной t на некотором промежутке $(T - \varepsilon, T] \subset [t_0, T]$, $\varepsilon > 0$ (в частности, если $x_1(t)$ и $x_2(t)$ непрерывны по t на $(T - \varepsilon, T)$), $f(u) > 0$ при $u \in [t_0, T]$ то в силу того, что $\Phi(T, T) < 0$ и непрерывная по переменной t функция $\Phi(T, t)$ сохраняет знак в окрестности точки $t = T$, для достаточно малого по длине отрезка $[t_0, T]$ оптимальное $z^*(t) \equiv 0$, $t \in [t_0, T]$ т.е. для достаточно малого по длине отрезка временного планирования $[t_0, T]$ все внешние ресурсы должны подаваться во вторую РС – в ту РС, в которой относительная доля поступления в момент T внешних ресурсов в подсистему Б (для выполнения внешней функции системы) больше. Очевидно, что указанное утверждение выполняется не только для достаточно малого по длине отрезка $[t_0, T]$, но и на конце любого промежутка $[t_0, T]$.

3. Если выполнены условия теоремы 1, $x_2(t) < x_1(t)$, функция $\Phi(T, t)$непрерывна по переменной t на некотором промежутке $(T - \varepsilon, T] \subset [t_0, T]$, $\varepsilon > 0$ $f(u) > 0$ при $u \in [t_0, T]$ $\alpha_1 y_1 > \alpha_2 y_2$ $\alpha_i > 0$ $\beta_i > 0$ $0 < y_i < 1$, $i = 1, 2$

$$\inf_{t_0 \le t \le T} x_1(t) \ge \eta = \text{const} > 0$$

$$T - t_0 >> \frac{1}{\alpha_2 y_2 - \alpha_1 y_1} \ln \eta \frac{\beta_1(1-y_1)\alpha_2 y_2}{\beta_2(1-y_2)\alpha_1 y_1},$$

и то для достаточно большой величины $T - t_0$ на большей начальной части отрезка $[t_0, T]$ $z^*(t) \equiv z_1^*(t) \equiv 1$ и лишь в конце этого отрезка $z^*(t) \equiv z_1^*(t) \equiv 0$, т.е. все внешние ресурсы на большей начальной части отрезка $[t_0, T]$ должны подаваться в первую систему и лишь в конце этого отрезка во вторую систему. Этот вывод является для случая пассивного кооперативного взаимодействия двухпродуктовых РС (при заданном распределении между подсистемами каждой системы внутренних и внешних ресурсов и искомом наилучшем распределении между двумя системами внешних ресурсов) аналогом закона оптимального развития системы – «закона разумного эгоизма системы» [3] (при заданном поступлении в систему внешних ресурсов и искомом наилучшем распределении внутренних и внешних ресурсов между подсистемами системы):

1) для достаточно малой величины времени планирования $T - t_0$ искомый оптимум $\int_{t_0}^{T} c(t) dt$ достигается при максимально возможном (в силу ограничений задачи) использовании в подсистеме Б внутренних и внешних ресурсов для выполнения основной функции системы;

2) для достаточно большой величины времени планирования $T - t_0$ искомый оптимум достигается при существенных долях внутренних и внешних ресурсов, используемых в подсистеме самосовершенствования А на внутренние потребности системы на большей начальной части отрезка времени планирования и максимально возможном использовании в подсистеме Б внутренних и внешних ресурсов для выполнения основной функции системы в конце этого временного отрезка.

Этот закон был выведен из доказанных теорем при достаточно общих предположениях: временная граница ликвидации устаревших технологий – функция $a(t)$предполагалась искомой, кроме указанных двух уравнений (1) и (2), описывающих функционирование подсистем А и Б, задавалось количество функционирующих в момент времени t продуктов первого рода – непрерывная на $[t_0, T]$ функция $P(t) = \int_{a(t)}^{t} m(\tau) d\tau$, непрерывные функции $\alpha(t, \tau)$ и $\beta(t, \tau)$, характеризующие наличие научно-технического прогресса, предполагались возрастающими по переменной τ и убывающими по t, $(t, \tau) \in [t_0, T) \times [a(t_0), T)$, $T \le +\infty$

Список литературы

1. Гирлин С.К. Моделирование возникающих развивающихся систем // Докл. АН УССР. Сер. А. – 1987. – № 10. – С. 65-67.
2. Гирлин С.К. Лекции по интегральным уравнениям. – Ялта: РИО КГУ. – 168 с.
3. Гирлин С.К., Билюнас А.В. Модель и законы оптимального развития систем // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 7. – С. 254-259.
4. Гирлин С.К., Иванов В.В. Моделирование взаимодействия развивающихся систем // Докл. АН УССР. Сер. А. – 1986. – № 1. – С. 58-60.
5. Гирлин С.К., Щербина К.П. Моделирование оптимального взаимодействия континуальных развивающихся систем // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4. – С. 32-37.
6. Глушков В.М., Иванов В.В., Яненко В.М. Моделирование развивающихся систем. – М.: Наука, 1983. – 350 с
7. Яценко Ю.П. Интегральные модели систем с управляемой памятью. – Киев: Наук. думка, 1991. – 220 с.
8. Victor V. Ivanov. Model development and optimization. – Dordrecht / Boston / London : Kluwer Academic Publishers, 1999. – 249 p.
9. Viktor V. Ivanov and Natalya V. Ivanova. Mathematical Models of the Cell and Cell Associated Objects. – Amsterdam: Elsevier, 2006. – 333 p.
10. Korzhova V.N., Saleh M.F., Ivanov V.V. Mathematical models of information systems developing, Proceedings of The 2nd International Multi-Conference on Complexity, Informatics and Cybernetics, Vol. 1, pp. 223-228, March 27-30, 2011, Orlando Florida, USA.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УЧЕБНОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО НА БАЗЕ МНОГОТЕРМИНАЛЬНОГО ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЬЮТЕРНОГО КОМПЛЕКСА

Жемоедова Н.Л., научный руководитель Селезнёв В.А.

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, Брянск, e-mail: kostinanl@mail.ru

Выполненная разработка представляет собой компьютерный программно-аппаратный комплекс для проведения учебных занятий с применением компьютерных образовательных технологий. Аналогом является учебное автоматизированное место на базе стационарного персонального компьютера, организованное по схеме «один ПК на одно учебное рабочее место». Новизна разработки, в отличие от аналога, заключается в организации двух учебных рабочих мест на базе одного стационарного компьютерного системного блока с помощью соответствующего программного обеспечения и комплекта дополнительной периферии, реализованной по схеме «один ПК на два учебных рабочих места» для применения в системе профессионального образования.

Разработанный компьютерный программно-аппаратный комплекс представляет собой многопользовательское (2 рабочих места) решение на базе одного персонального компьютера (рис. 1). Работа за каждым терминалом, входящим в состав комплекса, практически не отличается от индивидуального использования компьютера. В то же время становятся доступными возможности, обычно предоставляемые двумя компьютерами, объединенными в локальную сеть. Под терминалом, в составе двухтерминального комплекса, понимается совокупность трех устройств: монитор, клавиатура и мышь. Работу двух таких терминалов обеспечивает один системный блок с установленным лицензионным многопользовательским расширением AsterV7–x2x32 или AsterV7–x2x64. Внутренние ресурсы компьютера, а также подключаемая к нему периферия (внешние устройства, такие, как принтер или модем) являются общими для обоих терминалов. Комплекс с установленным указанным ПО функционирует под управлением операционных систем Microsoft® Windows® 2000 и Microsoft® Windows® XP [1].

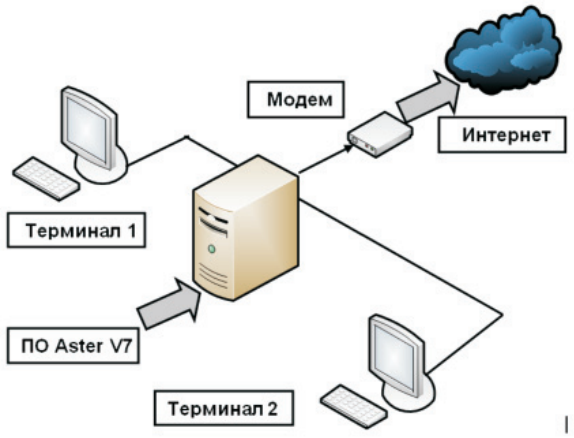


Рис. 1. Блок-схема двухтерминального программно-аппаратного комплекса

Предлагаемый двухтерминальный программно-аппаратный комплекс обеспечивает расширение возможностей персональных компьютеров, эксплуатируемых в учебном процессе. Современные персональные компьютеры имеют достаточную мощность процессора и объем памяти для обеспечения удовлетворительной работы большинства приложений на двух терминалах. Возможности современных видеокарт позволяют запускать на рабочих местах двухтерминального комплекса мощные графические приложения инженерной компьютерной графики, в том числе и для 3D-моделирования, применяемые в учебном процессе. Использование на двух рабочих местах общего подключения к сети Интернет умножает преимущества использования возможностей Интернета в процессе обучения.

Для построения двухтерминального комплекса можно использовать уже имеющуюся в ПК видеокарту, если она допускает подключение двух мониторов. Как правило, видеокарты, устанавливаемые в современные компьютеры, имеют два видеовыхода и, соответственно, позволяют выполнять такое подключение. Рекомендуемая конфигурация предполагает использование видеокарт с интерфейсами AGP и PCI, или только PCI. Если используется видеокарта с двумя выходами (обычно это карта, имеющая два обычных VGA-выхода или один дополнительный цифровой выход DVI или TV-выход при использовании

телевизора или проектора в качестве монитора), для подключения второго монитора к видеокарте может потребоваться переходник DVI-VGA для согласования формата видеовыхода карты с форматом видеовхода монитора.

При отсутствии локальной сети комплекс делает возможной совместную работу с общими данными.

Максимальное расстояние между системным блоком и терминалом определяется характеристиками (помехоустойчивостью) шины USB компьютера и обычно составляет не более 3-5 м. При использовании дополнительных усилителей расстояние может быть существенно увеличено [1].

Разработанная версия модернизации компьютерной техники позволяет использовать комплекс в различных режимах обучения:

– при многопользовательском режиме, на одном программно-аппаратном комплексе одновременно и параллельно работают два студента с программными продуктами установленными на ПК (рис. 2);

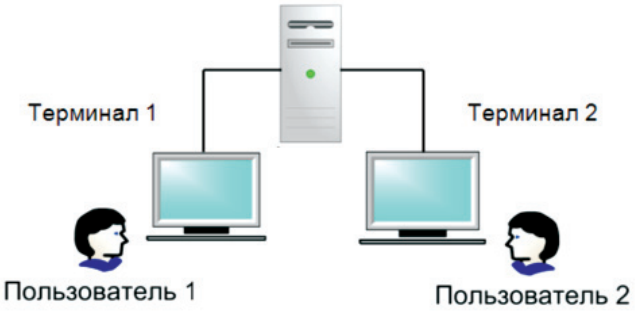


Рис. 2 Вариант многопользовательского процесса эксплуатации комплекса

– для обеспечения режима обучения пользованием программными продуктами, на одном комплексе на обоих терминалах работает один студент, причем на одном терминале открывается обучающая программа, а на другом программа для воспроизведения необходимых действий (рис. 3).

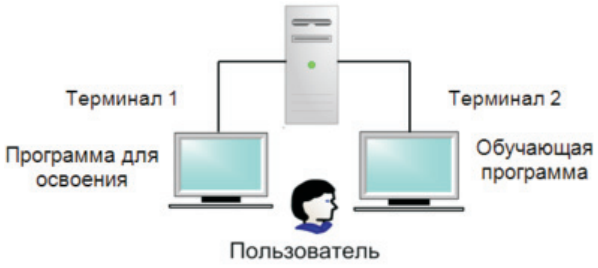


Рис. 3 Применение комплекса в индивидуальном режиме обучения с использованием обучающей программы

Список литературы

1. Селезнев В.А., Сухов С.С., Медведев А.А., Чайкин А.С., Жемоедова Н.Л. Электронный информационный образовательный ресурс: &Оптимизация ресурсов компьютерной техники и расширение её технологических возможностей применения в учебном процессе& Свидетельство о регистрации электронного ресурса ОФЭРНиО РАО ГАН № 18730 от 04.12.2012.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ CU_2ZNSNS_4

Захвалинский В.С., Нгуен Тхи Тхам Хонг,
Фам Тхи Тхао, Хмара А.Н.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, e-mail: ngthamhong@gmail.com

Одними из перспективных материалов для тонких поглощающих солнечную энергию слоёв в фотовольтаических структурах являются кестериты $Cu_2ZnSn(S,Se)_4$. Эти четверные соединения являются прямозонными полупроводниками с шириной запрещённой зоны 1-1,5 эВ и большим коэффициентом поглощения (~ 10^4 $см^{-1}$) [1, 2]. Несомненным преимуществом этих материалов является низкая цена и отсутствие токсичности. Возможно, со временем эти материалы составят конкуренцию дорогим высокопоглощающим слоям $CuIn_{1-x}Ga_xSe_2$ используемым в солнечных элементах и демонстрирующим эффективность ~ 20 % [3]. Cu_2ZnSnS_4 так же привлекает интерес исследователей как термоэлектрический материал и материал фотокатода для извлечения водорода из воды [4, 5].

Основными для Cu_2ZnSnS_4 являются структуры кестерита с пространственной группой $I\bar{4}$ и станнита с пространственной группой $I\bar{4}2m$. В этих структурах подрешетки, занятые атомами S одинаковы, а атомы металлов размешаются по разному. В структуре кестерита чередуются слои Cu–Sn и Cu-Zn, а в структуре станнита слои Zn–Cu и Cu–Cu [6].Было установлено, что наиболее стабильной структурой для Cu_2ZnSnS_4 является структура кестерита, но разница в полной энергии со структурой станнита невелика [6].

В настоящей работе описана технология получения и приведены результаты исследования температурных зависимостей электропроводности поликристаллических образцов Cu_2ZnSnS_4.

Эксперимент

Синтез кестерита Cu_2ZnSnS_4 был осуществлён методом пиролитического разложения стехиометрической смеси солей $CuCl_2 \cdot 2H_2O$ (0,01 М), $ZnCl_2$ (0,005 М), $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ (0,005 М) и тиомочевины $SC(NH_2)_2$ предварительно растворенных в 50 %-м спиртовом растворе. Полученный раствор был под-

вергнут сушке при температуре 70-80°С в течении 30 часов. Затем материал был измельчён. Полученный порошок подвергался отжигам в печи при температуре 400-450°С в течении часа в слабом вакууме для полного удалении Cl_2.

Cu_2ZnSnS_4 был получен по следующей реакции:

$$2CuCl_2 + ZnCl_2 + SnCl_2 + 4SC(NH_2)_2 + 8H_2O \rightarrow Cu_2ZnSnS_4 + 4CO_2 + 8NH_4Cl$$

Был проведен рентгенофазовый анализ образца на дифрактометре Rigaku IV на порошке, съёмка θ –2θ, в диапазоне углов 10-100 град., шаг 0,04 град., скорость 2 град./мин, фильтр Ni (K_β), Cu K_α λ = 1,54056 Å, без монохроматора, в геометрии Брен-Брентано. Полученная порошковая дифрактограмма приведена на рис. 1.

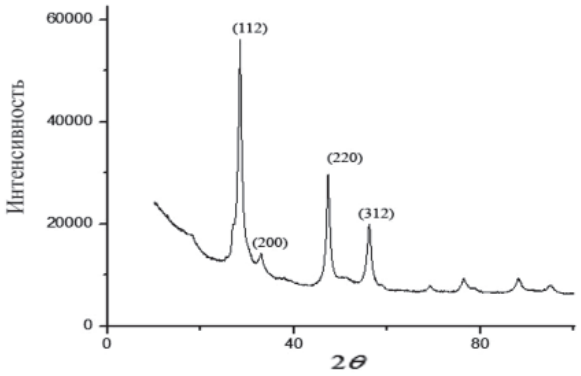


Рис. 1. Спектр порошковой дифракции образца Cu_2ZnSnS_4

Основные пики на рис. 1 совпадают по положению и относительной интенсивности с полученными в работах [7, 8]. Что подтверждает факт синтеза кестерита Cu_2ZnSnS_4.

Электропроводность была исследована на прессованных поликристаллических образцах в форме параллелепипеда 2,6×7,8×1,4 мм³. Измерения были проведены стандартным четырёхзондовым методом в диапазоне температур от 10 до 320 К.

Результаты и обсуждение

На рис. 2 представлены результаты исследования четырёхзондовым методом температурной зависимости удельного сопротивления в диапазоне температур от 10 до 300 К. Как видно из рис. 2, с понижением температуры удельное сопротивление возрастает. Для описания электропроводности в сильно легированных, неупорядоченных и аморфных полупроводниках часто привлекают различные механизмы прыжковой проводимости.

Согласно существующим теоретическим представлениям, температурная зависимость удельного сопротивления ρ(*T*) в режиме прыжковой проводимости описывается универсальным законом [9, 10]:

$$\rho(T) = A_p T^m \exp\left[\left(\frac{T_{0p}}{T}\right)^{1/p}\right], \qquad (1)$$

где A_p постоянный предэкспоненциальный множитель, T_{0p} является характерной прыжковой температурой, $p = 1$ соответствует механизму проводимости по ближайшим соседям; в режиме прыжковой проводимости с переменной длиной прыжка (ППППДП) $p = 4$ при механизме Мотта, а $p = 2$ соответствует проводимости типа Шкловского – Эфроса (ШЭ) [10].

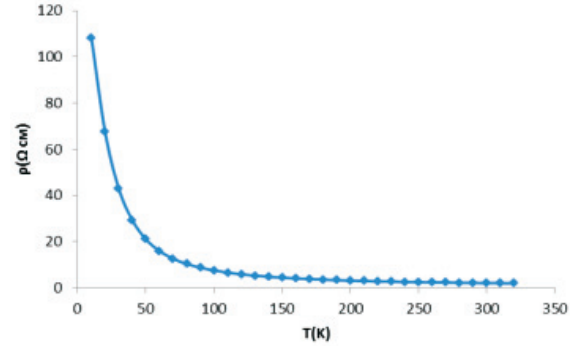


Рис. 2. Температурная зависимость удельного сопротивления Cu_2ZnSnS_4

Температурная зависимость удельного сопротивления Cu_2ZnSnS_4 в координатах $\ln\left(\rho / T^{\frac{1}{4}}\right) = f\left(T^{-\frac{1}{4}}\right)$ при понижении температуры в диапазоне от $T_m \approx 60\ K$ до $T_v \approx 180\ K$ зависимость становится линейной, что прекрасно согласуется с законом Мотта. Вычисленная из наклона этой зависимости величина T_{04} составила $2{,}5 \cdot 10^4$.

Важный параметр, определяющий проводимость:

$$W_0 = k(T_v^3 \cdot T_{04})^{1/4}. \qquad (2)$$

Из формулы (2) получаем W_0 = 50,1 мэВ. Этот параметр связан с шириной примесной зоны, $W \approx W_0/2$. Полученное значение W_0 сопоставимо с полученным на образцах Cu_2ZnSnS_4 в [11], где для некоторых образцов Cu_2ZnSnS_4 достигало W_0 = 45,1 мэВ.

Заключение

Таким образом, нам удалось синтезировать кестерит Cu_2ZnSnS_4 и провести рентгенофазовый анализ, подтверждающий результаты синтеза. В настоящей работе были исследованы температурные зависимости электропроводности поликристаллических образцов Cu_2ZnSnS_4. Анализ этих зависимостей показывает, что поведение сопротивления образца Cu_2ZnSnS_4 в температурном интервале 60-180 K подчиняется механизму прыжковой проводимости Мотта с переменной длиной прыжка.

Часть результатов приведенных в настоящей работе была получена в рамках выполнения Государственного задания 2.3309.2011.

Список литературы

1. Lewerenz, H.-J.; Jungblut, H. Photovoltaik – Grundlagen und Anwendungen. Springer-Verlag, 1995.

2. Плеханов С.И., Наумов А.В. Оценка возможностей роста производства солнечных элементов на основе CdTe, CIGS и GaAs/Ge в период 2010-2025 гг. ОАО НПП «Квант», 2010.

3. Photovolt / I. Repins, M. A. Contreras, B. Egaas, C. DeHart, J. Scharf, C. L. Perkins, B. To, and R. Noufi Prog. // Res. Appl. – 2008. – № 16. – 235c.

4. Tsuji I., Shimodaira Y., Kato H., Kobayashi H., and Kudo A. // Chem. Mater. 22, 1402, 2010.

5. Ikeda S., Nakamura T., Harada T., and Matsumura M., Phys. Chem. Chem. Phys. 12, 13943, 2010.

6. Влияние различного упорядочения в слоях металлов на электронную энергетическую структуру Cu2ZnSnS4 / Б.В. Габрельян, А.А. Лаврентьев, И.Я. Никифоров. – 2012.

7. Thermal decomposition of thiourea complexes of Cu(I), Zn(II), and Sn(II) chlorides as precursors for the spray pyrolysis deposition of sulfide thin films / J. Madarasz, P. Bombicz, M. Okuya, S. Kaneko. // Solid State Ionics. – 2001.

8. Tanaka K., Moritake N., Uchiki H. Preparation of Cu2ZnSnS4 thin films by sulfurizing sol–gel deposited precursors // Solar Energy Materials & Solar Cells. – 2007. – № 91. – С. 1199–1201.

9. Mott N. and Davies E.A. Electron Processes in Non-Crystalline Materials, Clarendon, Oxford, 1979; Mott N.F., Metal–Insulator Transitions, Taylor and Francis, London, 1990.

10. Shklovskii B.I. and Efros A.L. Electronic Properties of Doped Semiconductors, Springer, Berlin, 1984.

11. Transport Properties of Cu2ZnSnS4, Moldavian Journal of the Physical Sciences / M. Guc, K.G. Lisunov, A. Nateprov, S. Levcenko, V. Tezlevan, and E. Arushanov, V. 11, № 1-2, (2012), pp. 41-51.

12. Laiho R., Lisunov K.G., L˝ahderanta E., Petrenko P.A., Salminen J., Shakhov M.A., Safontchik M.O., Stamov V.N., Shubnikov M.L., Zakhvalinskii V.S. J. Phys.: Cond. Matter 14, 8043 (2002).

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА РАЗБАВЛЕННОГО МАГНИТНОГО ПОЛУПРОВОДНИКА $(CD_{1-X-Y}ZN_XMN_Y)_3AS_2$

[1]Захвалинский В.С., [1]Ву Ван Туан, [1]Пилюк Е.А., [2]Петренко П.А.

[1]Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, e-mail: zakhvalinskii@bsu.edu;
[2]Institute of Applied Physics, Academy of Science of Moldova, Kishinev

Разбавленные магнитные полупроводники (РМП), представляя собой неупорядоченные магнитные системы, обнаруживают переход в фазу спинового стекла, образование антиферромагнитных кластеров, демонстрируют интересные фотомагнитные, магнитооптические эффекты и особенности в явлениях переноса. Многокомпонентность этих соединений позволяет варьировать их основные параметры в широких пределах путем изменения состава твёрдых растворов [1-3].

Монокристаллы $(Cd_{1-x-y}Zn_xMn_y)_3As_2$ ($x + y = 0{,}4$, $0 \geq y \geq 0{,}08$) были получены модифицированным методом Бриджмена. Методом рентгенофазового анализа установлено, что все исследованные образцы были однофазными и имели тетрагональную сингонию, пр.гр. $P4_2/nmc$.

На основании результатов исследования температурных зависимостей электропроводности и коэффициента Холла нами были рассчитаны концентрации и подвижности носителей заряда для всех исследованных образцов в магнитном поле 1 Тл.

При температуре 77 К, в магнитном поле 1 Тл, наблюдается смена знака коэффициента Холла, что указывает на переход от дырочной к электронной проводимости уже при содержании Mn $y = 0{,}02$, а увеличение его дальнейшей концентрации приводит к росту концентрации свободных электронов n от $1{,}4 \cdot 10^{16}$ см$^{-3}$ ($y = 0{,}04$) до $1{,}4 \cdot 10^{18}$ см$^{-3}$ ($y = 0{,}08$).

В ранее исследованных образцах $(Cd_{1-x-y}Zn_xMn_y)_3As_2$ ($x + y = 0{,}2$, $0 \geq y \geq 0{,}08$) и ($x + y = 0{,}3$, $0 \geq y \geq 0{,}08$) смены знака носителей заряда с увеличением концентрации Mn не наблюдалось [4].

Список литературы

1. Furdyna J.K. Diluted magnetic semiconductors // J. Appl. Phys. – 1988. – Vol. 64, № 4. – p. R29-R64.

2. Diluted Magnetic Semiconductors, Ser.,Semiconductors and semimetals, Vol. 25, Ed. By J.K.Furduna and J.Kossut, Academic Press. Inc. (London) LTD, – 1988. p.410.

3. Semimagnetic Semicoductors and Diluted Magnetic Semiconductors, Ed. By Averous M. and Balkanski M., Plenum Press, New York and London, – 1991, p. 274.

4. Magnetotransport of (Cd1-x-y ZnxMny)3As2 under pressure / R. Laiho, K.G. Lisunov, M.L. Shubnikov, V.N. Stamov, and V.S. Zakhvalinskii,. phys. stat. sol. (b) 211, (1999), p. 559.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ПЕРОВСКИТА $LA_{0.7}CA_{0.3}MN_{0.5}FE_{0.5}O_3$

[1]Захвалинский В.С.,[1]Та Тху Чанг, [2]Петренко П.А.

[1]Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, e-mail: zakhvalinskii@bsu.edu;
[2]Институт прикладной физики АН Молдовы, Кишинёв

Резкое изменение сопротивления $\rho(T)$, сопровождающееся переходом парамагнетик-ферромагнетик (ПМ-ФМ), явилось одной из главных причин возобновления интереса к перовскитным магнитам [1, 2], в то время как ранние работы относятся к 1950-м годам [3, 4]. После открытия эффекта колоссального магнетосопротивления (КМС), различные типы магнитного упорядочения [2, 5-7], переход металл-диэлектрик [1-5], зарядовое упорядочение [8-10], фазовое расслоение [11] интенсивно исследуются в манганитах и родственных материалах. Центральную роль в свойствах перовскитных манганитов играют механизмы двойного объема в комплексе Mn^{3+}–O–Mn^{4+} и эффект Яна-Теллера, связанный с присутствием ионов Mn^{3+} [3, 4, 12].

Частичное замещение La^{3+} на двухвалентные ионы (A = Ca, Sr, Ba, Pb) в легированных дырками манганитах $La_{1-x}A_xMnO_3$ вызывает отклонение от 180° угла Mn-O-Mn и модификацию длин связи Mn–O в структуре перовскита и соотношение ионов Mn^{3+}/Mn^{4+}, что влияет на ферромагнитное упорядочение, связанное с механизмом двойного обмена (ДО) [13]. Замещение ионов Mn^{3+} ионами Fe^{3+} [14-16] с радиусом, близким к радиусу Mn^{3+}, воздействует на зарядовое упорядочение и двойное обменное взаимодействие. Считается, что механизм двойного обмена связанный с переносом заряда между ионами в це-

почке Mn^{3+}–O^{2-}–Mn^{4+} является основным механизмом ответственным за эффект КМС.

Целью настоящей работы было определение влияния 50% замещения ионов Mn нионми Fe на электропроводность и магнетосопротивление манганита перовскита $La_{0.7}Ca_{0.3}MnO_3$. Выбор объекта исследования обусловлен тем, что кальций замещённый перовскит состава $La_{0.7}Ca_{0.3}MnO_3$ демонстрирует эффект КМС близкий к максимальному [1,2].

Эксперимент

Образец $La_{0.7}Ca_{0.3}Mn_{0.5}Fe_{0.5}O_3$ был синтезирован с применением стандартной твердотельной керамической технологии [7]. Стехиометрические смеси La_2O_3, $CaCO_3$, MnO_2, и Fe_2O_3 отжигались в воздухе при температуре 1200°C в чтение 3-4 часа (2 раза с промежуточным измельчением) и затем при температуре 1320°C в чтение 5-6 часов (2 раза с промежуточным измельчением). Полученные порошки были спрессованы в таблетки под давлением 2000 кг/см^2. Таблетка отжигалась при температуре 1375°C в чтение 22 часов.

Был проведен рентгенофазовый анализ образца на диффрактометре Rigaku IV на порошке, съёмка θ –2θ, в диапазоне углов 10-100 град., шаг 0,04 град., скорость 2 град./мин., фильтр Ni (K_β), Cu K_α λ = 1,54056 Å, без монохроматора, в геометрии Брен-Брентано. Полученная порошковая диффрактограмма приведена на рис. 1.

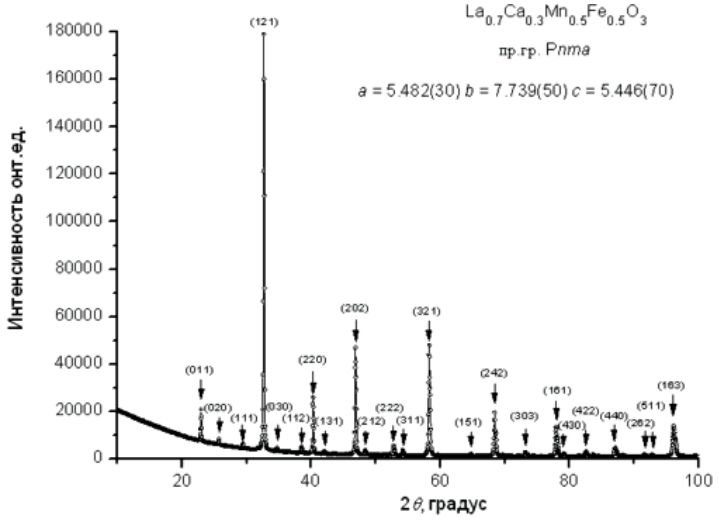


Рис. 1. Спектр порошковой дифракции образца $La_{0.7}Ca_{0.3}Mn_{0.5}Fe_{0.5}O_3$

Определение индексов Миллера и уточнение параметров элементарной ячейки проведено на базе данных о кристаллической структуре $La_{0.69}Ca_{0.31}Mn_{0.96}Fe_{0.04}O_3$ (пр.гр. P*nma*, a = 5,447(2), b = 7,709(3), c = 5,467(3)). [ICSD Database, Version 2009-1, Ref. code 157976]. Параметры элементарной ячейки уточнялись в комплексе программ PDP-11 [C. Segre, IIT Physics Dept., 3301 S. Dearborn St., Chicago, IL 60161,USA]. Образец $La_{0.7}Ca_{0.3}Mn_{0.5}Fe_{0.5}O_3$ имел орторомбическую сингонию, пр.гр. P*nma c* параметрами a = 5,482(30), b = 7,739(50), c = 5,446(70).

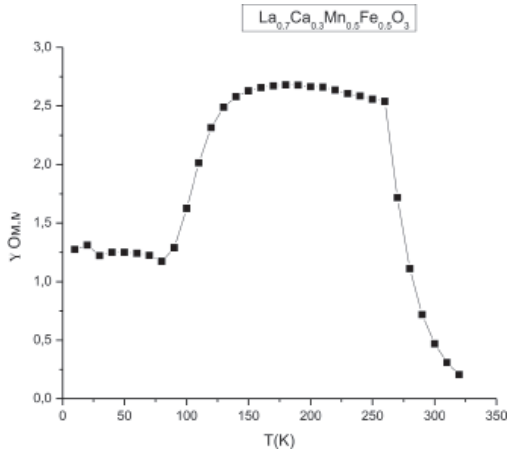


Рис. 2. Температурная зависимость удельного сопротивления образца $La_{0.7}Ca_{0.3}Mn_{0.5}Fe_{0.5}O_3$ в диапазоне температур 10-320 К

Исследования температурной зависимости удельного электросопротивления ρ(T) были сделаны традиционным четырехзондовым методом в диапазоне температур $10 < T < 320$ K в режимах нагрева и охлаждения образца, в нулевом магнитном поле и в поле B = 1 Тл. Температурный гестерезис и магнетосопротивление в исследованном интервале температур и магнитных полей обнаружены не были. Результаты исследования сопротивления образца при охлаждении в нулевом магнитном поле приведены на рис. 2.

Обсуждение результатов

Методом традиционной твёрдофазной технологии нами был получен керамический образец перовскита $La_{0.7}Ca_{0.3}Mn_{0.5}Fe_{0.5}O_3$. Качество полученного материала контролировалось методом порошковой диффрактометрии. Было установлено, что полученный образец $La_{0.7}Ca_{0.3}Mn_{0.5}Fe_{0.5}O_3$ был однофазным, имел орторомбическую сингонию, пр. гр. P*nma c* параметрами a = 5,482(30), b = 7,739(50), c = 5,446(70). Исследование температурной зависимости удельной электропроводности показали отсутствие отрицательного магнетосопротивления в диапазоне температур $10 < T < 320$ K и магнитных полях до 1 Тл. В то время как в нелегированном железом $La_{0.7}Ca_{0.3}MnO_3$ [1, 2] и в слабо легированных $La_{0.7}Ca_{0.3}Mn_{1-x}Fe_xO_3$ твёрдых растворах [17, 18] эффект колоссального магнетосопротивления выраженный в уменьшении удельного сопротивления с увеличением внешнего магнитного поля наблюдается. Уменьшение сопротивления связано с ростом ферромагнитного упорядочения и уменьшения рассеяния при прыжках носителей за-

ряда задействованных в механизме двойного обмена. Можно предположить, что замена ионов Mn^{3+} на ионы Fe^{3+} полностью нарушила перенос носителей заряда в цепочке Mn^{3+}–O^{2-}–Mn^{4+}, поскольку ионы Fe^{3+} в механизме двойного обмена не учавствуют.

Список литературы

1. Schiffer P., Ramirez A.P., Bao W., Cheong S-W. Phys. Rev. Lett. 75, 3336 (1995).
2. Chahara K., Ohno T., Kasai M., Kozono Y. Appl. Phys. Lett. 63,1990 (1993).
3. Zener C. Phys. Rev. 82, 403 (1951).
4. Goodenough J.B. Phys. Rev. 100, 564 (1955).
5. Ramirez A.P., Phys J.: Condens. Matter 9, 8171 (1997).
6. Laiho R., Lahderanta E., Saiminen J., Lisunov K.G., Zakhvalinskii V.S. Phys. Rev. B 63, 094405 (2001).
7. Laiho R., Lisunov K.G., L¨ahderanta E., Petrenko P., Salminen J., Stamov V.N., Zakhvalinskii V.S. J. Phys.: Condens. Matter 12, 5751 (2000).
8. Chen C.H., Cheong S.-W. Phys. Rev. Lett. 76, 4042 (1996).
9. Roy M., Mitchell J.F., Ramirez A.P., Schiffer P. J. Phys.: Condens. Matter 11, 4843 (1999).
10. Moritomo Y. Phys. Rev. B 60, 10 374 (1999).
11. Hennion M., Moussa F., Biotteau G., Rodriguez-Carvajal J., Pinsard L., Revcollevschi A. Phys. Rev. Lett. 81, 1957 (1998).
12. Millis A.J., Littlewood P.B., Shraiman B.I. Phys. Rev. Lett. 74, 5144 (1995).
13. Hwang H.Y., Cheong S.-W., Radaelli P.G., Marezio M., Batlogg B. Phys. Rev. Lett. 75, 914 (1995).
14. Righi L., Gorria P., Insausti M., Guti´errez J., Barandiar J.M. an. J. Appl. Phys. 81, 5767 (1997).
15. Ahn K.H., Wu X.W., Liu K., Chien C.L. Phys. Rev. B 54, 15 299 (1996).
16. Chen X., Wang Z., Li R., Shen B., Zhan W., Sun J., Chen J., Yan Ch. J. Appl. Phys. 87, 5594 (2000).
17. Laiho R., Lisunov K.G., L¨ahderanta E., Salminen J., Shakhov M.A., Stamov V.N., Petrenko P.A., Zakhvalinskii V.S. J. Phys. Chem. Solids 64, 1573 (2003).
18. Laiho R., Lisunov K.G., L¨ahderanta E., Petrenko P.A., Salminen J., Shakhov M.A., Safontchik M.O., Stamov V.N., Shubnikov M.L., Zakhvalinskii V.S. J. Phys.: Condens. Matter 14, 8043 (2002).

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ CU_2SNS_3

Захвалинский В.С., Фам Тхи Тхао, Нгуен Тхи Тхам Хонг, Хмара А.Н.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, e-mail: thaopham.bel@gmail.com

В настоящее время, энергичной проблемой является глобальная проблема. Поэтому задача, которая стоит перед людьми, это поиск новых экологически чистых источников энергий в качестве традиционных топлив. Среди наиболее перспективных источников экологически чистой энергии важное место занимают фотоэлектрические полупроводниковые преобразователи (ФЭПП) солнечной энергии. Достоинством этих устройств является безотходность технологии преобразования энергии и относительно простая конструкция, что позволяет использовать их в самых различных климатических условиях, включая работу на космических аппаратах. К недостаткам ФЭПП, следует отнести низкие значения коэффициента полезного действия и высокую стоимость получаемой энергии.

Выходом из сложившийся ситуации является применение новых полупроводниковых материалов в качестве поглощающего слоя. В ряде исследований [1, 2] было установлено, что Cu_2SnS_3 является хорошим кандидатом на использование в качестве *p* – полупроводникового поглощающего свет слоя.

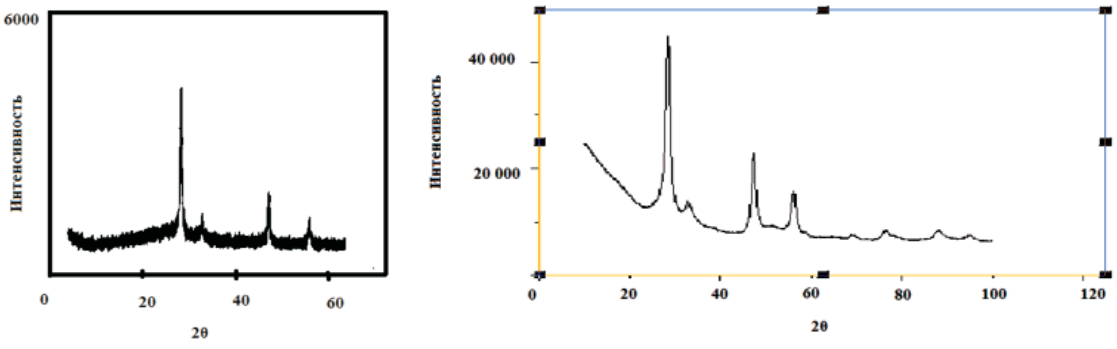
В настоящей работе описана технология получения и приведены результаты исследования температурных зависимостей электропроводности поликристаллических образцов Cu_2SnS_3.

Эксперимент

Синтез Cu_2SnS_3 был осуществлён методом пиролитического разложения стехиометрической смеси солей $CuCl_2{\cdot}H_2O$ (0,0855 г), $SuCl_2{\cdot}H_2O$ (2,26 г), $SC(NH_2)_2$ (2,28 г) путём растворения их в 50%-м этиловом спирте при интенсивном перемешивании до однородного раствора. Полученный раствор подвергался сушке при температуре 75 °C в течение двух суток. Для гомогенизации, сухой порошок был измельчён в ступке. Затем полученный порошок отжигали в вакуумной печи при 400 °C в течение получаса.

Был проведен рентгенофазовый анализ образца на диффрактометре Rigaku IV на порошке, съёмка θ –2θ, в диапазоне углов 10-100 град., шаг 0,04 град., скорость 2 град./мин., фильтр Ni (K_β), Cu K_α $\lambda = 1{,}54056$ Å, без монохроматора, в геометрии Брен-Брентано. Полученная порошковая диффрактограмма приведена на рис. 1.

Электропроводность была исследована на прессованных поликристаллических образцах в форме прямоугольного параллелепипеда 2,66×8×1,3 мм. Измерения были проведены четырёхзондовым методом, в диапазоне температур от 10 до 320 К.



а б

Рис. 1. Спектр порошковой дифракции образца Cu_2SnS_3: а – рентгеновский спектр Cu_2SnS_3 в работе [3]; в – рентгеновский спектр синтезированного материала Cu_2SnS_3

Результаты эксперимента и обсуждение

При сравнении графиков представленных на рис. 1 мы видим, что положение основных пиков зависимости полученной в работе [3] (см. рис. 1(а)) и полученной нами (см. рис. 1(в)) полностью совпадают. Этот факт подтверждает факт синтеза Cu_2SnS_3 методом пиролитического разложения стехиометрической смеси хлоридов компонентов и тиомочевины.

Результаты исследования зависимости удельного сопротивления от температуры образца поликристаллического Cu_2SnS_3представлены в рис. 2.

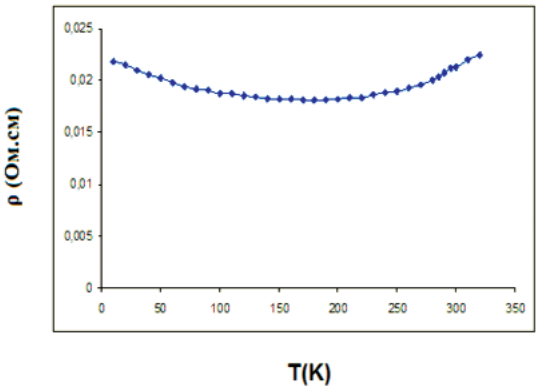


Рис. 2. Зависимость удельного сопротивления образца Cu_2SnS_3 от температуры в диапазоне 10–320 K

Как видно из рис. 2 в исследованном диапазоне температур можно выделить 2 участка удельной электропроводности. На первом участке в интервале от 10 до 170 K с увеличением температуры удельное сопротивление уменьшается. Такое поведение характерно для примесных полупроводников и связано с активацией примеси. На втором участке, удельное сопротивление увеличивается с повышением температуры, обычно в полупроводниках этот участок соответствует процессу истощения примеси.

Электропроводность в сильно легированных, неупорядоченных и аморфных полупроводниках часто связана с различными механизмами прыжковой проводимости.

Анализ низко температурного участка, электропроводности полупроводника Cu_2SnS_3 был сделан в предположении преобладания механизма прыжковой проводимости, то есть механизма проводимости, при котором перенос заряда осуществляется путём квантовых туннельных переходов («прыжков») носителей заряда между различными локализованными состояниями [4].

Зависимость удельного сопротивления полупроводника в области прыжковой проводимости описывается формулой:

$$\rho(T) = A_p T^m \exp\left[\left(\frac{T_{0p}}{T}\right)^{1/p}\right], \qquad (1)$$

где A_pT_m постоянный предэкспоненциальный множитель, p и m выбирается в зависимости от типа «прыжков» электрона. Величины $p = 1, 2, 4$ определяют соответственно прыжковую проводимость через ближайших соседей, прыжковую проводимость с переменной длиной прыжка по Шкловскому-Эфросу, прыжковую проводимость с переменной длиной прыжка по Моту [5, 6].

Для того чтобы определить механизм прыжковой проводимости образца Cu_2SnS_3 мы линеаризовали зависимость $\rho(T)$ методом выбора соответственных пар p и m. В результате линеаризации, был построен график $\ln \rho(T^{-m})$ от $T^{-1/p}$[6], и было установлено, что проводимость при низких температур подчиняется механизму прыжковой проводимости с переменной длиной прыжка по Мотту, что соответствует $p = 4$ и $m = 1/4$.

Были получены, некоторые характеристические величины, которые представлены в таблице

Параметры механизма прыжковой проводимости в интервале температур от 10 до 170 K

A_4 ($\Omega cmK^{-1/4}$)	T_v(K)	T_m(K)	T_{04}(K)	W_0(meV)
$1{,}516\cdot10^{-3}$	170	40	348,608	17,56

Примечания: где T_v – наибольшая температура, при которой ещё справедлив механизм прыжковой проводимости по Моту;

T_m – наименьшая температура, при которой ещё справедлив механизм прыжковой проводимости по Мотту;

T_{04} – характеристическая температура прыжковой проводимости с переменной длиной прыжка по Мотту;

W_0 – параметр, определяющий проводимость установлен по формуле:

$$W_0 = k(T_v^3 T_{04})^{1/4}, \qquad (2)$$

где k – постоянная Больцмана.

Заключение

В настоящей работе мы сообщаем о результатах синтеза Cu_2SnS_3 методом пиролитического разложения стехиометрической смеси хлоридов компонентов и тиомочевины при температуре 400°C. Успешный синтез подтверждён исследованиями фазовой структуры образца хорошо совпадающими с литературным данными. В результате исследования температурной зависимости удельного сопротивления образца Cu_2SnS_3 от температуры в диапазоне 10 до 320 K было установлено что, при низких температурах, проводимость определяется механизмом прыжковой проводимости с переменной длиной прыжка по Мотту (в области температур от 10 до 170 K).

Часть результатов приведенных в настоящей работе была получена в рамках выполнения Государственного задания 2.3309.2011.

Список литературы

1. Bouaziz M., Amlouk M., Belgacem S. Structural and optical properties of Cu2SnS3 sprayed thin films // Thin Solid Films. – 2009. – № 517.– С. 2530.

2. Захвалинский В.С., Пилюк Е.А. Методические указания к лабораторной работе «Исследование температурной зависимости электропроводности полупроводников» по физическим основам электроники и физике твёрдого тела для специальностей «Физика» и «Медицинская физика». – М., 2012. – 19 с.

3. Janos Madarasz, Petra Bombicz, Masayuki Okuya, Shoji Kaneko. Thermal decomposition of thiourea complexes of Cu(I), Zn(II), and Sn(II) cholorides as precursors for the spray pyrolysis deposition of sulphide thin films // Solid State Ionics. – 2001. – № 141. – С. 445.

4. Прохоров А.М. Физическая энциклопедия. В 5-ти т. – М.: Советская энциклопедия. – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/2175/прыжковая.

5. Transport properties og Cu_2ZnSnS_4 / M. Guc, K.G. Lisunov, A. Nateprov, S. Levcenko, V. Tezlevan, and E. Arushanov // Institute of Applied Physics, Academy of Sciences of Moldova, Academiei str. 5, Chisinau, MD-2028 Republic of Moldova. – 2011. – С. 143.

6. Variable – range hopping conductivity in $La_{1-x}Ca_xMn_{1-y}Fe_yO_3$: evidence of a complex gap in density of states near the Fermi level / R. Laiho, K.G. Lisunov, E.L. ahderanta, P.A. Petrenko, J. Salminen, M.A. Shakhov, M.O. Safontchik, V.S. Stamov, M.V. Shubnikov, V.S. Zakhvalinskii // Journal of physics: condensed matter. – 2002. – С. 8043.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС ПО АСТРОФИЗИКЕ

Лысенко В.Е., Иванов А.Л.

Кубанский государственный университет, Краснодар, e-mail: kostinanl@mail.ru

Целью учебно-методического инфокоммуникационного комплекса по астрофизике является обеспечение учебного процесса общеобразовательных учреждений

возможностью выполнения практических работ по разделам программы по физике, связанным с астрофизикой. Комплекс участвует в учебном процессе учреждений региона, реализующих программы среднего (полного) общего образования, дополнительного образования.

Данный учебно-методический комплекс выполняет следующие функции:

1) обеспечивает доступ к лабораторным работам и проверку;

2) обеспечивает возможность проектной деятельности школьников и студентов.

Функциональная схема учебно-методического инфокоммуникационного комплекса по астрофизике дана в таблице.

Функциональная схема учебно-методического инфокоммуникационного комплекса по астрофизике

Режимы работы	Основные		Дополнительные	
	Автоматический	Интерактивные		
	Интернет-ресурс	Очные занятия	Тематические наблюдения	Удаленный доступ
Цель и форма	Выполнение лабораторных работ	Лекция с выполнением лабораторной работы и демонстрациями	Проектная деятельность учащихся	Демонстрация явлений
Реализован с помощью	Сайт [1]	Преподаватель	Астрофизическое оборудование	Астрофизическое оборудование
Форма взаимодействия	Использование сайта [1]	Непосредственное общение в помещении обсерватории	Удаленный доступ	Удаленный доступ

В состав данного комплекса входят следующие компоненты: web-сайт, методические описания лабораторных работ и материалы к ним, а также специфическое оборудование (автоматизированный телескоп MEADE диам. 300 мм, ПЗС-камера SBIG ST-8XME, управляющий компьютер с доступом в Интернет, специализированное программное обеспечение).

Режимы работы астрофизического комплекса следующие. Во-первых, комплекс работает как Интернет-ресурс. Остальные режимы интерактивные: наблюдения по представленной программе пользователя и визуальные наблюдения в реальном времени, транслируемые по Интернет (удаленный доступ).

На данный момент разработаны четыре лабораторные работы для школьников и учащихся центров дополнительного образования. В лабораторных работах используются инфокоммуникационные технологии, и не требуется работать ни с каким оборудованием кроме школьного или домашнего компьютера. Реализация лабораторных работ с помощью инфокоммуникационных технологий создает условия для формирования специфических компетенций работы с информацией, и сводит к минимуму отвлекающие факторы (методически сложные наблюдения), так как цель этих работ – изучение собственно космического объекта или астрофизических закономерностей.

Преимуществом является также то, что в лабораторных работах используются электронные таблицы, входящие в состав офисных программных пакетов, потому что при использовании электронных таблиц (легкодоступного и мощного вычислительного средства, обладающего кроме того широким спектром возможностей графического представления данных) нарабатываются навыки обработки числовой информации.

Все лабораторные работы по методике выполнения можно условно разделить на две группы: расчетные и статистические. Расчетные работы подразумевают организацию вычислений как одной из задач и анализ их результатов. Примерами таких работ служат «Определение радиусов орбит и периодов обращения спутников планет-гигантов» и «Изучение спектра Солнца», в которых необходимо определить требуемые параметры. Статистические работы требуют правильно подставить необходимые массивы данных в заготовленную форму, в которой будет произведена их визуализация в режиме достаточно сложной диаграммы, и по виду диаграммы сделать выводы по цели работы. В данный раздел входят работы «Изучение собственных движений звезд» и «Изучение строения Галактики».

Тематически лабораторные работы охватывают следующие темы «Строение Солнечной системы», «Солнце – ближайшая к нам звезда» и «Современные представления о происхождении и эволюции Солнца, звезд, галактик» из авторской программы по физике для 10–11 классов общеобразовательных учреждений В.С. Данюшенкова и О.В. Коршуновой [2].

Первая лабораторная работа «Определение радиусов орбит и периодов обращения спутников планет». Ее цель проверить III закон Кеплера. Выполняющему работу следует решить следующие задачи: получить расстояния спутников от центра планеты в разные моменты времени по фотоснимкам; определить радиусы орбит спутников и периоды их обращения, считая орбиты круговыми для математической простоты. Расстояние центра спутника от центра диска планеты определяется в графическом редакторе. Работа развивает навыки работы с электронными таблицами и с графическими программами.

Для работы предназначены три точно датированных снимка системы спутников Юпитера, полученных с небольшим временным промежутком. Выполняющему работу следует определить расстояние спутников от центра планеты, для чего необходимо создать расчетную таблицу, используя математическую модель, данную в описании работы. Полученные результаты следует подставить в формулу III закона Кеплера и сделать вывод о движении рассматриваемых тел.

Данная работа знакомит учащихся с законами движения тел под действием силы тяготения, способствует формированию образа Солнечной системы, формирует навыки расчетов в среде электронных таблиц.

Вторая лабораторная работа «Изучение спектра Солнца» имеет цель определить температуру внешних оболочек Солнца. Для достижения цели следует решить следующие задачи: идентифицировать на диаграмме солнечного спектра спектральные линии водорода, сделать вывод о химическом составе Солнца; по ширине спектральных линий определить температуру хромосферы; по максимуму интенсивности

спектра Солнца на основании закона Вина определить температуру фотосферы. Для работы используется интернет-сайт Парижской обсерватории, содержащий инфокоммуникационную версию атласа солнечного спектра [3]. Для расчетов рекомендуется создать несложную таблицу. Для определения температуры по интерактивной диаграмме спектра определяется ширина линий, расчет температуры по формуле Доплера производится в электронной таблице.

Познавательная цель этой лабораторной работы – познакомить учащихся со строением внешних областей Солнца, методами получения информации из спектра источника излучения. Работа помогает формированию исследовательской компетенции.

Третья лабораторная работа «Изучение собственных движений звезд» принадлежит к группе статистических. Цель работы: изучить звездные сообщества по их характерным собственным движениям. Задачи, которые должны быть выполнены, следующие: в среде электронных таблиц в режиме диаграммы визуализировать собственные движения звезд в заданных областях неба; по полученным изображениям выделить звезды со сходными параметрами движения (направление и величина); сделать вывод о принадлежности найденных звезд скоплению или ассоциации, а также об условиях их образования и эволюции. В данной работе в качестве исходных данных используются фрагменты каталогов UCAC2 и UCAC3. В качестве инструмента используется документ электронных таблиц с настроенной диаграммой. Осями диаграммы являются экваториальные координаты прямое восхождение и склонение. Особенностью работы с диаграммой является самостоятельная установка свойств координатных осей в зависимости от размеров изучаемого объекта.

Познавательная цель третьей лабораторной работы – знакомство учащихся с типами звездных сообществ, формирование понятия общности происхождения звезд и эволюции звездных сообществ. Работа также дает первичное представление о структуре Галактики.

Четвертая лабораторная работа называется «Изучение строения Галактики» и имеет цель познакомить учащихся со структурой Галактики в целом. Задачи, реализуемые в работе таковы: в среде электронных таблиц в режиме диаграммы визуализировать шаровые и рассеянные звездные скопления, планетарные и светлые туманности в галактических координатах, сделать вывод о составе галактических подсистем. Данная работа также относится к группе статистических. Учащиеся должны увидеть плоскую и сферическую подсистемы галактики, познакомиться с типами звездного населения. При выполнении работы развиваются навыки работы в среде электронных таблиц.

Апробация учебно-методического инфокоммуникационного комплекса по астрофизике в отдельных школах и центре дополнительного образования показала, что качество образования в области физики и информатики, а также интерес к этим предметам повышается. Разработанный учебно-методический инфокоммуникационный комплекс рекомендуется к использованию во всех учреждениях, реализующих программы среднего (полного) общего образования, при изучении курса физики.

Список литературы

1. Кубанский государственный университет. Среда модульного динамического обучения. Ресурсы для школьников и абитуриентов. Лабораторные работы по разделу физики 11 класса «Строение и эволюция Вселенной». – URL: http://moodle.kubsu.ru/course/view.php?id = 390 [8 февраля 2013].

2. Программы общеобразовательных учреждений. Физика. 10–11 классы. – М.: Просвещение. 2009. – С. 59–65.

3. BASS 2000. Solar Survey Archive. –URL: http://bass2000.obspm.fr/solar_spect.php [8 February 2013].

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ И РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫПОЛНЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ

Мыльников М.М., Куликова О.В.

Уральский государственный университет путей сообщения, Екатеринбург, e-mail: max-usurt@rambler.ru

Корреляционный и регрессионный анализ – это методы математической статистики, позволяющие выявлять связь между двумя величинами, значения которых получают в результате статистических наблюдений. Основная задача корреляционного анализа – оценивание тесноты связи между величинами, а регрессионного – установление ее вида [1]. Применение корреляционного и регрессионного анализа для исследования взаимосвязи количественных показателей, характеризующих результаты обучения, становится возможным, если при оценке выполнения учебных заданий используется измерительная шкала с большим размахом и в аттестации участвует большое количество обучаемых. Получающее широкое распространение в настоящее время в средней и в высшей школе компьютерное тестирование предоставляет условия по формированию таких статистических данных.

Обучение в школе завершается прохождением единого государственного экзамена (ЕГЭ), а обучение в вузе начинается с диагностического тестирования (ДТ) по школьным предметам. Системы заданий, которые входят в предметную работу ЕГЭ [2] и ДТ [3] аналогичны и одинаково оцениваются по 100-балльной шкале, следовательно, можно сравнивать результаты их решения. Отмеченные особенности позволяют предположить, что между показателями выполнения учебных заданий ЕГЭ и ДТ существует прямо пропорциональная взаимосвязь.

Экспериментальная проверка выдвинутого предположения в нашем исследовании осуществляется на основе выборочной совокупности, в которую вошли результаты студентов первого курса, обучающихся в Уральском государственном университете путей сообщения на одной из технических специальностей. Сравнивается сумма баллов, набранная абитуриентами при сдаче ЕГЭ по математике, физике и русскому языку в июне 2012 г., с суммой процентов по этим же предметам, полученной на ДТ в сентябре 2012 г. Объем выборки составляет 37 пар значений случайных величин, характеризующих выполнение обучающимися учебных заданий по трем предметам.

Оценка степени линейной взаимосвязи результатов ЕГЭ и ДТ определяется с помощью коэффициента корреляции r [1], который вычисляется по формуле

$$r=\left[n\sum_{i=1}^{n}x_i y_i-\left(\sum_{i=1}^{n}x_i\right)\left(\sum_{i=1}^{n}y_i\right)\right]/\left[\sqrt{n\sum_{i=1}^{n}x_i^2-\left(\sum_{i=1}^{n}x_i\right)^2}\sqrt{n\sum_{i=1}^{n}y_i^2-\left(\sum_{i=1}^{n}y_i\right)^2}\right], \quad (1)$$

где x_i – количество баллов i-го студента первого курса, полученное по ЕГЭ; y_i – количество баллов i-го студента первого курса, полученное по ДТ; n – количество сравниваемых пар значений $(x_i; y_i)$.

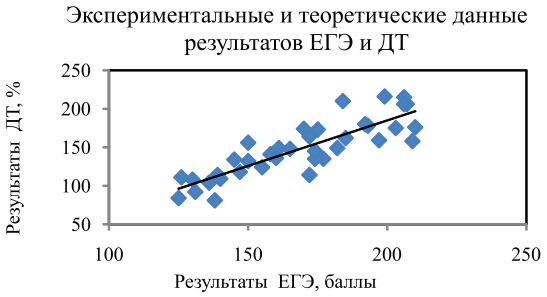
Значимость r проверяется с помощью t-распределения Стьюдента и признается существенной при выполнении неравенства

$$|t_{набл}(r)| > t_{кр}(\alpha; k), \qquad (2)$$

где $t_{набл}(r) = r\sqrt{n-2} / \sqrt{1-r^2}$ – наблюдаемое значение критерия Стьюдента; $t_{кр}(\alpha; k)$ – критическое значение критерия Стьюдента на уровне значимости α при числе степеней свободы k ($k = n - 2$) [1].

Значение коэффициента корреляции r в нашем исследовании равно 0,85, а наблюдаемое значение критерия Стьюдента составляет 9,5. Критическое значение критерия Стьюдента на уровне значимости $\alpha = 0{,}05$ при числе степеней свободы 35 определяется по таблице критических точек t-распределения [1] и принимает значение, равное 2,03. Неравенство (2) выполняется, следовательно, имеет место сильная линейная взаимосвязь результатов ЕГЭ и ДТ.

Оценки параметров a_0 и a_1 уравнения линейной регрессии $y = a_0 + a_1x$ находятся методом наименьших квадратов (МНК) путем минимизации суммы квадратов отклонений экспериментальных данных от теоретических, расположенных на прямой (рисунок).



Линейная регрессия результатов ЕГЭ и ДТ

Параметры a_0 и a_1 [1] из уравнения $y = a_0 + a_1x$ вычисляются по формулам

$$a_0 = \overline{y} - a_1\overline{x};$$

$$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i;$$

$$\overline{y} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i;$$

$$a_1 = \left[\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y})\right] / \left[\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2\right].$$

В нашем исследовании параметры a_0 и a_1 принимают соответственно значения – 52 и 1,2. Мерой адекватности уравнения $y = -52 + 1{,}2x$ выборочным данным $(x_i; y_i)$ служит такая величина как коэффициент детерминации R^2 [1], которая находится по формуле

$$R^2 = \left[\sum_{i=1}^{n}(\hat{y}_i - \overline{y})^2\right] / \left[\sum_{i=1}^{n}(y_i - \overline{y})^2\right]; \qquad (3)$$

$$\hat{y}_i = a_0 + a_1x_i.$$

Значимость R^2 проверяется с помощью F-распределения Фишера–Снедокора и признается существенной при выполнении неравенства

$$F_{набл}(R^2) > F_{кр}(\alpha; k_1; k_2), \qquad (4)$$

где $F_{набл}(R_2) = R_2(n-2)/(1-R^2)$ – наблюдаемое значение критерия Фишера–Снедокора; $F_{кр}(\alpha; k_1; k_2)$ – критическое значение критерия Фишера–Снедокора на уровне значимости α при числе степеней свободы $k_1 = 1$ и $k_2 = n - 2$ [1].

Значение коэффициента детерминации R^2 в нашем исследовании равно 0,73, а наблюдаемое значение критерия Фишера–Снедокора составляет 94,6. Критическое значение критерия Фишера–Снедокора на уровне значимости $\alpha = 0{,}05$ при числе степеней свободы $k_1 = 1$ и $k_2 = 35$ определяется по таблице критических точек F-распределения [1] и принимает значение, равное 4,12. Неравенство (4) выполняется, следовательно, уравнение $y = -52 + 1{,}2x$ адекватно отображает линейную взаимосвязь исследуемых выборочных данных $(x_i; y_i)$. Проверяемое нами предположение о прямо пропорциональной взаимосвязи между показателями выполнения учебных заданий ЕГЭ и ДТ не противоречит результатам педагогических измерений.

Список литературы

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов – 9-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2003. – 479 с. ISBN 5-06-004211-6.

2. Контрольно-измерительные материалы единого государственного экзамена 2012 г. (математика, физика, русский язык). – URL : http://www.fipi.ru (дата обращения: 14.01.2013).

3. Материалы диагностического тестирования (математика, физика, русский язык). – URL: http://www.i-exam. ru (дата обращения: 20.01.2013).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИФРАКЦИОННОГО ЭФФЕКТА ПЛОСКОЙ УДАРНОЙ ВОЛНЫ НА ТЕЛЕ ВРАЩЕНИЯ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ КАМЕРЕ

Писарев Н.В., Зубович С.О., Суркаев А.Л.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, e-mail: D-I-M-A-N-N@yandex.ru

Высоковольтный электрический разряд широко используется как в научных исследованиях, таки в различных технологических процессах промышленного производства. Передача возмущения к технологическому объекту осуществляется посредством некоторой конденсированной среды, чаще всего воды. Электрогидравлический способ преобразования энергии применяется в листовой штамповке, очистке отливок, прессовании порошков, интенсификации процессов прокатки, кристаллизации слитков и т.д. [1].

Цель данной работы является экспериментальное исследование дифракционного эффекта импульса давления ударно-акустической волны, возбуждаемой электрическим взрывом плоской кольцевой фольги, на конусе, расположенном соосно в цилиндрической взрывной камере с конденсированной средой.

На сегодняшний день аналитического решения системы уравнений, описывающих электрический взрыв проводника (ЭВП) как цилиндрической формы, так и электрического взрыва плоской кольцевой фольги (ЭВПКФ), формирующей плоскую ударную волну [2], не существует. Представленная работа является

продолжением ранее проводимых исследований [3]. Схема экспериментальной установки представлена на рис. 1. Начало цилиндрической системы координат помещено в центре фольги. Ось x направлена по оси симметрии взрывной камеры. Высота конуса составила $h = 27$ мм , угол конуса $\alpha = 40°$. Внутренний диаметр цилиндрической камеры D. Радиус фольги $r = 15$ мм , ее толщина $\delta = 0{,}01$ мм . На электроды 3 и 4 подается импульсное напряжение от энергетического накопителя конденсаторного типа (ЭН), что приводит к электрическому взрыву плоской кольцевой фольги 2. Образовавшаяся ударная волна распространяясь вдоль ось взрывной камеры 1, трансформируется в плоскую. На участке $\ell < x < \ell + h$ плоская ударная волна испытывает нелинейное отражение от конуса 5, что приводит к образованию дифракционного эффекта. Регистрация радиального импульса давления дифракционной ударно-акустической волны осуществлялась волноводным пьезокерамическим датчиком [4] импульсных давлений 7, электрический сигнал с которого через RC – цепочку подавался на вход цифрового запоминающего осциллографа (ЭО).

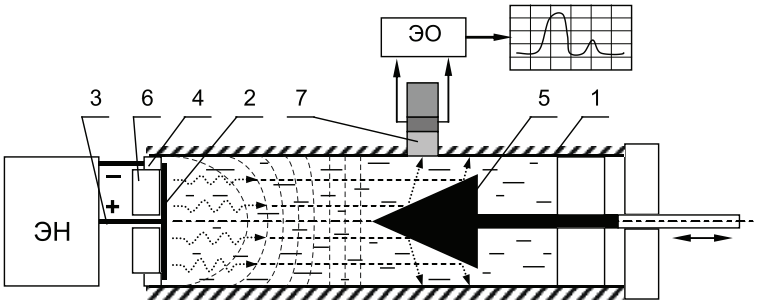


Рис. 1. Схема экспериментальной установки:
1 – цилиндрическая взрывная камера; 2 – взрывающаяся фольга; 3 – центральный электрод; 4 – кольцевой электрод
5 – тело вращения в виде конуса; 6 – диэлектрический цилиндр; 7– волновой пьезокерамический преобразователь;
ЭН – энергетический накопитель конденсаторного типа; ЭО – электронный осциллограф

В результате проведенного эксперимента получены временные осциллограммы протекающего тока электрического взрыва фольги, регистрируемого с помощью пояса Роговского, и импульса давления, регистрируемого волноводным пьезодатчиком (рис. 2, кривые 1 и 2, соответственно). Электрический взрыв кольцевой фольги протекает в режиме близким к согласованному, т.е. энергия накопителя реализуется в первый полупериод взрыва. Импульс давления дифракционной ударно-акустической волны достигал P~10^7 Па.

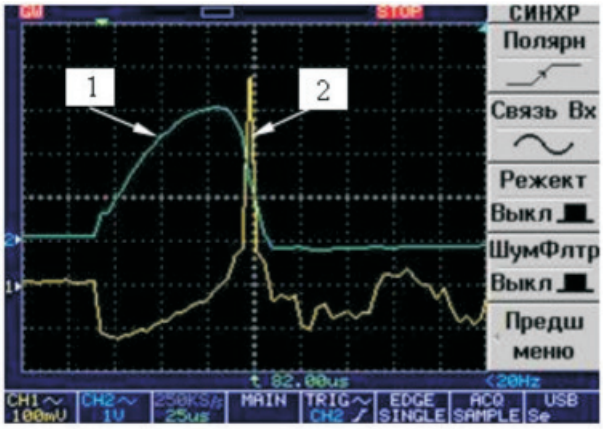


Рис. 2

Список литературы

1. Поздеев В.А. Прикладная гидродинамика электрического разряда в жидкости. – Киев: Наукова думка, 1980. – 192 с.

2. Пат. 2378075 РФ, МПК B 21 D 26/10. Электрогидроимпульсный способ запрессовки труб в труднодоступных местах / А.Л. Суркаев, В.А. Суркаев, М.М. Кумыш. – 10.01.2010.

3. Суркаев А.Л., Муха Ю.П., Кумыш М.М**.** Оценка давления, создаваемого при электрическом взрыве кольцевой фольги в воде / Письма в ЖТФ, 2010, Т. 36, Вып. 7, С. 7–12.

4. Пат. 2241212 РФ, МПК 7 G 01 L 9/08, 23/10. Волноводный датчик импульсных давлений / А.Л. Суркаев, Ю.П. Муха, В.А. Суркаев. – 27.11. 2004.

Секция «Математика и ее практические приложения», научный руководитель – Долгополова А.Ф., канд. экон. наук, доцент

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ

Абдулжалиева А.К., Долгополова А.Ф.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: abdulzhalieva@yandex.ru

Тот, кто хочет решить вопросы естественных наук без помощи математики, ставит неразрешимую задачу. Следует измерять то, что измеримо, и делать измеримым то, что таковым не является.

Галилео Галилей

Математика является наукой, располагающейся на границах естествознания. Поэтому естествознание все чаще прибегает к математическим методам для истолкования законов природы. Толкование какого бы то ни было явления является настоящим, только в том случае, если удалось создать математический аппарат передающий логичность данного процесса.

Естествознание использует математику в следующих направлениях: во-первых с помощью математики производится количественный анализ и формулировка установленных фактов, во-вторых строятся математические модели, рождается математическая экология, физика и т.д.; и, наконец, формулируется язык научных теорий.

Области применения математики практически не ограничены. Математика и естествознание тесно связаны. На конкретном этапе развития естественнонаучных дисциплин возникает необходимость их математизации. Даже простейшие математические операции служат отправной точкой естествознания. Наука использует её для того чтобы «создавать мосты» для перехода от эмпирических методов исследования к рациональным, для развития различных концепций и представлений в естествознании. Ценность математических методов заключается в том, что она способна легко переходить из одной области знания в другую, благодаря абстрагированию от определенных свойств объектов. Но следует учитывать то, что математика исследует не саму природу, а лишь математические модели и прообразы окружающей нас действительности.

Для того, чтобы выделить наиболее универсальные, важные признаки, характерные различным научным системам, применяется математическое моделирование. Модели математики применяются в том случае, когда экспериментальное изучение требует значительных расходов или же совсем немыслимо.

С помощью математического моделирования мы получаем ответы на многие интересующие нас вопросы. Процесс создания математических моделей можно представить в виде следующих ступеней: во-первых необходимо выразить основные вопросы, ответы на которые мы ищем; затем происходит поиск информации об изучаемом объекте; следующим шагом намечаются цели моделирования; на следующем этапе отмечаются наиболее важные признаки моделируемого объекта, формализуются главные характеристики ; после вырабатываются принципы работы с ними. Так и зарождается математическая модель. Далее происходит её исследование с применением аналитических и вычислительных методов, сопровождающихся в конечном счете нахождением ответов на поставленные вопросы. Если модель безупречна, то полученные данные о модели бывают подобны данным об исследуемой системе.

Особенностью моделирования в естествознании является возможность объединения качественных и количественных методов анализа. Математическая модель способна не только пояснять характеристики изучаемого объекта, но и прогнозировать его новые свойства. Кроме этого она помогает устанавливать взаимосвязи между, казалось бы, совсем не связанными между собой явлениями, способствует упорядочению фактов. Следует также отметить, что масштабы применения математического моделирования в естествознании весьма велики, и можно даже сказать не ограничены. В качестве примера можно привести использование моделей математики в экологии.

Моделирование развития изолированной популяции с дискретным размножением с учетом внутривидовой конкуренции.

Необходимо рассмотреть биологические виды, для которых потомки и предки не сосуществуют во времени (многочисленные растения, насекомые и др.). Тогда последовательные значения численности популяции можно представить N_0, N_1, ...

Если нет никаких причин ограничения численности популяции, тогда возникает простейшая модель:

$$N_{t+1} = R \cdot N_t$$

где R – коэффициент воспроизводства.

Решение этой модели очевидно:

$$N_t = N_0 \cdot R_t$$

и при $R > 1$ численность популяции нарастает по геометрической прогрессии.

Даже эта простейшая модель заслуживает обсуждения. Она выражает то, что в литературе иногда называют «законом Мальтуса».

Понятно, что бесконечно долго увеличиваться популяция не может. Наипростейший способ учета внутривидовой конкуренции основывается на том, что коэффициент воспроизводства не является постоянной величиной, а зависит от числа особей в популяции, уменьшаясь по мере ее роста. Таким образом, необходимо брать в расчет, что величина R монотонно уменьшается с ростом величины N. Реального характера этого спада мы не знаем; его можно представить множеством способов с использованием общеизвестных элементарных функций.

Модель, в основу которой положена простейшая из таких функций, выглядит следующим образом:

$$N_{t+1} = \frac{R \cdot N_t}{1 + \alpha \cdot N_t}.$$

Полезность заключается в том, что описываемое ею поведение численности популяций неоднократно наблюдалось экологами в природе.

Далее следует рассмотреть модель, показывающую четыре абсолютно разных типа динамики численности популяций (в зависимости от соотношения значений параметров): монотонное возрастание с вы-

ходом на стационар, колебательное установление численности, регулярное колебательное изменение (так называемые «предельные циклы») и хаотическое поведение без каких-либо видимых закономерностей. Все эти типы динамик наблюдаются в природе.

При изучении моделей, выраженных дифференциальными уравнениями, методика исследования в основном одинакова. Она представляет собой следующую последовательность:

- определение проблемы, введение терминологии, описание поведения определенных природных систем;
- создание математической модели;
- попытка качественного изучения модели, включая построение диаграмм на фазовой плоскости параметров модели;
- численное решение дифференциальных уравнений (как правило, простейшими из методов дискретизации, либо путем использования готовых программ).

Одна из основных задач математики в естествознании заключается в создании специализированного языка данной науки. Без сомнений можно говорить о том, что математический язык является многофункциональным и универсальным языком естествознания. Недаром немецкий математик Г.Вейль писал «... Все законы выводятся из опыта. Но для выражения их нужен специальный язык. Обиходный язык слишком беден, кроме того, он слишком не определен для выражения столь богатых содержанием точных и тонких соотношений. Таково первое основание, по которому физик не может обойтись без математики; она дает ему единственный язык, на котором он в состоянии изъясняться».

С помощью формул, уравнений и логического аппарата можно гораздо проще выразить сложные процессы происходящие в природе; благодаря ему можно точно дать определения количественным закономерностям, присущим изучаемым явлениям. Математический язык исключает неопределенность. Он очень лаконичен и ёмок. Его понятия и термины можно употреблять для обозначения самых разнообразных явлений окружающего нас мира. Данные преимущества свидетельствуют о том, что существуют прочные связи между языком математики и языком качественных описаний. Чем большей информацией о качественных свойствах явлений мы располагаем, тем эффективнее становится применение математических методов исследования, и наоборот, чем совершеннее количественные методы, тем лучше исследуются их качественные особенности.

Но у каждой медали есть и оборотная сторона. Математическому языку также присущи некоторые недостатки. Конечно, с помощью него можно описать количественно все явления и процессы на земле, но все же математика «убивает индивидуальность», как выразился российский математик И.Шафаревич, то есть не уделяется должное внимание богатству качественных проявлений мира. В математическом подходе описывается лишь какой-либо определенный аспект изучаемого явления, а остальные признаки опускаются. Математические формулы абстрактны и не имеют однозначного содержания. Но этот недостаток обусловлен тем, что математика не может функционировать иначе, необходимо все-таки помнить о рамках использования этой науки.

В современном мире роль математики в естествознании усиливается. Зачастую теоретические данные о каком-либо объекте являются неполноценными, пока не будет создано доказательство, основанное на математических методах, обосновывающих логику данных явлений и объектов.

Вселенная функционирует по законам математики в большей, чем мы предполагаем, мере. Вот почему эта наука сохраняет непреходящую ценность уже на протяжении долгих лет.

ИССЛЕДОВАНИЕ АПРИОРНЫХ ОЦЕНОК РЕШЕНИЯ МОДЕЛИ ЛЕОНТЬЕВА – ФОРДА

Гулай Т.А., Квеквескири Е.Н., Камова К.А.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: Kvekveskiri94@mail.ru

Значительное число задач анализа, алгебры, теории интегральных уравнений можно представить с единых позиций в виде линейного или нелинейного операторного уравнения вида:

$$x = A(x) + f \qquad (1)$$

с оператором $A(x)$, действующим в том или ином пространстве E. При этом для таких уравнений возникают весьма специфические задачи. В качестве довольно распространенных задач такого типа, например, встречается задача о существовании у таких уравнений решения $x = x^*$, обладающего свойством неотрицательности: $x^* \geq \theta$. Такого рода задачи, вообще, специфичны в задачах экономики, для которых экономический смысл имеют лишь неотрицательные решения (типичный пример – модель Леонтьева межотраслевого баланса).

Поэтому при рассмотрении подобных задач предполагается наличие в пространстве дополнительной структуры–конуса K, с помощью которого в пространстве E вводится полуупорядоченность: для некоторых пар векторов $x, y \in E$ определено отношение $x \geq y$, являющееся аналогом обычного скалярного неравенства: $x \geq y$ если $(x - y) \in K$. От свойств конуса в пространстве E и оператора A, действующего в этом пространстве зависит существование решения x^* у уравнения (1), а также способ, с помощью которого можно построить приближения к этому решению. Загрязнение окружающей среды – побочный продукт обычной экономической деятельности.

Побочные продукты (как ценные, так и неценные) непосредственно связанны с системой физических взаимодействий, определяющих повседневное функционирование экономической системы. Техническую взаимозависимость между уровнями выпуска желательных и нежелательных продуктов, можно описать в терминах коэффициентов, которые используются для выявления взаимозависимости между всеми обычными отраслями производства и потребления. Поэтому побочные продукты производственной деятельности и потребления следует рассматривать как часть экономической системы. Модель, учитывающая экологический фактор известна как модель Леонтьева-Форда [1]:

$$\begin{cases} x_i = \sum_{j=1}^{n} A_{ij} x_j + f_i, & i = 1, 2, \ldots m \\ x_i = \sum_{j=1}^{n} A_{ij} x_j - f_i, & i = m+1, \ldots, n \end{cases}$$

Рассмотрим статистическую линейную модель межотраслевой экономики, – модель Леонтьева. В ее основе лежат следующие предположения:

1) в экономической системе производятся, продаются, покупаются, инвестируются n – продуктов;

2) каждая отрасль является «чистой», т.е. производит только один продукт;

3) под производственным процессом в каждой отрасли понимается преобладание некоторого, а возможно и всех типов продуктов в определенном количестве.

При этом соотношение затраченного продукта и выпускаемого находятся в постоянном отношении.

Если для производства единицы i-продукта надо затратить a_{ij} j-продукта, то выпуск x-единиц i-продукта потребует $a_{ij}x$ единиц j-го.

Независимо от масштаба производства удельный выпуск и соотношение затрат представляются const.

При валовом выпуске x затраты i-продукта на все остальное производство составят $\sum_{j=1}^{n} a_{ij}\ X_j$, тогда «чистый» выпуск должен быть не меньше, чем спрос на соответствующий продукт:

$$x_i - \sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j = y_i \quad (i = 1,2\ldots n), \qquad (2)$$

где y_i – спрос.

(2) – модель Леонтьева межотраслевого баланса [1]. Конечный спрос состоит из конечного потребления экспорта и инвестиций. Однако в модели он представляется заданным и требуется найти такой валовой выпуск для каждой отрасли, которая обеспечит заданный конечный спрос.

Сущность модели Леонтьева состоит в определении валового выпуска отраслей по заданному конечному спросу на основе данных о технологических возможностях [1]. Коэффициенты a_{ij} – называются *технологическими*, а матрица $A = (a_{ij})$ – *технологическая* или *производственная* матрица.

Наряду с моделью Леонтьева рассматривают более общую задачу – модель Леонтьева – Форда. Эта модель имеет вид

$$\begin{cases} x = A_{11}x + A_{12}y + b_1 \\ y = A_{21}x + A_{22}y - b_2 \end{cases} \qquad (3)$$

и является моделью производства, в котором: вектор $x \in R^n$, $x \in \theta$ является вектором валового выпуска полезного продукта; $y \in R^m$, $y \in \theta$ – вектор вредных отходов в окружающей среде, возникающих, в частности, в процессе производства, подлежащих «уничтожению» с целью понижения содержания вредных продуктов до экологически обусловленного заданного уровня; $b_2 \in R^m$, $b_1 \in R^n$ – вектор чистого выпуска полезного продукта, A_{11} – $(n\times n)$ технологическая матрица, т.е. $A_{11}x$ – выражает вектор затрат полезного продукта при валовом выпуске вектора x; A_{12} – $(n\times m)$ матрица, такая, что $A_{12}y$ – вектор затрат полезного продукта на уничтожение вредных отходов в «объеме» вектора y; A_{21} – $(m\times n)$ матрица такая, что при выпуске валового вектора x полезного продукта в окружающую среду выделяется вектор $A_{21}x$ вредных отходов, A_{22} – $(m\times m)$ матрица, такая, что $A_{22}y$ – вектор вредных отходов, дополнительно возникающих при «уничтожении» вектора y вредных отходов.

Теоремы, доказанные Стеценко В.Я. [2], позволяют получать априорные оценки решения уравнения

$$\tilde{z} = \tilde{A}\,\tilde{z} + \tilde{b}; \qquad (4)$$

$$\tilde{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ -b_2 \end{pmatrix}; \quad \tilde{A} = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{pmatrix} \geq \theta$$

на основе результатов по ускорению сходимости приближений к решению операторного уравнения [4] и [3].

Список литературы

1. Леонтьев В.В., Форд Д. // Экономика и математические методы. – 1972. – № 3.

2. Стеценко В.Я. Модель Леонтьева – Форда межотраслевого баланса, учитывающая экологический фактор. – Тамбов, XV Международная научная конференция «Математические методы в технике и технологиях», 2002. – Т 5. – С. 154–157.

3. Красносельский М.А., Вайникко Г.М., Забрейко П.П., Рутицкий Я.Б., Стеценко В.Я. Приближенное решение операторных уравнений. – М.: Наука, 1969. – 455 с.

4. Колодяжная Т.А., Гробова Т.А. Применение теоремы о средних величинах при доказательстве неравенств. – Ставрополь, Научно-инновационные достижения СМС в области физико-математических наук и технических дисциплин. – 52 научно-методическая конференция. – 2007. – С. 128–131.

ОБЩИЙ СЛУЧАЙ МОДЕЛИ ЛЕОНТЬЕВА – ФОРДА

Гулай Т.А., Копылова Е.П., Сурмачева А.В.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: laima5566@mail.ru

Загрязнение окружающей среды – побочный продукт обычной экономической деятельности.

Побочные продукты (как ценные, так и неценные) непосредственно связанны с системой физических взаимодействий, определяющих повседневное функционирование экономической системы. Техническую взаимозависимость между уровнями выпуска желательных и нежелательных продуктов, можно описать в терминах коэффициентов, которые используются для выявления взаимозависимости между всеми обычными отраслями производства и потребления. Поэтому побочные продукты производственной деятельности и потребления следует рассматривать как часть экономической системы. Модель, учитывающая экологический фактор известна как модель Леонтьева-Форда [1]:

$$\begin{cases} x_i = \sum_{j=1}^{n} A_{ij}x_j + f_i, & i = 1,2,\ldots m \\ x_i = \sum_{j=1}^{n} A_{ij}x_j - f_i, & i = m+1,\ldots,n \end{cases}$$

Рассмотрим модель межотраслевого баланса, в которой учтены требования экологии

$$\begin{cases} \overline{x} \geq A_{11}\overline{x} + A_{12}\overline{y} + b_1 - A_{13}\overline{y} \\ A_{21}\overline{x} - \overline{y} \leq b_2 \\ \overline{x} \geq \theta, \overline{y} \geq \theta \quad (\overline{x} \in R^n, \overline{y} \in R^m) \end{cases} \qquad (1)$$

представляющей из себя систему линейных неравенств.

Рассмотрим случай, когда $A_{13}(y) \neq \theta$. В этом случае модель Леонтьева – Форда имеет вид:

$$\left.\begin{aligned} x &= A_{11}(x) + A_{12}(y) - A_{13}(y) + b_1 \\ y &= A_{21}(x) + A_{22}(y) - b_2 \end{aligned}\right\} \qquad (2)$$

и предусматривает утилизацию вредных отходов. Решение этой системы обозначим через $\overline{x}$, $\overline{y}$ (если это решение существует).

Для нахождения решения данной системы используется теорема:

Теорема 1. *Пусть* (x_2, y_2) *– решение системы (2) – с утилизацией вредных отходов,* (x_1, y_1) *– решение системы*

$$\left.\begin{aligned} x &= A_{11}x + A_{12}y + b_1 \\ y &= A_{21}x + A_{22}y - b_2 \end{aligned}\right\} \qquad (3)$$

без утилизации вредных отходов. Тогда справедливо неравенство

$$(x_2, y_2) \le (x_1, y_1).$$

Приближенное решение модели Л-Ф

Рассмотрим алгоритм приближенного решения уравнений вида

$$x = A_1x + A_2x + f, \qquad (4)$$

где A_1 – монотонно возрастающий оператор; A_2 – монотонно убывающий оператор, ибо модель (2) является моделью именно такого вида, т.е. $A_1\uparrow$, $A_2\downarrow$. Можно доказать утверждение:

Теорема 2. *Пусть* A_1, A_2 *– монотонные относительно конуса K операторы, причем* $A_1\uparrow$, $A_2\downarrow$ *и существуют такие два элемента* u_0, v_0 $(u_0 < v_0)$, *для которых выполняется условие*

$$A_1u_0 + A_2v_0 + f \ge u_0; \qquad (5)$$

$$A_1v_0 + A_2u_0 + f \le v_0 \qquad (6)$$

относительно конуса. Тогда для u_n, v_n, определенных формулами

$$u_{n+1} = A_1u_n + A_2v_n + f; \qquad (7)$$

$$v_{n+1} = A_1v_n + A_2u_n + f, \qquad (8)$$

где (n = 0, 1, *...), справедливы неравенства*

$$u_n \le u_{n+1}; \quad v_n \le v_{n+1}. \qquad (9)$$

Тогда вектор $x^* = \frac{1}{2}\left(u^* + v^*\right)$ является решением уравнения (4).

Границы u_1, v_1 решения x^* можно заметно сблизить, если воспользоваться следующим результатом Стеценко В.Я., приведенного в [4].

Теорема 3. *Пусть в условиях теоремы 2 число* $m \ge 0$ *таково, что* $u_1 - u_0 \ge m(v_1 - v_0)$; $v_0 - v_1 \ge m(u_1 - u_0)$.

Тогда для решения x^* *справедливо неравенство*

$$u_1^* = \frac{u_1 + mv_1}{1+m} \le x^* \le \frac{v_1 + mu_1}{1+m} = v_1^*. \qquad (10)$$

При этом $u_1 \le u_1^* \le x^* \le v_1^* \le v_1$.

Формулу (10) можно рассматривать как рекуррентный процесс построения последовательностей u_n^*, v_n^*. Последовательности u_n^*, v_n^* монотонно по недостатку и по избытку (соответственно) сходятся к x^*, и, как правило, существенно быстрее, чем u_n, v_n.

Приведем еще пример построения монотонных приближений к решению на этот раз для случая задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения.

Рассмотрим ***задачу Коши****: найти решение дифференциального уравнения*

$$\left.\begin{aligned} y'(x) &= (1-x)\,y^2(x) \\ y(0) &= 1 \end{aligned}\right\} \qquad (11)$$

Перейдем от этой задачи Коши к следующему эквивалентному интегральному уравнению

$$y(x) = 1 + \int_0^x (1-s)\,y^2(s)\,ds. \qquad (12)$$

Эквивалентность понимается здесь в том смысле, что каждое непрерывное решение уравнения (12) является решением задачи (11). Заметим, что в промежутке (0; 1) подынтегральная функция в правой части (12) положительная, а на (1; +∞) – отрицательная. Поэтому оператор

$$T_1y(x) = \begin{cases} 1 + \int_0^x (1-s)\,y^2(s)\,ds \quad (0 \le x \le 1) \\ 1 + \int_0^1 (1-s)\,y^2(s)\,ds \ (1) \le x \end{cases} \qquad (13)$$

возрастающий, а оператор

$$T_2y(x) = \begin{cases} 0 \quad \text{для} \quad 0 \le x \le 1 \\ 1 + \int_1^x (1-s)\,y^2(s)\,ds \quad \text{для} \quad 1 \le x \end{cases} \qquad (14)$$

убывающий. При этом задача (11) принимает вид

$$y = Ty(x), \qquad (15)$$

где $T = T_1 + T_2$, причем $T_1\uparrow$, а $T_2\downarrow$. Для приближенного решения уравнения (11) можно воспользоваться методом

$$v_{n+1} = T_1v_n + T_2w_n + f;$$

$$w_{n+1} = T_1w_n + T_2v_n + f \quad (n = 0, 1, ...)$$

где v_0 и w_0 таковы, что

$$v_0 \le T_1v_0 + T_2w_0 + f = v_1;$$

$$w_1 = T_1w_0 + T_2v_0 + f \le w_0.$$

Обозначим через $m \ge 0$ такую постоянную, для которой

$$w_0 - w_1 \ge m(v_1 - v_0); \quad v_1 - v_0 \ge m(w_0 - w_1), \qquad (16)$$

и положим

$$\overline{w}_1 = \frac{w_1 + mv_1}{1+m}; \quad \overline{v}_1 = \frac{v_1 + mw_1}{1+m}. \qquad (17)$$

Тогда $v_1 \le \overline{v}_1 \le x^* \le \overline{w}_1 \le w_1$.

Т.е. $\overline{v}_1$ и $\overline{w}_1$ располагаются к решению x^* уравнения $x = Tx + f$, вообще говоря, намного ближе, чем v_1 и w_1. Переход от v_1, w_1 к $\overline{v}_1$, $\overline{w}_1$ согласно формулам (16), (17) представляет способ ускорения сходимости приближений к решению x^*.

Список литературы

1. Леонтьев В.В., Форд Д. // Экономика и математические методы. – 1972. – № 3.

2. Стеценко В.Я. Модель Леонтьева – Форда межотраслевого баланса, учитывающая экологический фактор // XV Международная научная конференция «Математические методы в технике и технологиях». – Тамбов, 2002. – Т 5. – С. 154–157.

3. Стеценко В.Я., Галкина В.А. Метод построения приближений по недостатку и по избытку к положительному собственному вектору линейных и нелинейных положительных операторов. – Ставрополь: СтГТУ, 1993. – 26 с. – Деп. в ВИНИТИ, 1069-В-93.

4. Красносельский М.А., Вайникко Г.М., Забрейко П.П., Рутицкий Я.Б., Стеценко В.Я. Приближенное решение операторных уравнений. – М.: Наука, 1969. – 455 с.

5. Колодяжная Т.А., Гробова Т.А. Применение теоремы о средних величинах при доказательстве неравенств // Научно-инновационные достижения СМС в области физико-математических наук и технических дисциплин: 52 научно-методическая конференция. – Ставрополь, 2007. – С. 128–131.

ГОМОМОРФИЗМЫ ЧАСТИЧНО УПОРЯДОЧЕННЫХ МОДУЛЕЙ

Жерздева И.С., Мамаев И.И.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: Zherzdeva.irina@mail.ru

В работе рассматриваются правые унитарные частично упорядоченные модули над линейно упорядоченными кольцами без делителей нуля.

Определение 1. R-модуль M называется частично упорядоченным, если:

1) M частично упорядочен как абелева группа,

2) для каждого неотрицательного $a \in M$ и не отрицательного $\alpha \in R$ будет $a\alpha$ неотрицательным.

Как и в теории частично упорядоченных групп, при изучении частичных порядков R-модулей важным инструментом является понятие положительного конуса. Элемент $a \in M$ называется положительным если $a \geq 0$, строго положительным, если $a > 0$. Множество $P = P(M) = M^{+}$ положительных элементов из M называется положительным конусом R-модуля M. Легко проверить, что:

Теорема 1. Подгруппа P группы $(M, +)$ тогда и только тогда служит положительным конусом R-модуля M при его некоторой частичной упорядоченности, если:

1) $0 \in P$.

2) Если $a \in P$, и $-a \in P$, то $a = 0$.

3) Если α неотрицательный элемент кольца R и $a \in P$, то $a\alpha \in P$.

Теорема 2. Подполугруппа P группы $(M, +)$ тогда и только тогда служит положительным конусом R-модуля, если помимо условий 1-3 теоремы 1 она удовлетворяет также условию 4: для всякого a Î M либо $a \in P$, либо $-a \in P$.

Определение 2. Отображение φ будем называть Y–гомоморфизмом , если оно является гомоморфизмом модулей и , сверх того, изотонно , то есть $a \leq b$ влечет за собой $a' \leq b'$, где $a' = a\varphi$, $b' = b\varphi$. Если Y-гомоморфное отображение взаимно однозначно, то будем говорить об Y-гомоморфизме.

Определение 3. Модуль A частично упорядоченного R-модуля M называется выпуклым, если со всякими своими сравнимыми элементами a, b $(a < b)$ он содержит и все элементы x, такие что $a \leq x \leq b$.

Далее рассмотрим следующие свойства Y-гомоморфизмов.

Свойство 1. Ядро N Y-гомоморфизма частично упорядоченного R-модуля M на частично упорядоченный R-модуль M' является выпуклым подмодулем модуля M.

В самом деле, известно, что N подмодуль. Пусть $a \in N$, $a \geq 0$ и $x \in M$, $0 \leq x \leq a$. Так как $x \geq 0$, то по определению Y-гомоморфизма

$$\varphi,\ x\varphi \geq 0\varphi, \qquad (1)$$

Но $a - x \geq 0$ и $a\varphi = 0$, тогда:

$$0' \leq (a - x)\varphi = (a\varphi) + (-x\varphi) = -x\varphi. \qquad (2)$$

Из (1) и (2) следует $x\varphi = 0'$, то есть $x \in N$.

Если $a \leq x \leq b$, a и $b \in N$, то в силу эквивалентности неравенства $a \leq x \leq b$ и $0 \leq x - a \leq b - a$, получаем выпуклость N [2].

Свойства 2. Если N выпуклый подмодуль R-подмодуль M, то фактор- модуль M/N можно так частично упорядочить , что естественное гомоморфное отображение M/N будет Y-гомоморфизмом. С другой стороны, если частично упорядоченный R-модуль M гомоморфно отображается на частично упорядоченный R-модуль M' то $M' \cong M/N$, где N ядро рассматриваемого гомоморфизма.

Для доказательства первой части свойства 2 берется положительный конус P R-модуля M, P' – совокупность смежных классов по N, содержащих хотя бы по одному элементу из P. Проверка условий 1-3 теоремы 1 для P' является положительным конусом в M/N. Для доказательства второй части свойства пусть φ: $M \approx M'$, N – ядро φ гомоморфизма φ^*, действующий по правилу $(a + N)\varphi^* = a\varphi$, является изоморфизмом M/N и M'. Если $a + N \geq 0$, то существует элемент $a_1 + N$ такой, что $a_1 \geq 0$. Тогда $(a + N)\varphi^* = a\varphi = a_1$, $\varphi \geq 0$.

Свойства 3. Произвольный Y – гомоморфизм φ: $M \to M'$ одного частично упорядоченного модуля на другой устанавливает взаимно однозначное соответствие между подмодулями L модуля M, содержащими ядро этого гомоморфизма и подмодулями L' модуля M'. Причем, если N' – выпуклый подмодуль в M', соответствующий N, то $M/N \cong M'/N'$ (доказывается аналогично свойству 2).

Таким образом, вторая теорема Дедекинда-Нетер об изоморфизме переносится на частично упорядоченные модули, в то время как первая теорема Дедекинда-Нетер об изоморфизме не имеет места для частично упорядоченных Z-модулей [1].

Список литературы

1. Кокорин А.И. Линейно упорядоченные группы: монография / А.И. Кокорин, В.М. Копытов. – М.: Наука,1972. – 199 с.

2. Копытов В.М., Мамаев И.И. Абсолютная выпуклость некоторых подгрупп упорядочиваемой группы // Алгебра и логика. – Новосибирск, 1968. – Т.7. – № 2. – С. 20–26.

ПРИЛОЖЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

Иващенко Е.В., Богомольский С.А.

ФГБОУ ВПО «Армавирская государственная педагогическая академия», Армавир, e-mail: ivachenko_evgenia@mail.ru

Современный экономист должен хорошо владеть количественными методами анализа. К такому выводу нетрудно прийти практически с самого начала изучения экономической теории. При этом важны как знание традиционных математических курсов (математический анализ линейная алгебра, теория вероятностей), так и методов, применяемых в практической экономике и экономических исследованиях (математическая и экономическая статистика, исследование операций, теория игр, эконометрика и др.). Математика является не только орудием количественного расчета, но также методом точного исследования. Она служит средством предельно четкой и ясной формулировки экономических понятий и проблем. Рассмотрим возможности использования понятия интеграла при решении экономических задач и описании экономических явлений.

Рассмотрим функцию $y = g(x)$, характеризующую неравномерность распределения доходов среди населения, где y – доля совокупного дохода, получаемого долей x беднейшего населения. График этой функции называется *кривой Лоренца* (Макс Лоренц (1876–1959) – американский экономист *и математик)* (рисунок).

Очевидно, что $0 \leq g(x) \leq x$ при $x \in [0; 1]$, и неравномерность распределения доходов тем больше, чем больше площадь фигуры. В связи с этим в качестве меры указанной неравномерности используют так

называемый *коэффициент Джини k* (*Джини Корадо* (1884–1965) – итальянский экономист, статистик), равный отношению площади фигуры *OAB* к площади треугольника *OAC*. *Рассмотрим пример.*

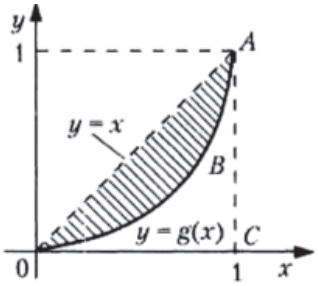


Рис. 1

По данным исследований о распределении доходов в одной из стран кривая Лоренца *OBA* (см. рисунок) может быть описана уравнением

$$y = 1 - \sqrt{1 - x^2},$$

где x – доля населения; y – доля доходов населения. Вычислить коэффициент Джини.

Очевидно, что коэффициент Джини

$$k = \frac{S_{OAB}}{S_{\Delta OAC}} = 2S_{OAB},$$

так как $S_{\Delta OAC} = \frac{1}{2}$.

Далее

$$S_{OAB} = \int_0^1 \left(x - \left(1 - \sqrt{1 - x^2}\right)\right)dx = \left[\frac{x^2}{2} - x\right]_0^1 + \int_0^1 \sqrt{1 - x^2}\,dx = -\frac{1}{2} + \int_0^1 \sqrt{1 - x^2}\,dx$$

Интеграл вычислим с помощью тригонометрической подстановки

$$\int_0^1 \sqrt{1 - x^2}\,dx = \left| \begin{array}{l} x = \sin t,\ dx = \cos t dt \\ x = 0 \Rightarrow t = 0, \\ x = 1 \Rightarrow t = \frac{\pi}{2} \end{array} \right| = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1 - \sin^2 t}\cos t dt = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 t dt =$$

$$= \frac{1}{2}\int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 + \cos 2t)dt = \frac{1}{2}\left[t + \frac{1}{2}\sin 2t\right]_0^{\frac{\pi}{2}} = \frac{\pi}{4}.$$

Тогда коэффициент Джини $k = \frac{\pi}{2} - 1 \approx 0{,}57.$

Достаточно высокое значение k показывает существенно неравномерное распределение доходов среди населения в рассматриваемой стране.

Определение начальной суммы по ее конечной величине, полученной через время t (лет) при годовом проценте (процентной ставке) p, называется *дисконтированием.* Задачи такого рода встречаются при определении экономической эффективности капитальных вложений.

Пусть K_t – конечная сумма, полученная за t лет, и K – дисконтируемая (начальная) сумма, которую в финансовом анализе называют также *современной суммой*. Если проценты простые, то $K = K_t(1 + it)$, где $i = \frac{p}{100}$ – удельная ставка процента. Тогда $K = \frac{K_t}{1 + it}$.

В случае сложных процентов $K = K_t(1 + it)^t$, поэтому $K = \frac{K_t}{(1 + i)^t}$.

Пусть поступающий ежегодно доход изменяется во времени и описывается функцией $f(t)$ и при удельной норме процента, равной i, процент начисляется непрерывно. Можно показать, что в этом случае дисконтированный доход K за время T вычисляется по формуле

$$K = \int_0^T f(t)e^{-it}dt.$$

Рассмотренные примеры позволяют сделать вывод о том, что интегральное исчисление является мощным средством, как при решении прикладных экономических задач, так и для описания таких понятий экономической теории как коэффициент Джини, дисконтирование и многих других. Конечно, сегодня при решении экономических задач повсеместно используются специализированные программные продукты, позволяющие производить расчеты быстро и точно. Но наличие компьютерных технологий не отменяет необходимости оперирования фундаментальными знаниями, если речь идет о специалисте высокой квалификации, который готов решать сложные задачи, предлагая нестандартные решения.

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Камбарова Е.С., Долгополова А.Ф.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: kitty_of_dream@mail.ru

Эконометрика как наука о количественном анализе реальных экономических явлений основывается на современном развитии теории и наблюдений, связанных с методами получения выводов. Получение эмпирических выводов экономических закономерностей является целью эконометрики. Она применяется в следующих случаях: во-первых, при определении рыночных тенденций и цен в случае применения метода рыночной калькуляции маржи не только на текущую и прошедшие даты, но и в виде прогноза на будущее. Во-вторых, эконометрические модели могут служить опорой в случае

выявления тенденций изменения остатков по счетам (корреспондентскому, текущим, клиентским) для управления ими. В-третьих, эконометрические модели могут помочь при прогнозировании рынков для формирования комплексной программы развития и построении среднесрочных финансовых планов.

Суть метода эконометрики заключается в фиксации системы уравнений, определяющих взаимосвязи входящих и исходящих переменных. Ключевым фактором при использовании эконометрики служит правильный выбор базового вопроса − центра анализа. Остальные модели, необходимые данные, метод оценивания зависят от этого, фактора.

При этом, необходимо учитывать специфические особенности экономических данных:

1. Только операционно-определенные данные могут измеряться. При этом экономические измерения поддаются сильному влиянию теоретических представлений о заданных величинах.

2. Не экспериментальный характер данных и короткие ряды наблюдений, которые ставят под сомнение адекватность полученных результатов.

3. Экономические данные, как правило, являются непрямыми. При этом первичные измерения часто не имеют ни одного экономического характера.

4. Единицы измерения изменчивы.

5. Остро стоит проблема влияния инструмента измерения на сам объект изучения.

В эконометрическом анализе используются следующие методы:

1. Регрессионный анализ – статистический метод исследования зависимости между зависимой переменной $У$ и одной или несколькими независимыми переменными $X_1, X_2, \ldots, X_p$. При этом названия зависимых и независимых переменных отображают лишь математическую зависимость переменных, а не причинно-следственные связи. Для адекватного описания сложных внутренне неоднородных экономических процессов, обычно, применяют системы эконометрических уравнений. В более простых случаях можно использовать и простые изолированные уравнения.

2. Анализ временных рядов. Временной ряд − это некоторая последовательность чисел (измерений) экономического или бизнес-процесса во времени. Его элементы измерены в последовательные моменты времени, обычно через равные промежутки.

Как правило, составляющие временной ряд числа или элементы временного ряда, нумеруют в соответствии с номером момента времени, к которому они относятся. Таким образом, порядок исследования элементов временного ряда весьма существен.

Анализ временных рядов − совокупность математико-статистических методов анализа, предназначенных для выявления структуры часовых рядов и для их прогнозирования. Выявление структуры часового ряда необходимо для того, чтобы построить математическую модель того явления, которое является источником анализируемого часового ряда. Прогноз будущих значений часового ряда используется при принятии решений. Прогнозирование также интересно тем, что оно будет рационализировать существование анализа часовых рядов отдельно от экономической теории.

Применение методов анализа временных рядов в экономике позволяет сделать обоснованный прогноз изменения исследуемых показателей при определенных условиях и свойствах временного ряда. Временной ряд должен быть достаточного объема и содержать не менее 4 циклов повторения исследуемых процессов. Кроме того, случайная компонента ряда не должна быть соизмеримой с другими циклическими и сезонными компонентами ряда. В этом случае получаемые оценки прогноза имеют практический смысл.

3. Панельный анализ. Панельные данные представляют собой прослеженые во времени пространственные микроэкономические выборки, то есть они состоят из наблюдений одних и тех же экономических единиц, которые осуществляются в последовательные периоды времени. Панельные данные имеют три измерения: признаки − объекты − время. Их использование дает ряд существенных преимуществ при оценке параметров регрессионных зависимостей, поскольку они позволяют проводить как анализ часовых рядов, так и анализ пространственных выборок. С помощью подобных данных изучают бедность, безработицу, преступность, а также оценивают результативность государственных программ в отрасли социальной политики.

Однако, результаты эконометрического анализа могут быть существенно искажены, если переменные мультиколлинеарны. Эффективного решения этой проблемы в настоящее время не существует. Удаление из анализа переменных, сильно коррелирующих друг с другом, может привести к искажению полученных оценок.

Изучение эконометрики приводит к пониманию того, что в экономике не существует и не может существовать абсолютно точных утверждений. Любое утверждение справедливо с определенной вероятностью ошибки, и чем точнее утверждение, тем – при прочих равных условиях – выше эта вероятность. В этом заключается общеметодологическое (философское) значение эконометрики.

Методы эконометрики, позволяющие проводить эмпирическую проверку теоретических утверждений и моделей, выступают мощным инструментом развития самой экономической теории. С их помощью отвергаются теоретические концепции и принимаются новые, более полезные гипотезы.

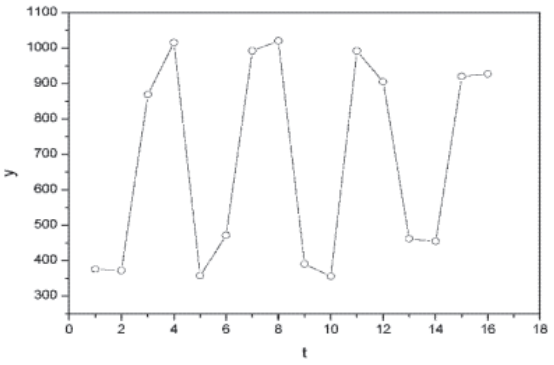
Прикладное значение этой дисциплины состоит в том, что она является связующим звеном между экономической теорией и практикой. Эконометрика дает методы экономических измерений, методы оценки параметров моделей микро- и макроэкономики. Экономист, не владеющий этими методами, не может эффективно работать аналитиком. Менеджер, не понимающий значение этих методов, обречен на принятие ошибочных решений.

Таким образом, на современном этапе экономического развития деятельность в любой сфере (управлении, финансово-кредитной сфере, маркетинге, учете, аудите) требует от специалиста умения применить современные методы работы, знания достижений мировой экономической мысли, понимание научного языка.

Рассмотрим пример. Пусть имеются некоторые условные данные об общем количестве правонарушений на таможне одного из субъектов РФ.

2008	I	1	375
	II	2	371
	III	3	869
	IV	4	1015
2009	I	5	357
	II	6	471
	III	7	992
	IV	8	1020
2010	I	9	390
	II	10	355
	III	11	992
	IV	12	905
2011	I	13	461
	II	14	454
	III	15	920
	IV	16	927

Построим поле корреляции:



Уже исходя из графика видно, что значения y образуют пилообразную фигуру. Рассчитаем несколько последовательных коэффициентов автокорреляции. Для этого составляем первую вспомогательную таблицу.

F	Y_t	Y_{t-1}	$Y_t - \overline{Y_1}$	$Y_{t-1} - \overline{Y_2}$	$(Y_t - Y_1)\times$ $\times(Y_{t-1} - Y_2)$	$\left(Y_t - \overline{Y_1}\right)^2$	$\left(Y_{t-1} - \overline{Y_2}\right)^2$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	375	–	–	–	–	–	–
2	371	375	–328,93	–288,13	94774,60	108194,94	83018,90
3	869	371	169,07	–292,13	–49390,42	28584,66	85339,94
4	1015	869	315,07	205,87	64863,46	99269,10	42382,46
5	357	1015	–342,93	351,87	–120666,78	117600,98	123812,50
6	471	357	–228,93	–306,13	70082,34	52408,94	93715,58
7	992	471	292,07	–192,13	–56115,41	85304,88	36913,94
8	1020	992	320,07	328,87	105261,42	102444,80	108155,48
9	390	1020	–309,93	356,87	–110604,72	96056,60	127356,20
10	355	390	–344,93	–273,13	94210,73	118976,70	74600,00
11	992	355	292,07	–308,13	–89995,53	85304,88	94944,10
12	905	992	205,07	328,87	67441,37	42053,70	108155,48
13	461	905	–238,93	241,87	–57790,00	57087,54	58501,10
14	454	461	–245,93	–202,13	49709,83	60481,56	40856,54
15	920	454	220,07	–209,13	–46023,24	48430,80	43735,36
16	927	920	227,07	256,87	58327,47	51560,78	65982,20
Сумма	10499	9947	0,05	0,05	74085,13	1153760,93	1187469,73
Среднее значение	699,93	663,13	–	–	–	–	–

Следует заметить, что среднее значение получается путем деления не на 16, а на 15, т.к. у нас теперь на одно наблюдение меньше.

Теперь вычисляем коэффициент автокорреляции первого порядка по формуле:

$$r_1 = \frac{\sum_{t=2}^{n}(y_t - \overline{y}_1)(y_{t-1} - \overline{y}_2)}{\sqrt{\sum_{t=2}^{n}(y_t - \overline{y}_1)^2 \sum_{t=2}^{n}(y_{t=1} - \overline{y}_2)^2}};$$

где $\overline{y}_1 = \frac{1}{n-1}\sum_{t=2}^{n} y_t$; $\overline{y}_2 = \frac{1}{n-1}\sum_{t=2}^{n} y_{t-1}$.

$$r = \frac{74085,13}{\sqrt{11253760,39 \cdot 1187469,73}} = 0,063294.$$

Составляем вспомогательную таблицу для расчета коэффициента автокорреляции второго порядка.

t	Y_t	Y_{t-2}	$Y_t - \overline{Y_3}$	$Y_{t-2} - \overline{Y_4}$	$(Y_t - Y_3)\times$ $\times(Y_{t-2} - Y_4)$	$\left(Y_t - \overline{Y_3}\right)^2$	$\left(Y_{t-2} - \overline{Y_4}\right)^2$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	375	–	–	–	–	–	–
2	371	–	–	–	–	–	–
3	869	375	145,57	–269,79	–39273,33	21190,62	72786,64
4	1015	371	291,57	–273,79	–79828,95	85013,06	74960,96
5	357	869	–366,43	224,21	–82157,27	134270,94	50270,12
6	471	1015	–252,43	370,21	–93452,11	63720,90	137055,44
7	992	357	268,57	–287,79	–77291,76	72129,84	82823,08
8	1020	471	296,57	–173,79	–51540,90	87953,76	30202,96
9	390	992	–333,43	347,21	–115770,23	111175,56	120554,78
10	355	1020	–368,43	375,21	–138238,62	135740,66	140782,54
11	992	390	268,57	–254,79	–68428,95	72129,84	64917,94
12	905	355	181,57	–289,79	–52617,17	32967,66	83978,24
13	461	992	–262,43	347,21	–91118,32	68869,50	120554,78
14	454	905	–269,43	260,21	–70108,38	72592,52	67709,24
15	920	461	196,57	–183,79	–36127,60	38639,76	33778,76
16	927	454	203,57	–190,79	–38839,12	41440,74	36400,82
Сумма	10128	9027	–0,02	–0,06	–1034792,71	1037835,43	1116776,36
Среднее значение	723,43	644,79	–	–	–	–	–

Итак, коэффициент автокорреляции второго порядка рассчитывается по формуле:

$$r_2 = \frac{\sum_{t=3}^{n}(y_t - \overline{y}_3)(y_{t-2} - \overline{y}_4)}{\sqrt{\sum_{t=3}^{n}(y_t - \overline{y}_3)^2 \sum_{t=3}^{n}(y_{t-2} - \overline{y}_4)^2}},$$

где $\overline{y}_3 = \frac{1}{n-2}\sum_{t=3}^{n} y_t;\ \ \overline{y}_4 = \frac{1}{n-2}\sum_{t=3}^{n} y_{t-2}.$

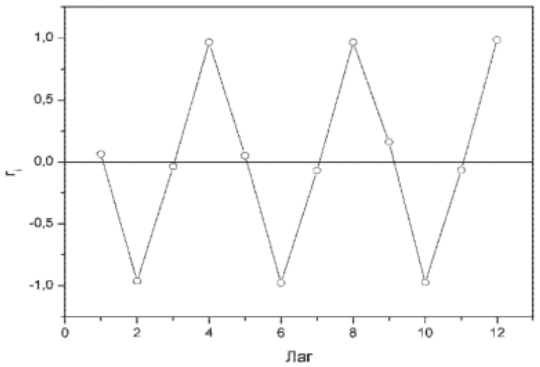
Итак,

$$r_2 = \frac{-1034792,71}{\sqrt{1037835,43 \cdot 1116776,36}} = -0,961183.$$

Аналогично находим коэффициенты автокорреляции более высоких порядков, а все полученные значения заносим в сводную таблицу.

Лаг	Коэффициент автокорреляции уровней
1	0,063294
2	–0,961183
3	–0,036290
4	0,964735
5	0,050594
6	–0,976516
7	–0,069444
8	0,964629
9	0,162064
10	–0,972918
11	–0,065323
12	0,985761

Коррелограмма:



Анализ коррелограммы и графика исходных уровней временного ряда позволяет сделать вывод о наличии в изучаемом временном ряде сезонных колебаний периодичностью в четыре квартала.

Список литературы

1. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика: Начальный курс. Акад. нар. хоз-ва при Правительстве Рос. Федерации. – М.: Дело,1997. – 245 с.: ил. Библиогр.: с. 242-243. ISBN 5-7749-0053-3.

2. Доугерти К. Введение в эконометрику. – М.: ИНФРА-М, 1997. – 402 с.: ил.-(Университетский учебник). Библиогр.: С. 384-386. ISBN 5-86225-458-7; 0-19-50346-4.

РОЛЬ ПРОИЗВОДНОЙ В ЭКОНОМИКЕ

Кочержова Е.Н., Боташева Л.Р., Цыплакова О.Н.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: alena.kocherzhova.94@mail.ru

Ф. Энгельс заметил, что лишь дифференциальное исчисление дает возможность математически изображать процессы, движение. Поэтому целью данной работы является выяснить роль производной в экономике.

Производная является основным понятием дифференциального исчисления, которая характеризует скорость изменения функции. Производной функции $y = f(x)$в точке x_0 называют предел отношения приращения функции к приращению аргумента $\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$, когда $\Delta x \to 0$. Функция, имеющая производную, называется дифференцируемой. Производная обозначается $y'(x_0)$ или $f'(x_0)$.

Определение производной выражается с помощью формулы:

$$f'(x_0) = \lim_{\Delta X \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta X \to 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}.$$

На вопрос «что такое производная?» экономист ответит: «Маржинализм».

«Marginal» в переводе с английского означает «предельный». Предельными величинами в экономике являются: предельный доход, предельные издержки, предельная полезность, предельная производительность труда. Они характеризуют не состояние, а процесс, т.е. изменение экономического объекта. Поэтому производная показывает скорость изменения некоторого экономического объекта или процесса с течением времени или по отношению к другому исследуемому фактору.

Пусть q – выпуск произведенной продукции, $TC(q)$ – соответствующие данному выпуску издержки производства (total costs), Δq – прирост продукции, а DTC – прирост издержек производства.

Предельные издержки MC (marginal costs) показывают дополнительные затраты на производство дополнительной единицы продукции:

$$MC = TC(q + \Delta q) - TC(q),$$

где $\Delta q = 1$

Так как $\Delta TC \approx dTC$, то получим MC = $\Delta TC \approx dTC = TC'(q)\Delta q = TC'(q)$.

Подпредельным (маржинальным) значением показателя в экономическом анализе понимают производную функции этого показателя.

Для исследования процессов в экономике применяют понятие эластичности функции ($E_{x,y}$), которое показывает предел отношения относительного приращения функции y к относительному приращению переменной x, при $\Delta x \to 0$:

$$E_{yx} = \lim_{\Delta x \to 0} \left(\frac{\Delta y}{y} : \frac{\Delta x}{x} \right) = \frac{x}{y} \lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{x}{y} \cdot y'.$$

Эластичность функции – это изменение одного показателя x по отношению к изменению другого показателя y, от которого зависит первый. Она показывает процентное изменение одной переменной в результате изменения другой на 1 %.

Существует несколько видов эластичности:

– Эластичность спроса по цене (прямая):

$$E_p^D = \left(\frac{dq}{q} \right) \Big/ \left(\frac{dp}{p} \right) = \frac{dq}{dp} \cdot \frac{p}{q} = \frac{q'(p) \cdot \Delta p}{p' \cdot \Delta p} \cdot \frac{p}{q} = q'(p) \cdot \frac{p}{q},$$

она показывает процентное изменение величины спроса на какое-либо благо при изменении его цены на 1 % и характеризует реакцию потребителей на изменение цен на продукцию.

Если $E_p^D > 1$, то спрос является эластичным (или относительно эластичным). Объём спроса изменяется на больший процент, чем цена.

Если $E_p^D < 1$, то спрос называется неэластичным. Объем спроса меняется на меньший процент, чем цена.

Если $E_p^D = 1$, то говорят, что товар имеет единичную эластичность и изменение цены вызывает абсолютно пропорциональное изменение объема спроса.

Если $E_p^D = 0$, то спрос на данный товар называется абсолютно неэластичным. Объем спроса не меняется при изменении цены и остается постоянным при любом её изменении.

Если $E_p^D = \infty$, то спрос называется абсолютно эластичным. Объем спроса неограничен при падении цены ниже определенного уровня.

– Эластичность спроса по доходу:

$$E_I^D = \left(\frac{dq}{q} \right) \Big/ \left(\frac{dI}{I} \right) = \frac{dq}{dI} \cdot \frac{I}{q} = \frac{q'(I) \cdot \Delta I}{I' \cdot \Delta I} \frac{I}{q} = q'(I) \cdot \frac{I}{q},$$

характеризует относительное процентное изменение величины спроса на какое-либо благо при изменении дохода потребителя на 1 %. Положительная эластичность определяет качественные товары, а отрицательная – некачественные.

– Ценовая эластичность ресурсов:

$$E_P(R) = \left(\frac{dR}{R} \right) \Big/ \left(\frac{dp}{p} \right) = \frac{dR}{dp} \cdot \frac{p}{R} = \frac{R'(p) \cdot \Delta p}{p' \cdot \Delta p} \frac{p}{R} = R'(p) \cdot \frac{p}{R},$$

показывает относительное изменение величины спроса на какой-либо ресурс, например, труд, при изменении его цены на 1 %.

Производную используют при решении экономических задач:

Задача № 1. Пусть функция спроса имеет вид $QD = 100 - 20p$, постоянные издержки TFC (total fixed costs) составляют 50 денежных единиц, а переменные издержки TVC (total variable costs) на производство единицы продукции – 2 денежные единицы. Найти объём выпуска, максимизирующий прибыль монополиста.

Решение: Рассчитаем прибыль:

$$\Pi = TR - TC,$$

где $TR = pQ$; $TC = TFC + TVC$.

Цена единицы продукции:

$$20p = 100 - Q \Rightarrow p = 5 - Q/20,$$

тогда

$$\Pi = (5 - Q/20)Q - (50 + 2Q) =$$

$$= -2Q + 60Q - 1000 \to \max$$

Значит объём выпуска $\Pi'(Q) = -2Q + 60$ достигнет максимума при равенстве нулю производной по цене:

$$-2Q + 60 = 0 \Rightarrow Q = 30.$$

Задача № 2. Цементный завод производит X т цемента в день. По договору он должен

ежедневно поставлять строительной фирме не менее 20 т цемента. Производственные мощности заво-

да таковы, что выпуск цемента не может превышать 90 т цемента в день.

Определить, при каком объеме производства удельные затраты будут наибольшими (наименьшими), если функция затрат имеет вид:

$$K = -x^3 + 98x^2 + 200x,$$

а удельные затраты составят:

$$K/x = -x^2 + 98x + 200 .$$

Решение: Найдем наибольшее и наименьшее значение функции $y = -x^2 + 98x + 200$ на промежутке [20; 90].

Выведем $x = 49$ – критическая точка функции. Найдем значение функции на концах и в критической точке: $f(20) = 1760$; $f(49) = 2601$; $f(90) = 320$.

Итак, при выпуске 49 т цемента в день удельные издержки максимальны (т.е экономически это не выгодно), а при выпуске 90 т в день удельные издержки минимальны, значит заводу можно работать на предельной мощности и ещё более усовершенствовать свои технологии, поскольку дальше начнет действовать закон убывающей доходности и без нововведений выпуск продуции не может быть увеличен.

На мой взгляд, производная является важнейшим инструментом экономического анализа, который позволяет углубить математический смысл экономических понятий и выразить экономические законы с помощью математических формул. Экономический смысл производной состоит в том, что она выступает как скорость изменения некоторого экономического процесса с течением времени или по отношению к другому исследуемому фактору. Многие законы теории производства и потребления, спроса и предложения оказываются прямыми следствиями математических теорем.

Список литературы

1. Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., Фридман М.Н. Высшая математика для экономистов. – М.: Юнити-М, 2009.

2. Иванов С.И. Экономика. Основы экономической теории. – М.: Вита-Пресс, 1999.

3. Малыхин В.Л. Математика в экономике. – М.: Инфра-М, 2001.

4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. – 1999.

5. http://ru.wikipedia.org/wiki/Производная_функции.

ЗАКОН БЕНФОРДА: СУЩНОСТЬ И ПРИМЕНЕНИЕ

Кувакина Л.В., Долгополова А.Ф.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: lankasipova@mail.ru

В 1881 году американский астроном Саймон Ньюкомб обратил внимание на то, что в книгах, содержащих логарифмические таблицы, гораздо сильнее истерты те страницы, которые содержат логарифмы чисел, начинающихся с единицы, а страницы с числами, начинающимися на 9 – почти новые. Хотя, распределение цифр должны были бы встречаться примерно одинаковое количество раз. Тогда, астроном предположил, что разброс цифр на самом деле соответствует логарифмическому распределению: единица – около 30% случаев, 2 – примерно 18% и так далее, до 9–5% случаев.

Заново, в 1938 году, это явление обнаружил американский физик Фрэнк Бенфорд. Его изучение было более детально: в общем он проанализировал 20 таблиц, которые содержали данные о площади бассейна 335 рек, удельной теплоёмкости и молекулярном весе тысяч химических соединений, номерах домов 342 улиц. Это доскональное изучение выявило, что единица является первой значащей цифрой с вероятностью не 1/9, как следовало ожидать, а около 1, как следовало ожидать, а около 1/3.

Таким образом, закон Бенфорда или закон первой цифры гласит, что в таблицах чисел, основанных на данных источников из реальной жизни цифра 1 на первом месте встречается гораздо чаще, чем все остальные (приблизительно в 30% случаях), а также вероятность того, что цифра будет стоять на первом месте в числе тем больше, чем меньше цифра.

Перенося закона Бенфорда в реальную жизнь его можно объяснить так: в мире маленьких вещей всегда больше, чем больших: маленьких водоемов больше чем больших, маленькие камни встречаются чаще, чем большие валуны, серьезные аварии случаются реже, чем незначительные. В итоге, после всех исследований Бенфорд не только сформулировал закон преобладания единицы, но и вывел формулы, которые позволяют рассчитать частоту появления каждой цифры в начале числа в том или ином числовом массиве.

Закон обнаруженный Бенфордом выглядит так: если у нас основание системы счисления b ($b > 2$), то для цифры d ($d \in \{1, \ldots, b-1\}$) вероятность быть первой значащей цифрой составляет

$$P(d) = \log_b(d+1) - \log_b(d) = \log_b(1 + 1/d).$$

Это в точности расстояние между d и $d + 1$ на логарифмической шкале.

Для равномерного распределения, если вы имеете цифры 1, 2, 3, 4 ,5 ,6 ,7, 8, 9, 0 (= 10), то у вас есть 10 отрезков (от 0 до 1,…, от 8 до 9, от 9 до 10). Обратите внимание, все отрезки лежат в отрезке [0, 10]. Для отрезка $[d, d+1]$ равномерное распределение должно быть пропорционально его длине, то есть длине отрезка $[d, d+1]$, то есть $(d+1) - d$, поделённое на длину отрезка [0, 10], которая равна 10.

$$((d+1) - d)/(10 - 0) = 1/10.$$

Если *логарифмы* непрерывно распределены, необходимо взять логарифм числа перед тем, как рассмотреть отрезки. Для логарифмов рассматриваем отрезки от 1 до 10 (т.к. $\log_{10}0$ не имеет смысла). В этом случае вы будете иметь интервалы от $\log_{10}1$ до $\log_{10}2$,…, от $\log_{10}8$ до $\log_{10}9$, от $\log_{10}9$ до $\log_{10}10$. Все отрезки лежат в интервале $[\log_{10}1, \log_{10}10] = [0, 1]$. Длина последнего равна 1. Итак, рассматриваем отрезок $[d, d+1]$ на обычной шкале, в *логарифмической* шкале равномерное распределение будет пропорционально его длине, то есть:

$$(\log_{10}(d+1) - \log_{10}(d))/1 - j + \log_{10}(d+1).$$

В таблице представлены найденные Бенфордом значения вероятностей для десятичной системы счисления. При этом распределение зависит только от системы счисления, но не от единицы измерения. Другими словами, если тонны перевести в фунты, а квадратные километры – в акры, распределение не изменится.

Долгое время математики сомневались в справедливости закона Бенфорда. Во многом это объяснялось приверженностью к неподкупным законам теории вероятности, для которой все цифры одинаковы. Но сторонники Бенфорда утверждали, что впри подсчете необходимо обращаться не к математической абстракции, а к конкретным примерам реальной жизни.

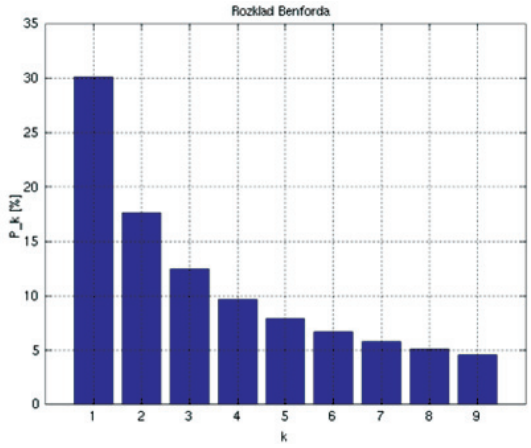


Таблица «Распределение Бенфорда»

По горизонтали – первые значащие цифры, по вертикали – вероятность их появления

Значения вероятностей
для десятичной системы счисления

d	*p*
1	30,1%
2	17,6%
3	12,5%
4	9,7%
5	7,9%
6	6,7%
7	5,8%
8	5,1%
9	4,6%

Полагаясь на такую точку зрения, закон Бенфорда можно рассмотреть на следующем примере. Представим, что вносим в банк 1000$, под 10% годовых. В следующем году вклад вырастет на 10% и будет составлять уже 1100$, еще через год на счету будет уже 1210$, затем 1331$ и так далее. Единица остается первой цифрой нашего баланса на счете в течение долгого времени. Когда счет будет составлять 2000$, двойка первой цифрой будет оставаться уже в течении более короткого периода. Когда депозит составит 9000$, 10-процентный рост приведет к росту суммы вклада свыше 10000$, и единица снова долгое время будет оставаться первой цифрой. Таким образом, эти изменения чисел подчиняются закону Бенфорда: все, что растет в числе, размере, весе или цене дольше всего остается в «области единицы».

В нашей жизни мы постоянно сталкиваемся с данными, соответствующими закону Бенфорда: номера платежных поручений от различных покупателей, номера домов в адресах клиентов, суммы платежей покупателей, остатки товаров на складах, суммы в авансовых отчетах.

В 1986 году физик Дон Лемонс вновь обратил внимание на то, что все на планете подчиняется закону Бенфорда.

Не так давно интернациональная группа ученых рассмотрела то, как подчиняются закону Бенфорда различные природные процессы: продолжительность времени между геомагнитными инверсиями, выбросы парниковых газов, число инфекционных заболеваний. На данный момент, наиболее полно исследована возможность применения закона Бенфорда в геофизике. Исследования проводились в Перу и Канберре. В Перу ученые обнаружили, что незначительное вертикальное смещение поверхности земли не удовлетворяет закону Бенфорда, но сдвиги, вызванные мощными землетрясениями, напротив соответствуют закону. Ситуация с сейсмической активностью в Канберре была аналогичной, лишь несколько отличалась степень соответствия закону во времени. Эти исследования, по мнению математика Теодора Хилла, не принимавшего участия в работе, будут иметь огромное значение в будущем, так как с помощью закона Бенфорда станут отбирать модели физических процессов.

Но даже раньше, чем в геофизике, закон Бенфорда стали применять для проверки финансовой отчетности на предмет фальсификации. В конце 20 века американский математик Марк Нигрини пришел к выводу, что подчиняться закону Бенфорда должны и цифры в налоговых декларациях, соответственно несовпадение с законом первой цифры указывает на подтасовку данных. Разрабатывая эту теорию, Нигрини проанализировал более 200000 налоговых деклараций и опытным путем доказал, что почти в каждое третье число в аутентичных отчетах начинается с единицы. На основании этих данных математик разработал программу для проверки числовых массивов на соответствие закону Бенфорда. В 1995 году эта программа была протестирована. В ходе этого испытания Нью-йоркская налоговая полиция разоблачила семерых мошенничающих налогоплательщиков. Данная программа получила название «Digital Analysis» (сейчас особенно активно использует эту программу мировая компания «Ernst & Young»). На данный момент известно около десяти тестов «Digital Analysis». Наиболее распространены из них следующие шесть.

1. Анализ частоты первой цифры. В данном случае используется непосредственно сам закон Бенфорда.

2. Анализ частоты первой и второй цифры. При использовании данного теста отдельно проверяется частота цифры от 1 до 9 на первой позиции и частота цифры от 0 до 9 на второй. Затем составляется таблица соответствий, которая анализируется на отличие частоты цифр в приведенной последовательности от эталонной последовательности Бенфорда.

3. Анализ дублей. Данный метод опирается только на методологию Бенфорда, а не на сам закон. Данная проверка выявляет частоту числовых повторов в большом количестве документации. Все повторяющиеся числа в исследуемых данных сортируются по читстоте повторов, а затем проверяются уплотнения повторов ряда чисел. Наиболее часто анализ дублей используют для налоговых проверок, при внутренних расследованиях и внешнем аудите.

4. Анализ первой пары цифр. Этот метод фактически представляет собой усовершенствованный второй тест, так как он исследует частоту появления цифр в начале числа не от 1 до 9, а от 10 до 99. Наиболее удобно использовать этот метод в его графической интерпретации.

5. Анализ первой тройки цифр. Метод, более точный в сравнении с первым, вторым и четвертым тестами. Программа анализирует частоту первой тройки цифр от 100 до 999 в изучаемой числовой последовательности. Данный метод используют при проверке большого объема информации (от 10000 значений).

6. Анализ округлений. Тест проводится для проверки частоты последних значащих цифр анализируемой числовой последовательности. Тест позволяет

выявить несоответствующую эталону закона Бенфорда частоту постоянного округления в большую или меньшую сторону.

Несмотря на широту применения закона Бенфорда нам не следует забывать о том, что существуют данные, не подчиняющиеся закону этому закону: почтовые индексы, выигрышные номера в лото и рулетку, номера телефонов и любые объемы данных, размер которых не достаточен для применения статистических методов.

Тем не менее, программа, созданная Нигрини, вполне справедливо основывается на законе Бенфорда. Эта работа совершила переворот в аудите, если раньше данные в декларациях возможно было проверить лишь выборочно, то на данный момент «Digital Analysis» позволяет осуществить проверку практически любого количества информации. Естественно, результаты таких проверок не всегда верны и могут приводить к ложным выводам, но нельзя отрицать, что они являются важными дополнительными уликами в делах, связанных с финансовыми махинациями или, к примеру, фальсификациями на выборах.

Список литературы

1. http://ru.wikipedia.org/wiki.
2. Журнал «Техника – молодежи». – 1979. – № 10. – С. 59.
3. Geophysical Research Letters. – 2010. – Vol. 37. – P. L22301–5.
4. doi:10.1029/2010GL044830.

Y-ПРОСТЫЕ ЛИНЕЙНО УПОРЯДОЧЕННЫЕ МОДУЛИ

Ледяева А.С., Мамаев И.И.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: alenochkalas@mail.ru

Определение. Линейно упорядоченный правый унитарный модуль назовём *Y*-простым, если в нем нет нетривиальных выпуклых подмодулей.

Теорема 1. Линейно упорядоченный правый *R*-модуль M тогда и только тогда будет *Y*-простым, если для любой пары *a*, *b* строго положительных элементов модуля можно указать такой строго положительный элемент $\alpha \in R$, что $a\alpha > b$.

Этот результат позволяет установить следующая теорема.

Теорема 2. Если a – строго положительный элемент линейно упорядоченного правого *R*-модуля M, то множество *K*, состоящее из всех таких элементов *X*, что при некотором строго положительном $a \in R$ будет минимально-выпуклым подмодулем, содержащим a.

Действительно, пусть $-a\beta \le x \le a\beta$ и $-a\gamma \le x \le a\gamma$ при некоторых строго положительных $\beta, \gamma \in R$.

Следовательно, $-a(\beta + \gamma) \le x - y \le a(\beta + \gamma)$, то есть $x - y \in K$. Предположим, что если δ – строго положительный элемент из R и $-a\beta \le x \le a\beta$, то $-a\beta\delta \le x\delta \le a\beta\delta$, то есть $x\delta \in K$ (что и требовалось доказать).

Теорема 3. Если линейно упорядоченный правый *R*-модуль M является *Y*-простым, то для всякой пары строго положительных элементов $\alpha, \beta \in R$ существует строго положительный элемент $\gamma \in R$, такой что $\alpha\gamma > $.

Доказательство основывается на следующем предположении: пусть α и β – строго положительные элементы из *R*. Если *a* – строго положительный элемент, причем $a \in M$, то $a\alpha$ и $a\beta \in M$. В силу *Y*-простоты модуля для $a\alpha$ и $a\beta$ по теореме 1 найдется такое строго положительное $\gamma \in R$, что $(a\alpha)\gamma = a(\alpha\gamma) > \alpha\beta$. Следовательно, $\alpha\gamma > \beta$, то есть элемент, о коором говорится в теореме существует.

Теорема 4. Линейно упорядоченное кольцо *R* не содержит выпуклых правых идеалов тогда и только тогда, если для всякой пары строго положительных элементов $\alpha, \beta \in R$ существует строго положительный элемент $\gamma \in R$ такой, что $\alpha\gamma > \beta$ (1).

Действительно, пусть в кольце *R* выполнено условие (1). Рассмотрим это кольцо над самим собой как правый модуль. Как известно, в таком случае его подмодулями служат правые идеалы кольца [1]. На основании теоремы 1 этот модуль будет *Y*-простым, то есть по определению не содержит нетривиальных выпуклых подмодулей, а следовательно кольцо *R* не содержит выпуклых правых идеалов, отличных от 0 и *R*. Обратно, пусть кольцо не содержит нетривиальных выпуклых правых идеалов. Тогда рассматриваемый над самим собой как модуль он не содержит нетривиальных выпуклых подмодулей, то есть является модулем Y-простым, а по теореме 3 в кольце *R* выполняется условие (1).

Следствие. Y-простые линейно упорядоченные правые модули могут быть только над кольцами, лишенными нетривиальных выпуклых правых идеалов.

Необходимо отметить, что теоремы, аналогичные теоремам 3 и 4, имеют место и в том случае, если вместо правых *Y*-простых модулей и правых выпуклых идеалов кольца рассматриваются левые *Y*-простые модули и левые выпуклые идеалы кольца.

Теорема 5. Пусть *M* линейно упорядоченный правый унитарный *Y*-простой модуль над архимедовым кольцом *R*, *R* не аннулирует модуль. Тогда *R* Y-изоморфно подкольцу *R* поля действительных чисел *D* и *M* *Y*-изоморфен аддитивной группе действительных чисел рассматриваемой как модуль над *R*.

Доказательство. На основании теоремы Пикерта-Хиона кольцо *R* *Y*-изоморфно однозначно определенному подкольцу поля действительных чисел, взятому естественной упорядоченностью. Таким образом, можно считать, что *R* вложено в *D* [2; 3]. Покажем, что M не имеет собственных выпуклых подгрупп. Пусть C не нулевая подгруппа M. Возьмем $0 < c \in C$ и $0 < a \in M$. По теореме 1 существует положительный элемент $\alpha \in R$ такой, что $0 < a \in c\alpha$, но т.к. *R* обладает $1 \ne 0$ и $R \le D$, то всякое натуральное число содержится в *R*, и, следовательно, существует такое натуральное $n \in R$, что $\alpha < n$. Имеем $0 < \alpha < cd < cn \in C$. Таким образом, $C = M$, поэтому существует *Y*-изоморфизм группы (M, +) в группу (D, +). Следовательно, можно считать, что группа (M, +) является аддитивной подгруппой группы действительных чисел. Однако умножение элементов кольца операторов на элементы группы (M. +) может, вообще говоря, не совпадать с обычным умножением действительных чисел и, в отличие от последнего, мы будем обозначать его через $a\cdot\alpha$. Рассмотрим отображение $a \to a\cdot\alpha$, ($a \in M$, $\alpha \in R$) *M* в себя. Оно будет *Y*-изоморфизмом при строго положительном α. Следует отметить, что если идеал *J* кольца *R* аннулирует элементы модуля, то он является выпуклым. Поскольку в кольце операторов *R* нет нетривиальных выпуклых идеалов, а также ввиду того, что *R* не аннулирует модуль, для каждого $\alpha > 0$ существует такое действительное число $r_\alpha > 0$, что $a\varphi 2 = a\cdot\alpha = ar_\alpha$ для всех $a \in M$, следовательно,

$$a\cdot(\alpha + \beta) = a\cdot\alpha + a\cdot\beta = ar_\alpha + ar_\beta = a(r_\alpha + r_\beta),$$

то есть

$$a\varphi_{\alpha+\beta} = a(r_\alpha + r_\beta);\ r_{\alpha+\beta} = r_\alpha + r_\beta;$$

$$a\varphi_{\alpha\beta} = a(\varphi_\alpha)\varphi_\beta = a(r_\alpha r_\beta),$$

то есть $r_{\alpha\beta} = r_\alpha r_\beta$, тогда отображение $\alpha \to r_\alpha$ будет кольцевым Y-изоморфизмом R на подкольцо поля действительных чисел. Из архимедовости кольца операторов R φ является тождественным Y-автоморфизмом [4], то есть $\alpha \to r_\alpha$, откуда следует, что $a\cdot\alpha = a\alpha$, что и требовалось доказать.

Список литературы

1. Мамаев И.И. Абсолютная выпуклость пересечения всех относительно выпуклых подгрупп упорядочиваемой группы // IX Всероссийский коллоквиум по общей алгебре: резюме докл. – Гомель, 1968. – 97 с.

2. Копытов В.М., Мамаев И.И. Абсолютная выпуклость некоторых подгрупп упорядочиваемой группы // Алгебра и логика. – Новосибирск, 1968. – Т. 7. – № 2. – С. 20–26.

3. Кокорин А.И. Линейно упорядоченные группы: монография / А.И. Кокорин, В.М. Копытов. – М.: Наука, 1972. – 199 с.

4. Хион Я.В. Архимедовы упорядоченные кольца // Успехи математических наук. – 1954. – 9. – С. 237–242.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СРЕДЕ ВИЗУАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Литвин Д.Б., Дроздова Е.А.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: Litvin-372@yandex.ru

При построении динамических математических моделей различных процессов и устройств широкое применение получают дифференциальные уравнения. При этом, сам процесс имитационного математического моделирования, исследования модели представляет собой, по сути, решение этих дифференциальных уравнений при различных начальных условиях, параметрах уравнения и вариациях правой части [1].

Весьма удобными инструментами для выполнения указанных исследований представляются современные математические пакеты, в которых реализован принцип так называемого визуального программирования. При использовании таких пакетов исследователь строит схему моделирования из стандартных блоков библиотеки, в которую включает источники сигналов, непосредственно исследуемую модель и средства отображения результатов моделирования. При этом, в отличие от классических способов моделирования, исследователю не нужно изучать язык программирования, используемые численные методы математики, а достаточно лишь общих умений работы на компьютере и, собственно, сути исследуемого процесса [3].

Система вычислений MATLAB и ее составляющая среда визуального моделирования Simulink по праву являются одними из наиболее распространенных пакетов для технических и математических вычислений, в которых реализован описанный принцип визуального программирования. В качестве примера рассмотрим решения весьма распространенного в различных областях знаний линейного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами следующего вида [2]:

$$\ddot{y}(t) + 2\xi\omega\dot{y}(t) + \omega^2 y(t) = k\omega^2 x(t), \qquad (1)$$

где $x(t)$ – входной сигнал системы, как заданная функция времени; $y(t)$, $\dot{y}(t)$, $\ddot{y}(t)$ – решение уравнения и его производные; k, ω, ξ – постоянные коэффициенты уравнения.

Исследование решений уравнения (1) в среде визуального моделирования Simulink системы MATLAB для различных входных воздействий выполним с использованием схемы моделирования, представленной на рис. 1. Центральное место на рассматриваемой схеме занимает собственно модель дифференциального уравнения в форме передаточной функции, которая получается применением к нему преобразования Лапласа

$$W(s) = \frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{k\omega^2}{s^2 + 2\xi\omega s + \omega^2}. \qquad (2)$$

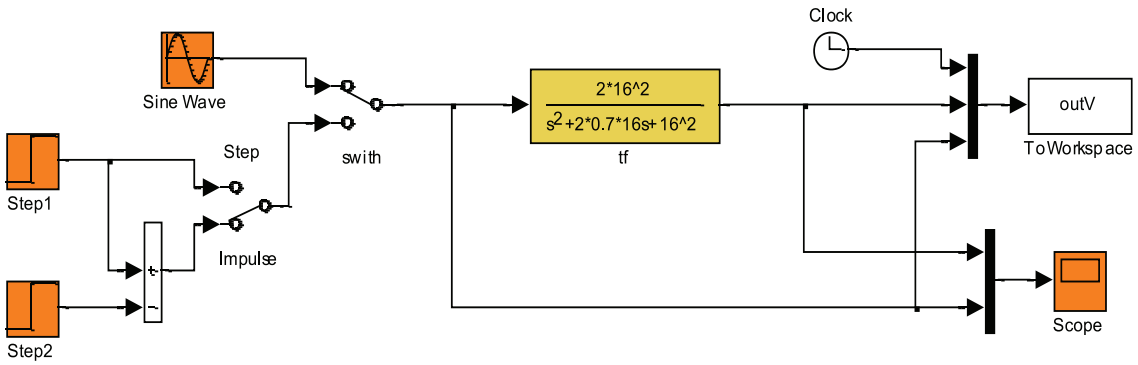


Рис. 1. Схема моделирования

Диалоговое окно, для ввода и изменения параметров уравнения имеет вид, показанный на рис. 2.

Левая часть схемы моделирования содержит переключаемые источники задающих воздействий, соответствующих различным правым частям уравнения . В частности представлены источники ступенчатого, импульсного и гармонического воздействий, параметры которых также легко редактируются.

Процесс решения уравнения сводится к запуску моделирования и просмотру его результатов на своеобразном экране (Scope). На рис. 3 приведены результаты моделирования уравнения для значений параметров, указанных на рис. 1 для импульсного воздействия.

Таким образом, визуализация решений дифференциальных уравнений в среде визуального моделирования Simulink системы MATLAB делает процесс исследования математических моделей на их основе предельно простым и наглядным.

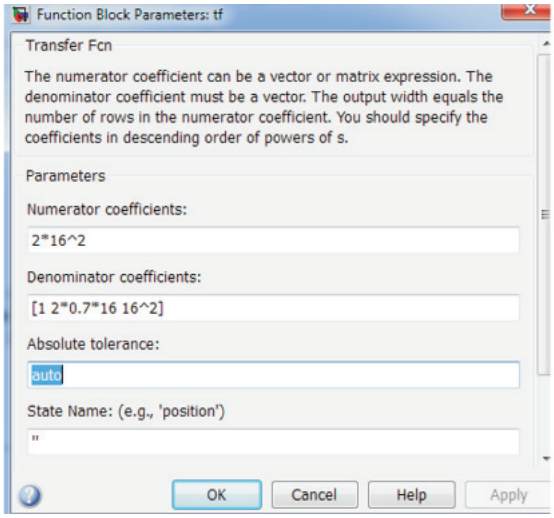


Рис. 2. Диалоговое окно редактирования параметров уравнения

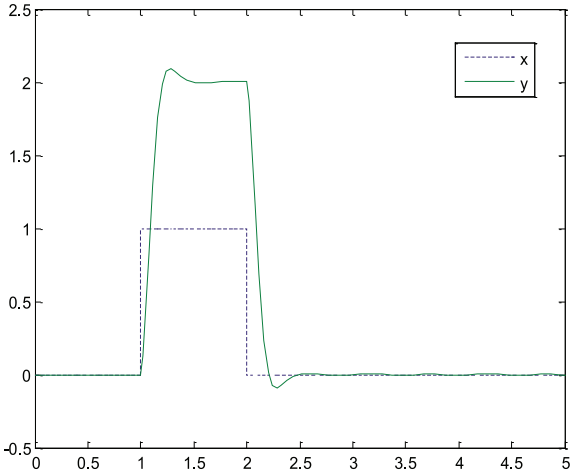


Рис. 3. Результаты моделирования уравнения для импульсного воздействия

Список литературы

1. Литвин Д.Б., Гулай Т.А., Долгополова А.Ф. Использование математических методов для анализа динамических свойств управляемого объекта // Моделирование производственных процессов и развитие информационных систем : сб. материалов III Международной научно-практической конференции / СтГАУ. – Ставрополь: Бюро новостей, СтГАУ, 2012. – С. 163–167.

2. Литвин Д.Б., Гулай Т.А., Долгополова А.Ф., Виселов Г.И. Визуализация решений дифференциальных уравнений в среде Simulink системы MatLab // Моделирование производственных процессов и развитие информационных систем : сб. материалов IV-й Международной научно-практической конференции / СтГАУ. – Ставрополь: Бюро новостей, СтГАУ, 2012. – С. 112–116.

3. Долгополова А.Ф. Моделирование стратегии управления в социально-экономических системах с использованием Марковских процессов /А.Ф. Долгополова // Вестник АПК. — Ставрополья, 2011. – № 1. – С. 67–69.

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В МАТЕМАТИКЕ И ДРУГИХ ОБЛАСТЯХ

Мелешко С.В., Беляева Е.Д., Куксова Е.В.

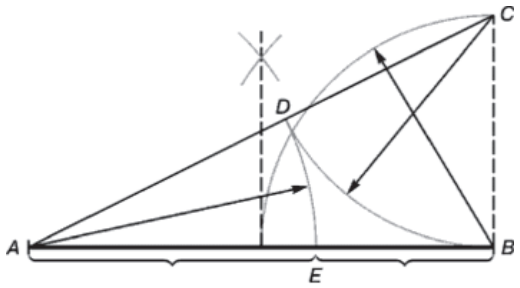
Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: belyaevaekaterina@mail.ru

Одна из причин непонимания математики – пассивность учащегося. Обязанность каждого преподавателя – стимулировать познавательную активность студентов. Этого возможно добиться, если повысить интерес к изучению математики, показывая ее многочисленные приложения к решению различных задач механики, физики, биологии, экономики, знакомя с новыми направлениями в естествознании, возникающими на стыке математических и естественно-научных дисциплин. Активность студентов можно повысить стимуляцией самостоятельной работы, требующую от них интеллектуальных усилий и продуктивных действий, направленных на развитие мышления, памяти, творческих способностей. К примеру, студентам предлагается самим найти тему для доклада на занятии, которая их заинтересует и поможет повысить интерес к изучаемому предмету. В нашей работе мы рассмотрели тему «Золотое сечение»

Люди различают предметы, которые его окружают по форме. Интерес к какому-либо предмету может быть вызван жизненной необходимостью или красотой формы. Форма, в основе построения которой лежат сочетание симметрии и золотого сечения, способствует наиболее лучшему зрительному восприятию красоты и гармонии. Целое состоит из частей, а части находятся в определенном отношении друг к другу и к самому целому. Принцип золотого сечения – это высшее проявление структурного и функционального совершенства целого и его частей в науке, природе, технике и искусстве.

Геометрический смысл «золотого сечения» состоит в пропорциональном делении отрезка на неравные части. При этом отрезок так относится к большей части, как большая часть относится к меньшей.

Построение «золотого сечения» осуществляется с помощью линейки и циркуля.



Из точки B откладывается перпендикуляр, равный половине AB. Полученная точка C соединяется линией с точкой A. На полученной линии откладывается отрезок BC, заканчивающийся точкой D. Отрезок AD переносится на прямую AB. Полученная при этом точка E делит отрезок AB в соотношении золотой пропорции.

Начнем с алгебраических свойств «золотой пропорции». Из уравнения «золотой пропорции» $x^2 = x + 1$ непосредственно вытекает первое очень простое и тем не менее весьма удивительное свойство золотой пропорции:

$$t = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1{,}618.$$

Если корень t подставить вместо x в уравнение, то мы получим следующее тождество для «золотой пропорции»:

$$t^2 = t + 1.$$

Убедимся, что данное выражение истинно. Для этого нужно осуществить элементарные математические преобразования над левой и правой частями

тождеств и доказать, что они совпадают. Мы имеем для правой части:

$$t+1=\frac{1+\sqrt{5}}{2}+1=\frac{3+\sqrt{5}}{2}.$$

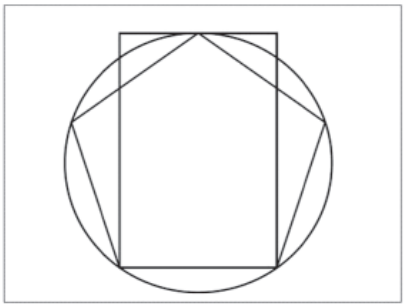
Второе тождество может быть представлено в виде:

$$t=1+\frac{1}{t} \quad \text{или} \quad t-1=\frac{1}{t}..$$

Теперь рассмотрим примеры «золотого сечения». Одним из них может являться правильный пятиугольник – выпуклый и звездчатый. внутри него можно продолжить строить пятиугольники, и данное отношение будет сохраняться. Звездчатый пятиугольник называется пентаграммой. Пятиконечная звезда была выбрана пифогорейцами в качестве талисмана, который считался символом здоровья и служил опознавательным знаком.

На основании пропорции золотого сечения был построен ряд чисел, замечательный тем, что каждое последующее число оказывалось равным сумме двух предыдущих: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 и т.д. Этот ряд был открыт итальянским математиком Фибоначчи и называется поэтому рядом Фибоначчи. Он обладает тем свойством, что отношения между соседними членами по мере возрастания чисел ряда, все более приближаются к 0,618, то есть, к отношению золотого сечения.

В прямоугольнике золотого сечения стороны находятся в отношении золотого сечения. Этот прямоугольник содержит в себе квадрат и малый прямоугольник золотого сечения (его большая сторона является малой стороной первоначального прямоугольника).



Поэтому можно построить прямоугольник золотого сечения на основании квадрата: сторона квадрата делится пополам, из той точки к вершине проводится диагональ, с помощью которой на стороне квадрата строится прямоугольник золотого сечения

Этот малый прямоугольник подобен большому прямоугольнику, составленному из квадрата и малого прямоугольника золотого сечения, то есть оба эти прямоугольника являются прямоугольниками золотого сечения. Разбивая этот меньший прямоугольник на квадрат и еще меньший прямоугольник, мы опять получим прямоугольник золотого сечения, и так до бесконечности. Если соединить вершины квадратов кривой, то мы получим логарифмическую кривую, бесконечно растущую спираль, которую называют «кривая развития», «спираль жизни», ибо в ней как бы заложена идея бесконечного развития.

Бесконечное повторение прямоугольника золотого сечения и квадрата при рассечении прямоугольника золотого сечения обнаруживает повторение целого в его частях, что является одним из условий гармонии целого. Это свойство прямоугольника золотого сечения было обнаружено художниками и они стали употреблять золотое сечение как способ гармонизации, способ пропорционирования.

В искусстве и архитектуре прославленные свойства золотого сечения используются с большим успехом. Размеры царской усыпальницы Великой Пирамиды в Египте основаны на золотой пропорции. Этим же соотношением пользовался при создании своих архитектурных шедевров архитектор Ле Корбюзье. Число «фи» нашло отражение в работах художника Пита Мондриана. В своих картинах его использовал великий художник Леонардо да Винчи. Он широко использовал золотую пропорцию в своих творениях, проявляя интерес к присутствию математики в произведениях искусства и природе.

Подобно древнегреческим математикам, Леонардо проводил исследование пропорций человеческого тела, показав, как главные его части соотносятся с числом «фи». На незаконченной картине великого художника «Святой Иероним» изображен мыслитель, человек, сделавший перевод Ветхого Завета с еврейского на латинский. Полагают, эта картина была нарисована специально для того, чтобы убедиться: центральная фигура святого вписывается в так называемый золотой прямоугольник.. Учитывая любовь Леонардо к «геометрическим забавам», это предположение кажется вполне оправданным. Лицо всемирно известной Моны Лизы идеально вписывается в золотой прямоугольник.

Художники, ученые, модельеры, дизайнеры делают свои расчеты, чертежи или наброски, исходя из соотношения золотого сечения. Пропорции различных частей тела человека составляют число, очень близкое к золотому сечению. Если эти пропорции совпадают с формулой золотого сечения, то внешность или тело человека считается идеально сложенными. Принцип расчета золотой меры на теле человека можно изобразить в виде схемы: M/m = 1,618/

Множество примеров золотого сечения кроется в чертах лица. Однако точные соответствия формуле золотого сечения, по мнению ученых и людей искусства, художников и скульпторов, существуют только у людей с совершенной красотой. Собственно точное наличие золотой пропорции в лице человека и есть идеал красоты для человеческого взора.

К примеру, сложив ширину двух передних верхних зубов и разделив эту сумму на высоту зубов и получив при этом число золотого сечения, можно утверждать, что строение таких зубов идеально.

В ходе работы были раскрыты алгебраические и геометрические свойства золотой пропорции. Рассмотрев произведения изобразительного искусства, скульптурного мастерства, созданные с использованием золотой пропорции, мы убедились в её значимости в самых разных областях нашей жизни.

Список литературы

1. Васютинский Н.А. Золотая пропорция. – М.: Молодая Гвардия», 1990.

2. Мелешко С.В., Попова С.В. Дистанционные технологии как необходимый компонент внеаудиторной самостоятельной работы студентов при изучении математики // Международный журнал социальных наук. – 2012. – № 9, Т. 1.

3. Стахов А.П. Коды золотой пропорции. – М.: Радио и связь, 1984.

4. Стахов А.П. Золотое сечение, священная геометрия и математика гармонии // Метафизика. Век XXI: сборник. – М.: БИНОМ, 2006.

5. Шевелев И.Ш., Марутаев М.А., Шмелев И.П. Золотое сечение. Три взгляда на гармонию природы. – М.: Стойиздат, 1990.

6. Интернет-ресурс: Сайт электронной библиотеки «Наука и техника»: http://n-t.ru/tp/iz/zs.htm.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДИСКРИМИНАНТНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Невидомская И.А., Кочарян А.Г.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: i-nevid@rfmdler.ru

Финансовое состояние и инвестиционная привлекательность предприятия в отечественной теории и практике экономического анализа оценивается уровнем его ликвидности и платежеспособности, финансовой устойчивости и деловой активности в условиях риска. При этом важнейшей характеристикой организации любого предприятия является финансовая устойчивость.

Результатом анализа и прогнозирования финансовой устойчивости любого хозяйствующего субъекта является уровень эффективности его деятельности. На наш взгляд, это позволяет отражать перспективы текущего, инвестиционного и финансового развития. Вместе с тем, содержание необходимой информации как для учредителей и работников, так и для поставщиков, покупателей, кредиторов, инвесторов, в том числе, государства, банков и других контрагентов внутренней и внешней среды деятельности предприятия делает прозрачным финансовое состояние того или иного хозяйствующего субъекта.

На наш взгляд, примером может служит то обстоятельство, что многие российские банки, которые достаточно давно занимаются кредитованием и активно работающие на региональных рынках банковских кредитов, могут позволить себе формирование базы данных кредитных историй прошлых клиентов банка.

Исследования, проведенные в этой области, позволяют нам прийти к заключению, что подобные базы данных создаются как внутри одного банка региона, так и в рамках специализированных институтов кредитных историй.

Нами было установлено, что наличие данных по прошлым кредитным историям является основанием для применения дискриминантного анализа в качестве критерия выдачи будущих кредитов.

Под дискриминантным будем понимать анализ, позволяющий изучать различия между двумя и более группами объектов по нескольким переменным одновременно.

Основной целью дискриминантного анализа является нахождение такой линейной комбинации дискриминантных переменных, которая бы оптимально разделила рассматриваемые группы.

Эти группы можно разделить на:

– методы интерпретации межгрупповых различий;

– методы классификации наблюдений по группам.

Необходимо отметить, что обе эти группы методов можно использовать для оценки платежеспособности того или иного предприятия.

В модели дискриминации должны соблюдаться следующие условия:

– число групп: $g \geq 2$;

– число объектов в каждой группе: $n_i \geq 2$;

– число дискриминантных переменных: $0 < p < (n - 2)$;

– дискриминантные переменные измеряются в интервальной шкале;

– дискриминантные переменные линейно независимы;

– ковариационные матрицы групп примерно равны;

– дискриминантные переменные в каждой группе подчиняются многомерному нормальному закону распределения.

Необходимо отметить, что априорные вероятности оказывают наибольшее значение при перекрытии групп и, следовательно, многие объекты с большой вероятностью могут принадлежать ко многих группам. Если группы сильно различаются, то учет априорных вероятностей практически не влияет на результат классификации, поскольку между классами будет находиться очень мало объектов.

Учитывая финансово-экономические показатели 20 предприятий, мы произвели расчеты их финансовой устойчивости в условиях риска. При этом нами были введены следующие обозначения:

Группа 1 – устойчивые предприятия

Группа 2 – группа риска

Группа 3 – нерентабельные предприятия

Результаты расчетов средних и стандартных отклонений дискриминантных переменных представлены в табл. 1.

Таблица 1

Средние $\overline{x}_{jk}$ и стандартные отклонения S_{jk} дискриминантных переменных

Группы	y_1	y_2	y_3	Количество
$\overline{x}_{i1}$	67,1	2,06	8,457	7
$\overline{x}_{i2}$	–5,7	2,47	7,533	3
$\overline{x}_{i3}$	–37,5	3,23	7,500	10
Все группы ($\overline{x}_i$)	3,865	2,706	7,84	20
S_{j1}	0,5349	–1,5071	–0,0399	7
S_{j2}	–0,1624	–1,0499	–4,2952	3
S_{j3}	–0,0723	0,2460	–1,1167	10

Для оценки реальной полезности канонической дискриминантной функции мы произвели расчет коэффициента канонической корреляции, Λ – статистики Уилкса, статистики хи-квадрат, уровень значимости. Результаты вычислений приведены в табл. 2.

Данные табл. 2 указывают на хорошую дискриминацию групп: большая величина канонической корреляции соответствует тесной связи дискриминантной функции с группами; малая величина Λ – статистики Уилкса означает, что используемые переменные эффективно участвуют в различении групп и, наконец, статистика хи-квадрат значима с уровнем $1{,}6 \cdot 10^{-8}$.

Процедуры классификации могут использовать канонические дискриминантные функции или сами дискриминантные переменные. Для классификации с помощью дискриминантных переменных коэффициенты классифицирующей функции вычисляем и результаты вычислений приводим в табл. 3 и 4.

Таблица 2

Основные статистические данные

Дискриминантные функции	Собственные значения	Каноническая корреляция R	Λ – статистики Уилкса	Статистика хи-квадрат	Степень свободы	Уровень значимости
1	1,0168	0,8967	0,5272	10,2428	6	$4{,}076 \cdot 10^{-6}$
2	0,0474	0,2030	0,8312	13,2992	2	0,6569

Таблица 3

Коэффициенты классифицирующих функций

Переменная	Группа 1	Группа 2	Группа 3
y_1	0,0943	3,6316	0,2723
y_2	–0,1342	–1,6870	–5,7430
y_3	0,2705	5,6846	8,5706
Константа	–3,3114	–1,1900	–2,6023

Таблица 4

Классификационная матрица

Группы	Предсказанные группы						
	Группа 1		Группа 2		Группа 3		Всего
	Число	%	Число	%	Число	%	
1	7	94,7	2	3,5	1	1,8	10
2	0	0,00	1	33,4	2	66,6	3
3	0	0,00	0	0,00	7	100	7

Таким образом, использование **методов дискриминантного анализа** позволяет отобрать наиболее информативные финансовые коэффициенты по прошлым кредитным историям и на основе этих коэффициентов с определенной вероятностью отнести будущих клиентов к числу потенциальных плательщиков или неплательщиков.

Список литературы

1. Невидомская И.А. Экономико-математическое моделирование как основа развития предпринимательской деятельности в АПК // Финансово-экономические проблемы развития регионального АПК: «Актуальные вопросы развития финансовых отношений региона»: сб. науч.тр. – Ставрополь, 2006. – 354 с.

2. Невидомская И.А. Теоретические предпосылки предпринимательского риска аграрного сектора экономики // Резервы экономического роста предприятий и организаций: сб. статей V Всероссийской научно-практ. конф. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2010. – С. 42–44.

3. Прогнозирование и планирование в условиях рынка / под ред. Т.Г. Морозовой и А.В. Пикулькина. – М.: ЮНИТИ – 1999. – 318 с.

4. Холод Н.И. Математические методы анализа и планирования. – Минск: Ураджай. – 1989. – 158 с.

5. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: пер. с англ. / Дж.-Он Ким, Ч.У. Мьюллер и др. – М.: Финансы и статистика. – 1989. – 215 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Невидомская И.А., Якубова А.М.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: i-nevid@rfmdler.ru

При анализе экономических явлений и процессов мы сталкиваемся с многомерностью их описания, то есть с необходимостью учитывать большое число признаков. При этом, не всегда представляется возможным сразу выделить наиболее существенные, главными из них. Поэтому естественной попыткой является возможность сконцентрировать информацию, выразить большое число исходных косвенных признаков одним или несколькими наиболее емкими, информативными признаками. Назовем их основными признаками.

Основные признаки конструируют по определенным алгоритмам на основе исходных, единичных признаков. Основные признаки должны быть наиболее существенными, определяющими. Именно для такого интегрирования информации и используется факторный анализ. Сущность его заключается в описании и затем в переходе от описания объекта большим количеством единичных, непосредственно измеряемых признаков к описанию их меньшим числом сконструированных интегральных переменных, отражающих наиболее существенные черты исследуемого объекта.

Под факторами будем понимать основные признаки, являющимися некоторыми функциями единичных исходных признаков.

Концепция факторного анализа сводится к следующим положениям:

– все исходные признаки необходимо пронормировать, то есть осуществить переход от параметра к нормированному

$$t_{ij} = \frac{x_{ij} - \overline{x}_i}{\sigma_i}, \qquad (1)$$

где x_{ij} – значение i-го признака для j-го объекта; $\overline{x}_i$, $\overline{\sigma}_i$ – среднее значение и среднее квадратическое отклонение для i-го признака.

При этом дисперсии пронормированных переменных равны. Единичные дисперсии каждой переменной включают в себя общность и характерность. Общность – часть дисперсии i-й переменной, которая обусловлена общими для двух или переменных факторов.

Под характерностью будем понимать часть дисперсии i-й переменной, которая связана с фактором, присущим только i-й переменной и случайной ошиб-

кой. На составные части характерность раскладывается сравнительно редко.

Общность есть коэффициент множественной детерминации *i*-го признака со всеми общими факторами. Общность может быть разложена по каждому из *k* факторов, то есть $h_k^2 = a_1^2 + a_2^2 + \ldots + a_k^2$. Величины a_1^2, a_2^2, …, a_k^2 будем называть факторными нагрузками. Необходимо отметить, что между общими факторами связь отсутствует.

Основная часть характеристики, которой является специфичность u_i^2, вместе с общностью h_i^2 образуют надежность

$$r_i^2 : r_i^2 = h_i^2 + u_i^2. \quad (2)$$

Данные характеристики определяются на основе матрицы коэффициентов корреляции между исходными признаками.

Рассмотрим принципиальные подходы к решению каждой из обозначенных проблем.

Проблема общности. Для определения общности используется довольно много процедур. Почти все они базируются на той предпосылке, что общность *i*-го признака должно быть заключена в пределах

$$R_{1,2,\ldots m}^2 < h_i^2 < r_i^2 \quad (3)$$

где h_i^2 – общность для *i*-го признака; $R_{1,2,\ldots m}^2$ – коэффициент множественной детерминации *i*-го признака со всеми остальными признаками; r_i^2 – надежность.

Наиболее часто при оценке общности применяют способ наибольшей корреляции, когда в качестве оценки общности берется наибольший коэффициент корреляции i – го признака со всеми другими признаками. Теоретически этот метод не обоснован и дает предварительную, грубую оценку. Общность может быть определена расчетным методом, в основе которого лежит предварительный расчет факторов методом главных компонент.

После выбора по определенному критерию главных факторов находим факторные нагрузки, а на их основе – общность

$$h_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \ldots + a_{ik}^2. \quad (4)$$

Таким образом, проблема факторов состоит в определении числа факторов и нагрузок каждого из них по исходным переменным. Для решения проблемы факторов применяются различные методы. Однако в настоящее время наиболее часто применяют метод главных факторов или центроидный метод. Под методом главных факторов подразумевается приложение метода главных компонент к редуцированной матрице парных коэффициентов корреляции между исходными признаками. На диагонали этой матрицы вместо единиц стоят общности.

Найти фактор означает определить вектор его нагрузок на исследуемые признаки. Алгебраически определение векторов нагрузок факторов основывается на предпосылке, что первый из выделенных факторов описывает максимум дисперсии всех признаков, второй – максимум оставшейся дисперсии и т.д. Для реализации этой предпосылки необходимо построить систему однородных уравнений, необходимым и достаточным условием которой будет являться равенство нулю детерминанта матрицы коэффициентов этих уравнений.

Проблема нахождения корней и соответствующих им векторов решения в математике имеет название проблемы собственных значений и собственных векторов для матрицы.

Составной частью проблемы факторов является определение их числа. В практике чаще всего используются три метода нахождения числа выделяемых факторов:

– процедура выделения факторов заканчивается, если выделено 90-95 % полной дисперсии признаков;

– процедура выделения факторов заканчивается, когда следующий фактор объясняет менее 3-5 % полной дисперсии признаков;

– проверяется гипотеза о том, что выделенных общих факторов вполне достаточно для воспроизведения корреляционной матрицы.

Проблема вращения факторов. Цель факторного анализа состоит в том, чтобы на основе большого числа исходных переменных сконструировать гипотетические переменные (факторы), их объясняющие. Выделенные факторы должны отражать содержание исходных данных. Однако, факторы, выделенные методом главных факторов или другим методом, редко содержательно интерпретируются. Их нагрузки очень чувствительны к введению новых переменных. Цель вращения – найти такие факторы, которые легко интерпретировать по исходным данным. При этом появление новых признаков не должно оказывать сильного влияния на величину факторных нагрузок. Критерием вращения служит так называемая простая структура. К простой структуре предъявляются следующие требования:

– каждый признак должен иметь высокие факторные нагрузки хотя бы с одним фактором;

– каждый признак должен иметь высокие факторные нагрузки не менее чем с *r* переменными;

– должны иметь место такие признаки, которые с одним фактором имеют нулевую или близкую к ней нагрузку, а с другими максимально большую;

– если число факторов больше четырех, то необходимо иметь как можно больше переменных с нулевыми нагрузками;

– следует стремиться к тому, чтобы иметь как можно меньше переменных с высокими факторными нагрузками по двум и более факторам.

Алгебраически процесс вращения можно записать следующим образом:

$$A^* = A \cdot T, \quad (5)$$

где A^* – матрица факторных нагрузок после вращения; *A* – исходная матрица факторных нагрузок; Т – матрица преобразований.

Элементами каждой матрицы преобразований являются $\sin\beta$ и $\cos\beta$. Исходя из геометрического представления процесса вращения β – это угол, на который поворачивается пара факторов в пространстве. Следует подчеркнуть, что в процессе вращения величина общности по каждому признаку остается неизменной.

Таким образом, применение факторного анализа при исследовании экономических процессов является одной из наиболее актуальных задач экономико-математических исследований.

Список литературы

1. Грень Е. Статистические игры и их применение. – М.: Статистика. – 2005. – 176 с.

2. Кобринский Н.Е., Кузьмин В.И. Точность экономико-статистических моделей. – М.: Финансы и статистика – 2001. – 255 с.

3. Математико-статистические методы в экономическом анализе и планировании / отв.ред. Б.Б. Розин Из-во «Наука», Сибирское отделение. –Новосибирск, 1983. – 254 с.

4. Невидомская И.А. Применение методов оптимизации для решения экономических задач // сб. науч. статей по материалам III Всероссийской конференции. – Ставрополь, 2010. – С. 163-165.

5. Невидомская И.А. Математическое моделирование экономических ситуаций на основе выбора оптимальной стратегии по управлению бизнесом // Сб. науч. статей по материалам III Всероссийской конференции. – Ставрополь, 2010. – С. 165–169.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ПРОИЗВОДНОЙ

Родина Е.В., Саакян Л.Г., Федорец Н.П.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: Shunaichka@mail.ru

На сегодняшний день, существенно изменился спектр приложений математики, в связи с переходом к рыночным отношениям. Новый период требует качественного повышения экономической грамотности населения, поэтому актуальным в наши дни является вопрос о применении математических формул и задач экономической деятельности.

Основа основ любой экономики – это производство, т. к. оно позволяет людям удовлетворять свои многочисленные потребности. Экономистам все время приходится решать одну глобальную задачу – как можно больше произвести, и при этом, как можно меньше затратить ограниченных ресурсов.

История развития дифференциального исчисления относит нас на несколько веков назад. Дифференциальное исчисление было создано Ньютоном и Лейбницем в конце 17 столетия на основе двух задач:

1) о разыскании касательной к произвольной линии;

2) о разыскании скорости при произвольном законе движения.

Еще раньше понятие производной встречалось в работах итальянского математика Тартальи (около 1500–1557 гг.) – здесь появилась касательная в ходе изучения вопроса об угле наклона орудия, при котором обеспечивается наибольшая дальность полета снаряда.

Первый в мире печатный курс дифференциального исчисления опубликовал в 1696 г. Лопиталь. Этот курс состоит из предисловия и 10 глав, в которых излагаются определения постоянных и переменных величин и дифференциала, объясняются употребляющиеся обозначения и др.

В 17 веке на основе учения Г.Галилея о движении активно развивалась кинематическая концепция производной. Различные изложения стали встречаться в работах у Декарта, французского математика Жиля Роберваля, английского ученого Джеймса Грегори. Большой вклад в изучение дифференциального исчисления внесли Бернулли, Лагранж, Эйлер, Гаусс.

Дифференциальное исчисление получило широкое применение как математический аппарат для экономического анализа и его развития в экономике.

Базовой задачей экономического анализа является изучение связей экономических величин, записанных в виде функций. В каком направлении изменится доход государства при увеличении налогов или при введении импортных пошлин? Увеличится или уменьшится выручка фирмы при повышении цены на ее продукцию? Для решения подобных задач должны быть построены функции связи входящих в них переменных, которые затем изучаются с помощью методов дифференциального исчисления.

В экономике часто требуется найти наилучшее или оптимальное значение показателей: наивысшую производительность труда, максимальную прибыль, минимальные издержки и т.д. Каждый показатель представляет собой функцию от одного или нескольких аргументов. Таким образом, нахождение оптимального значения показателя сводится к нахождению экстремума функции.

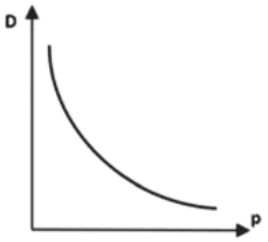
Рассмотрим однофакторную, или одноресурсную, производственную функцию $y = f(x)$, которая дает нам объем производимой продукции за единицу времени в зависимости от объема x затраченного ресурса. Этот ресурс характеризует количество живого человеческого труда, выраженного в виде человеко-часов или числа работников.

Пусть в нынешнем состоянии число работников фирмы равно a. Обычно производственные функции дифференцируемы, так что $f(\alpha + 1) \approx f(\alpha) + f'(\alpha)$. Если число работников α велико, то данное приближенное равенство довольно точное, но производимая новым сотрудником предприятия за единицу времени.

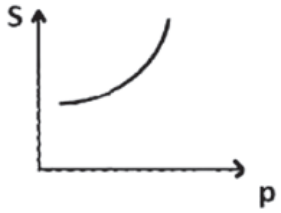
Пусть v – цена единицы продукции, p – зарплата работника за единицу времени. Тогда, если $v \cdot f'(\alpha) > p$, то надо нанять еще одного сотрудника, так как он приносит фирме больше, чем она ему платит. Это несложное правило имеет универсальный характер и называется золотым правилом экономики. Вообще в рассматриваемой ситуации производную производственной функции в точке α в экономике называют предельной производительностью труда (при размере фирмы α), в отличие от средней, которая равна $\frac{f(a)}{a}$

Рассмотрим некоторые экономические функции и определим экономический смысл их производных.

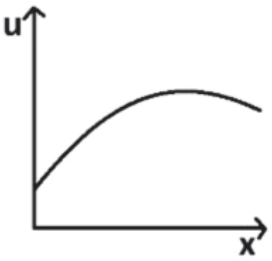
Функция спроса $D = D(p)$ – зависимость спроса D на некоторый товар от его цены p. Производная $D(p)$ дает приблизительно увеличении цены на одну единицу. Поскольку, как известно, при повышении цены спрос уменьшается, то на самом деле абсолютное значение производной показывает уменьшение спроса со стороны покупателей на товар при повышении его цены на одну единицу.



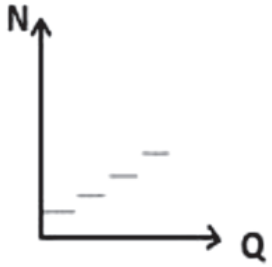
Функция предложения $S = S(p)$ – зависимость предложения некоторого товара от его цены p. Производная дает приблизительно увеличение предложения товара со стороны продавцов (производителей) при увеличении цены на одну единицу.



Функция полезности $u(x)$ – субъективная числовая оценка данным индивидом полезности количества x товара для него. Производная $u'(x)$ дает приблизительную оценку дополнительной полезности от приобретения еще одной единицы товара.



Налоговая ставка – зависимость налога N в процентах от величины годового дохода Q. Пусть P – само значение налога, которое надо платить с годового дохода Q. Тогда производная P и есть налоговая ставка N.



Производная функции $y = f(x)$ дает величину мгновенной скорости изменения пройденного за время x пути y, производная производственной функции дает предельную производительность труда и т.д. Но в экономике чрезвычайно удобно задавать такие вопросы: насколько процентов изменится спрос на товар, если цена на него увеличится на 1 %? На сколько процентов изменится предложение товара, если цена на него увеличится на 1 %? и т.д. Такие вопросы и ответы на них вводят новое понятие эластичность функции по аргументу, или относительная производная.

Рассмотрим функцию $y = f(x)$. Пусть Δx – приращение аргумента, $\Delta f(x)$ – соответствующее приращение функции. Тогда $\frac{\Delta x}{x}$ – относительное изменение аргумента, $\frac{\Delta f(x)}{f(x)}$ – относительное изменение функции. Величина $\frac{\Delta f(x)}{f(x)} \Big/ \frac{\Delta x}{x}$ – отношение относительного изменения функции к относительному изменению аргумента – называется средней эластичностью функции по аргументу на отрезке $[x, x + \Delta x]$,а предел этого отношения при $\Delta x \to 0x$, т.е.

$$\lim_{\Delta x \to 0} \left(\frac{\Delta f(x)}{f(x)} \Big/ \frac{\Delta x}{x} \right) = f' \frac{x}{f(x)/x}$$

называется эластичностью функции y по аргументу в точке x и обозначается E_x^y.

Например. Для функции спроса $D = 40 - 2p$ найти эластичность спроса по цене при $p = 4$.

$$E_h^D(4) = D' \frac{4}{D(4)/4} = -\frac{2}{8} = -\frac{1}{4}.$$

Решение:

Рассмотрим роль производной в экономике на примере. Нам нужно узнать какова максимальная выручка монополиста, если спрос вплоть до пересечения с осями описывается линейной функцией $Q = b - ap$, где p – цена товара, выпускаемого монополистом; a и b – коэффициенты функции спроса?

Выручка $TR = Qp = p(b - ap)$ достигнет максимума при равенстве нулю производной по цене: $TR' = (p(b - ap))' = 0$.

$$TR' = p' \cdot (b - ap) + (b - ap)' \cdot p =$$
$$= b - ap - ap = b - 2ap = 0;$$

$$p = \frac{b}{2a}; \quad Q = b - ap = b - a\frac{b}{2a} = \frac{b}{a}.$$

При этом максимум выручки составит

$$TR = Qp = \frac{b}{2}\frac{b}{2a} = \frac{b^2}{4a}.$$

Экономический смысл производной заключается в следующем: производная является важнейшим инструментом экономического анализа, позволяющим углубить геометрический и математический смысл экономических понятий, а также выразить ряд экономических законов с помощью математических формул. С ее помощью решаются важнейшие экономические задачи. На практике производная служит очень хорошим инструментом при решении задач оптимизационного характера: на производительность труда, эластичность спроса и др. Из этого следует вывод, что производная играет важную роль в экономике.

Список литературы

1. Клюшин В.Л. Высшая математика для экономистов: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2009.

2. Малыхин В.И. Высшая математика: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2009.

ОБЩАЯ ПОСТАНОВКА И ПРИМЕНЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ В СФЕРЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Родина Е.В., Нураева Р.Х., Сафаралиева Х.Х.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: hsafaralieva@mail.ru

Необходимость в перевозке грузов возникает у граждан довольно часто. Бизнесмены, а иногда и частные лица, везут оборудование, мебель, продукты питания, брендовую одежду и другие товары. У некоторых это разовая доставка образцов, «на пробу», у других – регулярные поставки. Но, каков бы, ни был груз и периодичность перевозок, у всех возникает один вопрос – как максимально быстро привезти свой груз и при этом сэкономить?

Перевозка груза включает в себя несколько важных моментов: определение наиболее эффективного маршрута, выбор ответственной транспортной компании, подготовка всех важных документов. Грамотный подход к этим задачам обеспечит своевременное прибытие груза в точку назначения.

Транспортная задача представляет собой задачу линейного программирования, однако ее специфическая структура позволяет так модифицировать симплекс-метод, что вычислительные процедуры становятся более эффективными.

Целью транспортной задачи является, разработка наиболее рациональных путей и способов транспортировки товаров, устранение чрезмерно дальних, встречных и повторных перевозок. Цель транспортной деятельности считается достигнутой при выполнении шести условий: необходимый товар; необходимого качества; в достаточном количестве;

в определенное время; в обусловленном месте; с минимумом затрат.

Объектом изучения являются материальные и соответствующие им финансовые, информационные потоки, сопровождающие производственную и коммерческую деятельность. Сложный характер развития рыночной экономики, характеризуется изменением и быстрой сменяемостью условий экономической деятельности, высокими требованиями к методам планирования и хозяйственной деятельности.

В классической транспортной задаче рассматривают перевозки (прямые или с промежуточными пунктами) одного или нескольких видов продукции из исходных пунктов в пункты назначения. Эту задачу можно изменить, добавив в нее ограничения сверху ни пропускные способности транспортных коммуникаций.

Транспортная модель и ее варианты используется для того, чтобы составить наиболее экономичный план перевозок одного вида продукции из нескольких пунктов (например, заводов) в пункты доставки (например, склады). Кроме этого, модель можно видоизменить, с тем, чтобы она учитывала перевозку нескольких видов продукции. Транспортная задача линейного программирования получила в настоящее время широкое распространение в теоретических обработках и применении на практике в транспорте и промышленности.

В сетевой постановке транспортной задачи пункты не делятся на пункты отправления и пункты потребления, все пункты равноправны, но производство задается положительным числом, а потребление – отрицательным. Перевозки осуществляются по определенной сети, в которой дуги могут соединять любые пункты.

Предметом экономики автомобильного транспорта являются законы и закономерности функционирования и развития производства автотранспортных услуг и экономические отношения. В экономике автомобильного транспорта рассматривается взаимосвязь технических, эксплуатационных и экономических показателей работы автотранспорта с различными условиями и факторами, которые влияют на эффективность использования материально-технической базы, инвестиций, капитальных вложений, основных средств.

Основные задачи экономики автомобильного транспорта:

– изучить комплексное развитие территорий, отраслевых производств, других сфер общественной жизни (образования, культуры и др.);

– изучить взаимовлияние развития транспорта, городов и других муниципальных образований;

– изучить формы и методы организации транспортных систем, обеспечивающих транспортную доступность территорий и транспортную обеспеченность населения их территорий;

– использовать экономические и технологические методы организации производства автотранспортных услуг для улучшения обслуживания населения при условии снижения транспортных затрат в цене готовой продукции.

Рассмотрим теорию транспортной задачи на примере железнодорожного транспорта, так как он в больших объемах потребляет различные запасные части для поддержания активной части своих производственных фондов в работоспособном состоянии. Запасные части для предприятий железнодорожного транспорта изготавливаются на заводах по ремонту подвижного состава и производству запасных частей и других специализированных предприятиях. Снижение издержек, связанных с обеспечением предприятий железнодорожного транспорта запасными частями весьма актуально. Ввиду большой протяженности железных дорог России, эту задачу нужно решить комплексно как для производственной, так и для транспортной составляющей затрат. Для решения этой задачи с успехом может быть использована экономико-математическая модель транспортной задачи линейного программирования. В частности, ее разновидность – открытая модель транспортной задачи. Для построения экономико-математической модели рассматриваемой задачи введем следующие обозначения:

a_i – производственные мощности предприятий по производству запасных частей по пунктам размещения i;

b_j – потребности в запасных частях в пунктах j;

x_{ij} – количество перевозок запасных частей между пунктами производства и пунктами потребления i, j;

$З_i$ – затраты на производство единицы (удельные затраты) запасных частей у предприятий по пунктам i;

c_{ij} – затраты на транспортировку единицы запасных частей между пунктами производства и потребления;

a_i' – загрузка производственных мощностей предприятий по производству запасных частей по пунктам размещения i.

Тогда экономико-математическая модель может быть сформулирована следующим образом: найти совокупность переменных a_i', минимизирующих целевую функцию F:

$$F = \sum_{i=1}^{m} \left(a_i' \cdot 3i\right) + \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} x_{ij}c_{ij} \to \min, a_{ij} \geq 0, b_{ij} \geq 0, x_{ij} \geq 0.$$

В данной задаче сумма мощностей всех предприятий должна превышать общие потребности. Это очень важно, поскольку при равенстве задача оптимизации теряет смысл, так как будет возможен только один вариант решения при стопроцентной загрузке мощностей. Следовательно, имеет место открытая транспортная задача. Нереализованная продукция относится на счёт фиктивного потребителя

Имеется три предприятия по производству запасных частей и пять пунктов потребления. Объемы производства будем измерять в тоннах, а затраты в тысячах рублей. Рассмотрим процесс оптимизации на примере более подробно: известны показатели, характеризующие производственные мощности. Они имеют следующие значения:

$$a_1 = 500 \text{ т}; a_2 = 400 \text{ т}; a_3 = 700 \text{ т};$$

$$З_1 = 45 \text{ тыс. руб.}; З_2 = 49 \text{ тыс. руб.}; З_3 = 40 \text{ тыс. руб.}$$

Потребности в пунктах потребления:

$$b_1 = 350 \text{ т}; b_2 = 320 \text{ т};$$

$$b_3 = 190 \text{ т}; b_4 = 270 \text{ т}; b_5 = 230 \text{ т}.$$

Затраты на транспортировку одной тонны запасных частей между пунктами производства и потребления представлены в матрице:

Номера пунктов производства *i*	Номера пунктов потребления *j*				
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
A_1	3	5	4	7	6
A_2	10	8	11	9	13
A_3	8	5	6	7	4

На основе этой модели строим матрицу, отражающую особенности решаемой задачи. В ходе ее решения открытая модель транспортной задачи сводится к закрытой за счет искусственной балансировки ресурсов и потребностей. Для этого в модель вводится фиктивный потребитель и ему назначается спрос, равный разнице суммарных мощностей и потребностей:

$$\text{ФБ} = \sum_{i=1}^{m} a_i - \sum_{j=1}^{n} b_j = 1600 - 1360 = 240.$$

Матрица, отражающая особенности решаемой задачи, принимает следующий вид:

Пункты производства и их мощности	Потребители и их спрос						
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	ФВ	
	350	320	190	270	230	240	
A_1	500	48	50	49	52	51	0
A_2	400	59	57	60	58	62	0
A_3	700	48	45	46	47	44	0

В строках матрицы указаны мощности по производству запасных частей. В столбцах указаны потребители и их спрос. В правом углу в клетках матрицы записаны показатели критерия оптимальности модели – суммарные затраты на производство и транспортировку продукции между предприятиями и потребителями. В столбце фиктивного потребителя показатели критерия оптимальности приравниваются к нулю. Объемы перевозок между пунктами производства и потребления, которые находятся в результате решения, помещаются в клетки матрицы.

Сформулированная таким образом задача решается с помощью одного из известных алгоритмов транспортной задачи линейного программирования или с помощью «Поиска решения» в MS Excel. Результаты решения транспортной задачи целесообразно представить в виде таблицы.

Пункты производства и их мощности	Потребители и их спрос						
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	ФВ	
	350	320	190	270	230	240	
A_1	500	350^{48}	50	150^{49}	52	51	0
A_2	400	59	57	60	160^{58}	62	240^{0}
A_3	700	48	320^{45}	40^{46}	110^{47}	230^{44}	0

Анализ результатов решения показывает следующее. Предприятие A_1 отправляет реальным потребителям B_1 и B_2 соответственно по 350 и 150 т запасных частей, что в сумме составляет 500 т. Иначе говоря, мощности предприятия A_1 полностью вошли в оптимальный план. Следовательно, загрузка мощностей этого предприятия равна также 500 т, т.е. 100 %. То же самое имеет место для предприятия A_3. Предприятие A_2 реальному потребителю B_4 отправляет 160 т продукции. Оставшиеся мощности 240 т, как видно из таблицы, приходятся на фиктивного потребителя. Это говорит о том, что мощности A_2 востребованы не полностью. Следовательно, загрузка A_2 составляет 160 т, т.е. 40 %. Предприятия, которые не полностью используют производственную мощность, необходимо переориентировать на выпуск нового вида продукции или закрыть.

Из таблицы видно, что функционал (суммарные производственные и транспортные затраты) составляет 64 960 тыс. рублей. Из них производственная составляющая равна 58 340 (500·45 + 400·160 + 700·40) тыс. рублей, на транспортную составляющую приходится соответственно 6620 тыс. рублей, или 11 %. Высокий удельный вес транспортной составляющей – свыше 5 % – свидетельствует о том, что транспортный фактор оказывает существенное значение на загрузку производственных мощностей для рассматриваемого примера.

Автомобильный транспорт является основой транспортной системы вместе с видами транспорта (железнодорожным, воздушным, трубопроводным, водным). Более того, занимает лидирующие позиции по перевозкам грузов (74…83 %) и пассажиров (51…56 %), участвует в решении транспортных задач во всех отраслях народного хозяйства страны.

Список литературы

1. Алесинская Т.В. Экономико-математические методы и модели. – СПб., 2005.

2. Боборыкин В.А. Математические методы решения транспортных задач. – М., 2007.

3. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике. – М., 2010.

ПРИЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Родина Е.В., Шунина А.А., Савельева Е.В.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: Saakyanlusya@mail.ru

Производная – одно из фундаментальных понятий математики, это основное понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость изменения функции (в данной точке).

Еще в древности был решен ряд задач дифференциального исчисления. Архимед, например, разработал способ проведения касательной, применимый для кривых. Само понятие производной возникло в XVII веке в связи с необходимостью решения физических, механических, математических задач, в первую очередь, следующих двух: определение скорости прямолинейного неравномерного движения и построение касательной к произвольной плоской кривой. Первой проблемой занимался великий Исаак Ньютон, второй проблемой – не менее великий Го́тфрид Лейбниц. Независимо друг от друга И. Нью-

тон и Г. Лейбниц разработали аппарат нахождения производной, которым мы и пользуемся в настоящее время. Благодаря дифференциальному исчислению, был решен целый ряд задач теоретической механики, физики и астрономии. Используя методы дифференциального исчисления, ученые предсказали возвращение кометы Галлея, что было большим триумфом науки XVIII в. Основные понятия дифференциального исчисления долгое время не были должным образом обоснованы. Однако в начале XIX в. французский математик О. Коши дал строгое построение дифференциального исчисления на основе понятия предела.

В наши дни производная играет одну из самых главных ролей в науке и технике: с помощью дифференциального исчисления находят решение большинства задач в различных областях научного познания.

В своей работе мы бы хотели подробнее рассмотреть приложение производной в технике: принцип ее работы, значение. В дальнейшем мы рассмотрим применение производной на примере нескольких задач, касающихся и нашей специальности «Электроэнергетика и электротехника». Очень важно знать, что производная показывает скорость изменения функции, или какого-либо процесса, величины как по времени, так и по другим параметрам.

Так как в практических приложениях обычно интересует не только сама функция, но и скорость ее изменения, то производная, будучи характеристикой скорости изменения, функции, имеет самые широкие практические применения в вопросах физики, химии, геометрии и т.д. Так, например: сила тока есть производная $I = \lim\limits_{\Delta t \to 0} \dfrac{\Delta q}{\Delta t}$, где Δq – положительный электрический заряд, переносимый через сечение проводника за время Δt. Примеры задач, в которых используют производную в различных дисциплинах специальности «Электроэнергетика и электротехника».

Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени $t = 0$, задается формулой $Q = 3t^2 - 3t + 4$ Определить силу тока в конце 6-й секунды.

Для нахождения силы тока используем известные формулы. Сила тока есть производная количества электричества по времени: следовательно, нужно найти производную функции $Q = 3t^2 - 3t + 4$ и вычислить ее значение при $t = 6$ с. Имеем $I = Q' = 6t - 3$, откуда при $t = 6$ получим $I = 6 \cdot 6 - 3 = 33$ (А).

Задача о мгновенной величине тока. Обозначим через $q = q(t)$ количество электричества, протекающее через поперечное сечение проводника за время t.

Пусть Δt – некоторый промежуток времени, $\Delta q = q(t + \Delta t) - q(t)$ – количество электричества, протекающее через указанное сечение за промежуток времени от момента t до момента $t + \Delta t$. Тогда отношение называют средней силой тока. Мгновенной силой тока в момент времени t называется предел отношения приращения количества электричества Δq ко времени Δt, при условии, что $\Delta t \to 0$.

$$I(t) = \lim_{\Delta t \to 0} I_{\text{ср}} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta q}{\Delta t}.$$

При изучении механического смысла производной пользуемся механическим истолкованием производной: скорость движения материальной точки в данный момент времени равна производной пути по времени, т.е.

$$v = \frac{dS}{dt}.$$

Ускорение движущегося тела представляет собой скорость изменения его скорости, т.е. $a = \dfrac{dv}{dt}$.

Точка движется по окружности радиуса 4 м по закону $S = 4{,}5t^3$, где S – путь в метрах, t – время в секундах. Найдем модуль ускорения $\vec{a}$ точки в момент времени T, когда $v = |\vec{v}| = 6$ м/с.

$$v = \frac{dS}{dt} = \frac{d}{dt}\left(4{,}5t^3\right) = 13{,}5t^2 \text{ м/с}.$$

По условию $v = 6$ м/с, значит, $13{,}5t^2 = 6$, $t^2 = 6/13{,}5$,, $t^2 = 60/135$, $t^2 = 4/9$.

Таким образом

$$T = \sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3} \text{ с}.$$

Касательное ускорение

$$a_e = \frac{dv}{dt} = \left(13{,}5t^2\right)' = 27t \quad \text{м/с}^2.$$

при $t = T = 2/3$ с; $a_t = 27 \cdot 2/3 = 18$ м/с^2.

Нормальное ускорение $a_n = \dfrac{v^2}{p}$.

Так как $v = 6$ м/с, $p = r = 4$ м то $a_n = 6^2/4 = 9$ м/с^2.

Модуль полного ускорения точки:

$$|\vec{a}| = \sqrt{a_t^2 + a_n^2};$$

$$|\vec{a}| = \sqrt{18^2 + 9^2} = \sqrt{405} \approx 20{,}1 \text{ м/с}^2.$$

Умение дифференцировать позволяет исследовать различные функции. Используя задачи общетехнических и специальных дисциплин, мы формируем понимание глубокой общности в применении математического аппарата к широкому кругу разнообразных явлений природы

Мощность в переменном сопротивлении r_2 определяется формулой $P_2 = IU - I^2 \cdot r_1$, где $r_1 - \text{const}$, $v - \text{const}$, $I \in \left[0; I_k = \dfrac{U}{r_1}\right]$. Определить, при каком значении тока I получается наибольшее значение мощности P_2.

$$\frac{dP_2}{dI} = \left(IU - I^2 \cdot r_1\right)' = U - 2I^2 \cdot r_1;$$

$$\frac{dP_2}{dI} = 0 \quad \text{при} \quad I = \frac{U}{2r_1};$$

$$\frac{d^2p}{dI^2} = \left(U - 2I^2 \cdot r_1\right)' = -2r_1; \quad -2r_1 < 0.$$

Значит, наибольшее значение мощности P_2 при $I = \dfrac{U}{2r_1}$.

В заключении хотелось бы сказать о том, что энергетика, безусловно, является одним из приоритетных направлений развития общества и государства. При этом развитие цивилизации неразрывно связано с увеличением электропотребления, что, к сожалению, приводит к истощению природных ресурсов. Главнейшей задачей человечества становится предотвращение глобальной проблемы – экологической катастрофы. Ученые всех стран на теории и практике пытаются найти решение. В своих опытах они пола-

гаются на такие дисциплины, как физика, экология, математика (в частности, применение производной).

Задачи, рассмотренные в работе, применительно относятся к специальности: «Электроэнергетика и электротехника», так как позволяют узнать и применить производную в ее широком смысле.

В наше время, в связи с научно-техническим прогрессом, в частности с быстрой эволюцией вычислительных систем, дифференциальное исчисление становится все более актуальным в решении как простых, так и сверхсложных задач. Таким образом, производная играет исключительную роль в электроэнергетике. Благодаря приложению производной в электроэнергетике, становится возможным решение множества задач, касающихся таких тем, как «Применение альтернативных источников энергии», «Измерение физических величин: мощности тока, индуктивности, емкостного напряжения», «Влияние электроэнергетики на окружающую среду».

Список литературы

1. Письменный Д. Конспект лекций по высшей математике. – М.: Айрис-пресс, 2008.

2. Рольф М. 3000 конкурсных задач по математике. – М.: Айрис-пресс, 1998.

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТКИ

Селькина М.С.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: Happy___time@mail.ru

Прикладная статистика – наука о методах обработки статистических данных. Методы прикладной статистики активно применяются в технических исследованиях, экономике менеджменте, социологии, медицине, геологии, истории и т.д. С результатами наблюдений, измерений, испытаний, опытов, с их анализом имеют дело специалисты во многих областях теоретической и практической деятельности.

Типовые образцы раннего этапа внедрения статистических способов описаны в Ветхом Завете. С точки зрения математики, они сводились к подсчетам числа попаданий значений наблюдаемых признаков в определенные градации. Далее результаты стали изображать в виде таблиц и диаграмм, как это и сейчас делает Госкомстат РФ. Однако по сравнению с Ветхим Заветом есть прогресс – в Библии не было таблиц. Но нет продвижения по сравнению с работами отечественных статистиков конца девятнадцатого – начала двадцатого века.

Сразу после возникновения теории вероятностей (Паскаль, Ферма, 17 век) вероятностные модели стали использоваться при обработке статистических данных. Известно довольно много публикаций по истории теории вероятностей, однако в некоторых из них имеются неточные тезисы.

Более современный ход развития прикладной статистики можно отсчитывать с 1900 г., когда англичанин К. Пирсон основан журнал «Biometrika». Первая треть XX в. прошла под знаком параметрической статистики. Изучались способы, которые былиоснованына анализе данных из параметрических семейств распределений, которые были описаны кривыми семейства Пирсона. Наиболее популярным было нормальное (Гауссово) распределение. Для проверки гипотез применялись критерии Пирсона, Стьюдента, Фишера. Были предложены метод максимального правдоподобия, дисперсионный анализ, сформулированы главные идеи планирования эксперимента.

Разработанную в первой трети XX в. концепцию называют параметрической статистикой, потому что ее главный предмет изучения – это выборки из распределений, описываемых одним или небольшим числом характеристик. Более общим является семейство кривых Пирсона, задаваемых четырьмя параметрами. Как правило, нельзя указать какие-либо веские причины, по которым определенное распределение итогов наблюдений должно входить в то или иное параметрическое семейство. Исключения известны: если вероятностная модель предусматривает суммирование независимых случайных величин, то сумму естественно описывать нормальным распределением; если же в модели рассматривается произведение таких величин, то итог, видимо, приближается логарифмически нормальным распределением, и т.д. Но в большинстве настоящих случаев данных моделей нет, и приближение реального распределения при помощи кривых из семейства Пирсона или его подсемейств – формальная операция.

Именно из таких соображений осуждал параметрическую статистику академик С.Н. Бернштейн в 1927 г. в своем докладе на Всероссийском съезде математиков. Несколько лет назад при описании современного этапа развития статистических методов были выделены пять актуальных направлений, в которых развивается современная прикладная статистика: непараметрика, робастность, бутстреп, интервальная статистика, статистика объектов нечисловой природы.

После второй мировой войны формирование непараметрической статистики пошло быстрее. Большую роль сыграли работы Вилкоксона и его школы. К настоящему времени с помощью непараметрических методов можно решать практически тот же круг статистических задач, что и с помощью параметрических.

Если в параметрических постановках на данных накладываются очень жесткие требования – их функции распределения должны принадлежать определенному параметрическому семейству, то в непараметрических, наоборот, излишне слабые – требуется лишь, чтобы функции распределения были непрерывны. При этом игнорируется априорная информация о том, каков «примерный вид» распределения. Априори можно ожидать, что учет этого «примерного вида» улучшит показатели качества статистических процедур.

Иное из упомянутых выше направлений – бутстреп – связано с интенсивным использованием возможностей вычислительной техники. Главная идея состоит в том, чтобы абстрактное исследование заменить вычислительным экспериментом. Вместо описания выборки распределением из параметрического семейства строим большое число «похожих» выборок, т.е. «размножаем» выборку. После чего вместо оценивания характеристик и параметров и испытания гипотез на основе характеристик теоретического распределения решаем эти задачи вычислительным методом, рассчитывая интересующие нас статистики по каждой из «похожих» выборок и анализируя полученные при этом распределения.

Перспективное и активно развивающееся направление последних лет – математическая статистика интервальных данных. В данном случае речь идет о развитии методов математической статистики в случае, когда статистические данные – не числа, а интервалы,

в частности, порожденные наложением ошибок измерения на значения случайных величин.

Рассмотрим иное направление в статистике интервальных данных, также представляющееся многообещающим. В нем развиваются асимптотические методы статистического анализа интервальных данных при больших объемах выборок и малых погрешностях измерений. В отличие от классической математической статистики, сначала устремляется к бесконечности объем выборки и только потом – уменьшаются до нуля погрешности.

Статистика объектов нечисловой природы как часть прикладной статистики подлежит следующей классификации:

– статистика (числовых) случайных величин;

– многомерный статистический анализ;

– статистика временных рядов и случайных процессов;

– статистика объектов нечисловой природы.

Три первые области являются классическими. Остановимся на четвертой, которая только еще входит в массовое сознание специалистов. Ее называют также статистикой нечисловых данных либо просто нечисловой статистикой.

Исходный объект в математической статистике – это выборка. В вероятностной теории статистики выборка – это совокупность независимых идентично распределенных случайных элементов. В классической математической статистике (которую обычно преподают студентам) элементы выборки – это числа. В многомерном статистическом анализе – вектора. А в нечисловой статистике элементы выборки – это объекты нечисловой природы, которые нельзя складывать и умножать на числа. Другими словами, объекты нечисловой природы лежат в пространствах, не имеющих векторной структуры.

Образцами объектов нечисловой природы являются:

– значения качественных признаков, т.е. результаты кодировки объектов с помощью заданного перечня категорий (градаций);

– упорядочения (ранжировки) экспертами образцов продукции (при оценке ее технического уровня и конкурентоспособности)) или заявок на проведение научных работ (при проведении конкурсов на выделение грантов);

– классификации, т.е. разбиения объектов на группы сходных между собой (кластеры);

– толерантности, т.е. бинарные отношения, описывающие сходство объектов между собой, например, сходства тематики научных работ, оцениваемого экспертами с целью рационального формирования экспертных советов внутри определенной области науки;

– результаты парных сравнений или контроля качества продукции по альтернативному признаку («годен» – «брак»), т.е. последовательности из 0 и 1;

– множества (обычные или нечеткие), например, зоны, пораженные коррозией, или перечни возможных причин аварии, составленные экспертами независимо друг от друга;

– слова, предложения, тексты;

– вектора, координаты которых – совокупность значений разнотипных признаков, например, результат составления статистического отчета о научно-технической или заполненная компьютеризированная история болезни, в которой часть признаков носит качественный характер, а часть – количественный;

– ответы на вопросы экспертной, маркетинговой или социологической анкеты, часть из которых носит количественный характер (возможно, интервальный), часть сводится к выбору одной из нескольких подсказок, а часть представляет собой тексты; и т.д.

Интервальные данные тоже можно рассматривать как пример объектов нечисловой природы, то есть, как частный случай нечетких множеств.

Прикладная статистика нацелена на решение реальных задач. Поэтому в ней возникают новые постановки математических задач анализа статистических данных, развиваются и обосновываются новые методы. Обоснование часто проводится математическими методами, то есть путём доказательства теорем. Большую роль играет методологическая составляющая – как именно ставить задачи, какие предположения принять с целью дальнейшего математического изучения. Велика роль современных информационных технологий, в частности, компьютерного эксперимента.

Хотя статистические данные собираются и анализируются с незапамятных времён, современная математическая статистика как наука была создана, по общему мнению специалистов, сравнительно недавно – в первой половине XX в. Именно тогда были разработаны основные идеи и получены результаты, излагаемые ныне в учебных курсах математической статистики. После чего специалисты по математической статистике занялись внутри математическими проблемами, а для теоретического обслуживания проблем практического анализа статистических данных стала формироваться новая дисциплина – прикладная статистика. В настоящее время статистическая обработка данных проводится, как правило, с помощью соответствующих программных продуктов.

Список литературы

1. Орлов А. И. Эконометрика: учебник для вузов. – 3-е, изд. испр. и доп. – М.: Изд-во «Экзамен», 2004. – 576 с.

2. Орлов А.И. О перестройке статистической науки и её применений // Вестник статистики. – 1990. – № 1. – С. 65–71.

3. Кендалл М., Стьюарт А. Многомерный статистический анализ и временные ряды. – М.: Наука, 1976. – 736 с.

4. Котц С., Смит К. Пространство Хаусдорфа и прикладная статистика: точка зрения ученых СССР. – The American Statistician. – November 1988. – Vol. 42. – № 4. – P. 241–244.

5. Орлов А.И. Прикладная статистика: учебник для вузов. – М.: Экзамен, 2006. – 672 с.

6. Орлов А.И. Теория принятия решений: учебник для вузов. – М.: Экзамен, 2006. – 576 с.

РЕПРЕЗЕНТАТИВНАЯ ТЕОРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Хитрова Ю.Е.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: Happy___time@mail.ru

Репрезентативная теория измерений (РТИ) представляет собой одну из составных частей статистики объектов нечисловой природы. Мнения экспертов часто выражаются в порядковой шкале, т.е. эксперт может сказать, что один из показателей качества продукции важнее другого, первый технологический объект опаснее второго, и т.д., но не в силах сказать, во сколько раз или насколько он более важен, соответственно, более опасен. Экспертов зачастую просят представить объекты в порядке убывания (возрастания) интенсивности экспертизы характеристики, которая интересует организаторов. Формально ранги могут быть представлены числами 1, 2, 3, ..., но с этими числами невозможно производить привычные арифметические операции. Например, хотя 1 + 2 = 3,

но нельзя говорить, что для объекта, который стоит на третьем месте в упорядочении, интенсивность изучаемой характеристики будет равна сумме интенсивностей объектов с рангами 1 и 2. Одним из видов экспертного оценивания являются отметки учащихся. В данном случае вряд ли кто-либо будет говорить о том, что знания отличника будут равны сумме знаний троечника и двоечника (хотя 5 = 2 + 3), хорошист будет соответствовать двум двоечникам (2 + 2 = 4) и что между отличником и троечником существует такая же разница, как между хорошистом и двоечником (5 – 3 = 4 – 2). Отсюда можно сделать вывод, что для анализа подобного рода качественных данных нужна теория, которая сможет дать базу для разработки, изучения и применения конкретных методов расчета. Это и есть репрезентативная теория измерений (РТИ).

На сегодняшний день термин «теория измерений» применяется для обозначения классической метрологии, РТИ, некоторых других направлений(например, алгоритмической теории измерений).

В одной из первых отечественных работ по РТИ было отмечено, что баллы, которые присваиваются экспертами при оценке, зачастую измеряются в порядковой шкале.

В соответствии с РТИ при математическом моделировании реального явления или процесса, прежде всего, необходимо установить, в каких типах шкал измерены переменные. Тип шкалы задает группу допустимых преобразований. Существуют основные виды шкал измерения и соответствующие группы допустимых преобразований. Например, шкала наименований, где допустимыми являются все взаимно-однозначные преобразования (т.е. числа применяютсякак метки), порядковая шкалас строго возрастающими преобразованиями, шкала интервалов с линейными возрастающими преобразованиями, шкала отношений с изменяющими только масштаб преобразованиями иабсолютная шкала, в которой допустимым является лишь тождественное преобразование.

Оценки экспертов зачастую необходимо считать измеренными в порядковой шкале, потому что, как показали многократные опыты, человекулегче ответить на вопросы качественного (например, сравнительного, характера), чем количественного. Таким образом,человеку проще сказать, какая из двух гирь тяжелее, чем указать их приблизительный вес в граммах.

Порядковая шкала и шкала наименований являются шкалами качественных признаков. Поэтому результаты качественного анализа во многих областях могут быть рассмотрены как измеренные по этим шкалам.

Шкалы качественных признаков – это шкалы интервалов, отношений, разностей. По шкале интервалов можно измерить величину потенциальной энергии или координату точки на прямой, на которой не отмечены ни начало, ни единицы измерения; по шкале отношений – большую часть физических единиц (массу тела, длину, заряд, а также цены в экономике). Время, в свою очередь, измеряется по шкале разностей, если мы принимаем год естественной единицей измерения, и по шкале интервалов в общем случае. В процессе развития соответствующей области знания тип шкалы может изменяться. Среди специалистов иногда возникают разногласия по поводу того, по каким шкалам необходимо считать измеренными те или иные реальные величины.

Основным требованием к алгоритмам анализа данных в РТИ считается следующее: выводы на основе данных, измеренных в шкале определенного типа, не должны изменяться при допустимом преобразовании шкалы измерения этих данных .Таким образом, целью теории измерений является борьба с субъективизмом исследователя при приписывании численных значений реальным объектам. Так, расстояние можно измерять в метрах, микронах, милях, парсеках и других единицах измерения. Выбор единиц измерения зависит только от исследователя, т.е. является субъективным. Статистические выводы будут адекватны реальности только тогда, когда они не будут зависеть от того, какую единицу измерения выберет исследователь.То есть тогда, когда они будут инвариантны относительно допустимого преобразования шкалы.

Рассмотрим в качестве примера обработку мнений экспертов, которые были измерены в порядковой шкале. Пусть $Y_1, Y_2, ..., Y_n,...$,–это совокупность оценок экспертов, выставленных одному объекту экспертизы, $Z_1, Z_2, ..., Z_n,...$, – второму.

Легче всего сравнить эти совокупности по средним значениям. Нам известны различные виды средних величин: среднее арифметическое, среднее геометрическое, среднее гармоническое, среднее квадратическое, медиана, мода. Обобщением нескольких изперечисленных является среднее по Колмогорову. Для чисел $X_1, X_2, ..., X_n...$, среднее по Колмогорову вычисляется по формуле

$$G\{(F(X_1) + F(X_2) + ...F(X_n))/n\},$$

где F – строго монотонная функция; G – функция, обратная к F. Если $F(x) = x$, то среднее по Колмогорову – это среднее арифметическое, если $F(x) = \ln x$, то среднее геометрическое, если $F(x) = 1/x$, то среднее гармоническое, и т.д. Медиану и моду нельзя представить в виде средних по Колмогорову.

Общее понятие среднего (по Коши) таково: средней величиной является любая функция $f(X_1, X_2, ..., X_n)$ такая, что при всех возможных значениях аргументов значение этой функции не меньше, чем минимальное из чисел $X_1, X_2, ..., X_n,...$, и не больше, чем максимальное из этих чисел.

При допустимом преобразовании шкалы значение средней величиныменяется. Но выводы о том, для какой из совокупностей среднее больше, а для какой – меньше, не должны меняться (в соответствии с требованием инвариантности выводов, принятом в РТИ) .Выразим соответствующую математическую задачу поиска вида средних величин, результат сравнения которых устойчив относительно допустимых преобразований шкалы. Пусть $f(X_1, X_2, ..., X_n)$f(,,...) – среднее по Коши. Пусть

$$f(Y_1, Y_2, ..., Y_n) < f(Z_1, Z_2, ..., Z_n). \qquad (1)$$

Тогда для устойчивости результата сравнения средних нужно, чтобы для любого допустимого преобразования g из группы допустимых преобразований соответствующей шкалы было справедливо также неравенство

$$f(g(Y_1), g(Y_2),..., g(Y_n)) < f(g(Z_1), g(Z_2),..., g(Z_n)),(2)$$

т.е. среднее преобразованных значений из первой совокупности также было меньше среднего преобразованных значений для второй совокупности. При этом сформулированное условие должно быть верно для любых двух совокупностей $Y_1, Y_2, ..., Y_n$ и $Z_1, Z_2, ..., Z_n$. Согласно репрезентативной теории измерений только такими средними можно пользоваться.

Отсюда можно сделать вывод, что из всех средних по Коши в порядковой шкале в качестве средних могут быть использованы только члены вариационного ряда, в частности, медиана, но не среднее арифметическое, среднее геометрическое и т.д.; в шкале интервалов из всех средних по Колмогорову может применяться только среднее арифметическое; в шкале отношений устойчивыми относительно сравнения являются только степенные средние и среднее геометрическое.

Также в настоящее время распространены экспертные, маркетинговые, квалиметрические, социологические и другие опросы. В них опрашиваемых просят выставить баллы объектам, изделиям, технологическим процессам, предприятиям, проектам, заявкам на выполнение научно-исследовательских работ, идеям, проблемам, программам, политикам и т.п., после чего рассчитывают средние баллы и рассматривают их как интегральные оценки, которые были выставлены коллективом опрошенных. Часто применяют среднее арифметическое, но такой способ считается некорректным, так как баллы обычно измеряются в порядковой шкале. Обоснованным является использование медиан в качестве средних баллов. Тем не менее, полностью игнорировать средние арифметические неразумно из-за их распространенности. Поэтому целесообразно применять оба метода сразу – метод средних арифметических рангов (баллов) и методов медианных рангов. Данная рекомендация находится в согласии с концепцией устойчивости ,которая рекомендует использовать различные методы для обработки одних и тех же данных с целью выделить выводы, получаемые одновременно при всех методах.

В заключении, можно сказать, что репрезентативная теория измерений может дать необходимые рекомендации по выбору методов анализа статистических данных, которые измеряются в тех или иных шкалах, и является частью научного инструментария специалиста по математическим методам исследования.

Список литературы

1. Орлов А.И.. Экспертные оценки: учебное пособие. – М., 2002.

2. Стивенс С.С. Экспериментальная психология. Т.1. – М.: ИЛ, 1960. – С. 5–78.

3. Орлов А.И. Многомерный статистический анализ в социально-экономических исследованиях. – М.: Наука, 1974. – С. 388–393.

4. Толстова Ю.Н. Социологические исследования. – 1978. – № 3. – С. 178–184.

5. Толстова Ю.Н. Экономика и математические методы. – 1978. – Т. XIV. – № 3. – С. 598–603.

6. Орлов А.И. Прикладной многомерный статистический анализ. – М.: Наука, 1978. – С. 68–138.

7. http://www.aup.ru/books/m154/4.htm.

8. http://psyfactor.org/lib/pahomov.htm.

9. http://www.aup.ru/books/m163/1_1_3.htm.

ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ РЕШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Цысь Ю.В., Долгополова А.Ф.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: yulaytsys@rambler.ru

В современной экономике используется множество математических методов, разработанных ещё в 20 веке. Применение линейной алгебры значительно упростило решение многих экономических задач. В данной работе рассматриваются основные способы решения задач с помощью элементов линейной алгебры.

Понятие матрицы и основанный на нем раздел математики – матричная алгебра – имеют большое значение для экономистов, основная часть математических моделей экономических объектов и процессов записывается в простой и компактной матричной форме. С помощью матриц удобно описывать различные экономические закономерности. Например, дана следующая таблица средних розничных цен на автомобили в зависимости от срока их службы (условных единиц).

Продолжительность службы (годы)	Годы		
	2005	2006	2007
1	1881	2120	2445
2	1512	1676	1825
3	1261	1397	1484
4	1054	1144	1218

Предложенную таблицу можно записать в виде матрицы следующим образом:

$$A = \begin{pmatrix} 1881 & 2120 & 2445 \\ 1512 & 1676 & 1825 \\ 1261 & 1397 & 1484 \\ 1054 & 1144 & 1218 \end{pmatrix},$$

где содержательное значение каждого показателя определяется его местом в матрице. К примеру, число 1825 во второй строке третьего столбца представляет собой цену прослужившего 2 года автомобиля в 2007 году. Аналогичным образом находим, что числа, записанные в строку, характеризуют цены автомобилей, прослуживших один и тот же срок в различные годы, а числа в столбце – цены автомобилей различного срока службы в данном году.

Таким образом, место, занимаемое числом в матрице, характеризует продолжительность использования автомобиля и год, к которому относится цена.

Применение матриц при решении экономических задач рассмотрим на следующем примере. Предприятие выпускает продукцию трех видов P_1, P_2, P_3 и использует сырье двух типов: S_1, S_2. Нормы расхода сырья характеризуются матрицей:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 20 \\ 1 & 4 \end{pmatrix},$$

где каждый элемент a_{ij} (i = 1, 2, 3; j = 1,2) показывает, сколько единиц сырья j-го типа расходуется на производство единицы продукции i-го вида. План выпуска продукции задан матрицей-строкой C = (100 80 130). Стоимость единицы каждого типа сырья (денежных единиц) – матрицей-столбцом $B = \begin{pmatrix} 30 \\ 50 \end{pmatrix}$.. Необходимо найти общую стоимость сырья.

Решение: Затраты первого сырья составляют $S_1 = 2\cdot100 + 5\cdot80 + 1\cdot130 = 730$единиц, а второго $S_2 = 3\cdot100 + 2\cdot80 + 4\cdot130 = 980$ единиц. Значит затраты сырья S могут быть записаны в виде матрицы строки (730 980) и произведения:

$$S = C \cdot A = \begin{pmatrix}100 & 80 & 130\end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix}2 & 3\\ 5 & 2\\ 1 & 4\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}730 & 980\end{pmatrix}$$

Общая стоимость сырья

$Q = 730 \cdot 30 + 980 \cdot 50 = 70900$ (денежных единиц)

может быть записана в следующем виде:

$$Q = S \cdot B = (CA)B = (70900).$$

Вывод: общая стоимость сырья составляет 70900.

Также экономические задачи можно решать с помощью систем линейных уравнений.

Рассмотрим и решим с помощью системы линейных уравнений следующую задачу:

Из определенного листового материала необходимо выкроить 360 заготовок типа А, 300 заготовок типа Б и 675 заготовок типа В. При этом можно применять три способа раскроя. Количество заготовок, получаемых из каждого листа при каждом способе раскроя, указано в таблице:

Тип заготовки	Способ раскроя		
	1	2	3
А	3	2	1
Б	1	6	2
В	4	1	5

Записать в математической форме условия выполнения задания.

Решение: Обозначим через x, y, z количество листов материала, раскраиваемых соответственно первым, вторым и третьим способами. Тогда при первом способе раскроя x листов будет получено 3 заготовок типа А, при втором – $2y$, при третьем – z. Для полного выполнения задания по заготовкам типа А должно выполняться равенство:

$$3x + 2y + z = 360.$$

Таким же способом получаем уравнения:

$$x + 6y + 2z = 300; \quad 4x + y + 5z = 675.$$

Имеем систему:

$$\begin{cases} x + 6y + 2z = 300, \\ 3x + 2y + z = 360, \\ 4x + y + 5z = 675. \end{cases}$$

Данным уравнениям должны удовлетворять неизвестные x, y, z для того, чтобы выполнить задание по заготовкам Б и В. Полученная система линейных уравнений и выражает в математической форме условия выполнения всего задания по заготовкам А, Б и В.

Решим систему методом Гаусса.

1. Запишем систему в виде матрицы.

2. Составим расширенную матрицу системы.

3. Приведём полученную матрицу к треугольному виду.

$$\begin{pmatrix}1 & 6 & 2 & 300\\ 3 & 2 & 1 & 360\\ 4 & 1 & 5 & 675\end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix}1 & 6 & 2 & 300\\ 0 & -16 & -5 & -540\\ 0 & -7 & 2 & 15\end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix}1 & 6 & 2 & 300\\ 0 & 16 & 5 & 540\\ 0 & -14 & 4 & 30\end{pmatrix} \sim$$

$$\sim \begin{pmatrix}1 & 6 & 2 & 300\\ 0 & 16 & 5 & 540\\ 0 & 2 & 9 & 570\end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix}1 & 6 & 2 & 300\\ 0 & 2 & 9 & 570\\ 0 & 16 & 5 & 540\end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix}1 & 6 & 2 & 300\\ 0 & 2 & 9 & 570\\ 0 & 0 & -67 & -4020\end{pmatrix}.$$

Исходная система равносильна следующей:

$$\begin{cases} x + 6y + 2z = 300, \\ 2y + 9z = 570, \\ -67z = -4020. \end{cases}$$

Решая полученную систему, имеем: $x = 90$, $y = 15$, $z = 60$.

Вывод: вектор C (90, 15, 60) есть решение системы.

Также, говоря, о роли линейной алгебры в экономике нельзя не упомянуть о модели многоотраслевой экономики Леонтьева, которая была разработана в виде математической модели в 1936 году. Эта модель основана на алгебре матриц и использует аппарат матричного анализа.

Рассмотрим задачу:

В таблице приведены коэффициенты прямых затрат и конечная продукция отраслей на плановый период, усл. ден. ед.

Отрасль		Потребление		Конечный продукт
		Промышленность	Сельское хозяйство	
Производство	Промышленность	0,3	0,2	300
	Сельское хозяйство	0,15	0,1	100

Найти: плановые объёмы валовой продукции отраслей, межотраслевые поставки, чистую продукцию отраслей.

Решение:

1. Выпишем матрицу коэффициентов прямых затрат А, вектор конечной продукции Y:

$$A = \begin{pmatrix}0{,}3 & 0{,}2\\ 0{,}15 & 0{,}1\end{pmatrix}; \quad Y = \begin{pmatrix}300\\ 100\end{pmatrix}.$$

Заметим, что матрица А продуктивна, так как её элементы положительны и сумма элементов в каждом столбце меньше единицы.

2. Найдем матрицу

$$E - A = \begin{pmatrix}1-0{,}3 & -0{,}2\\ -0{,}15 & 1-0{,}1\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}0{,}7 & -0{,}2\\ -0{,}15 & 0{,}9\end{pmatrix}.$$

Тогда матрица полных затрат:

$$S = (E - A)^{-1} = \begin{pmatrix}1{,}5 & 0{,}33\\ 0{,}25 & 1{,}17\end{pmatrix}.$$

3. По формуле $X = (E - A)^{-1} \cdot Y = SY$ найдем вектор валового продукта X:

$$X = \begin{pmatrix}1{,}5 & 0{,}33\\ 0{,}25 & 1{,}17\end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix}300\\ 100\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}483\\ 192\end{pmatrix}.$$

4. Межотраслевые поставки x_{ij} найдём по формуле $x_{ij} = a_{ij} \cdot x_j$

$$X_{11} = a_{11} \cdot x_1 = 0{,}3 \cdot 483 = 144{,}9;$$

$$X_{12} = 0{,}2 \cdot 192 = 38{,}4;$$

$$X_{21} = 0{,}15 \cdot 483 = 72{,}45;$$

$$X_{22} = 0{,}1 \cdot 192 = 19{,}2.$$

5. Чистая продукция промышленности равна: 483 – 144,9 – 72,45 = 265,65

Чистая продукция сельского хозяйства: 192 – 38,4 – 19,2 = 134,4.

Итак, рассмотрев в данной статье некоторые задачи и их решения, можно сказать, что это лишь небольшая часть математических методов, используемых в экономике. Экономика и математика, очень тесно связаны и постепенно математические методы и модели начинают занимать очень важное место в экономике.

Список литературы

1. Высшая математика для экономистов: учебник / под ред. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010.

2. Сирл С., Госман У. Матричная алгебра в экономике. – М.: Статистика, 1974.

3. Морозова О.В., Долгополова А.Ф., Долгих Е.В. Экономико-математические методы: теория и практика. – Ставрополь: СтГАУ «АГРУС», 2006.

Секция «Математические методы решения инженерных задач», научный руководитель – Светличная В.Б., канд. техн. наук, доцент

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБЪЕМА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ВНТК (ФИЛИАЛ) ВОЛГГТУ

Ахметова Ю.А., Бакаев В.В., Боровкова Е.С., Ребро И.В.

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

В современных условиях деятельность предприятий в большей степени зависит от того, насколько достоверно они могут предвидеть перспективы своего развития в будущем, т.е. от прогнозирования. Прогноз – научно-обоснованное определение и оценка будущего состояния предприятия. Предприятия используют прогнозы с целью предусмотрения возможных вариантов развития своего бизнеса, они прогнозируют будущие события или условия их возникновения[2]. Определяются различные виды прогнозов: технологический, экономический, прогноз объемов производства и продаж. К основным методам прогнозирования относятся статистические методы, экспертные оценки (метод Дельфи), моделирование, интуитивные методы.

Одним из статистических методов прогнозирования является расчет прогнозов на основе тренда динамического ряда показателей деятельности предприятия. Если будет известно, как быстро и в каком направлении изменились уровни определенного признака, то можно узнать, какого значения достигнет уровень через известное время. Методика статистического прогноза по тренду основана на экстраполяции параметров, т.е. на предположении, что параметры тренда сохраняются до прогнозируемого периода. Такая экстраполяция справедлива, если система развивается эволюционно в достаточно стабильных условиях [2].

Рассмотрим методику прогнозирования по тренду на примере предприятия «Волжский научно-технический комплекс (филиал) Волгоградского государственного технического университета». Волжский научно технический комплекс (ВНТК) – опытно-производственное предприятие, созданное в 2000 г. на базе Всесоюзного научно-исследовательского и конструкторско-технологического института резиновой промышленности (ВНИКТИРП). Комплекс является структурным подразделением в качестве филиала Волгоградского государственного технического университета.

Предприятие осуществляет производство различных видов резинотехнической продукции.

Данные по объему реализованной продукции на предприятии в стоимостном выражении представлены в таблице.

Данные по объему реализованной продукции на ВНТК (филиал) ВолгГТУ за 2007-2012 гг.

Год	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Объем реализованной продукции, тыс. руб.	114559	130069,5	92036,5	151449,5	178488,3	160936,1

Предполагая, что уравнение тренда объема реализации продукции является линейным, вычислим параметры прямой $\hat{y}_t = a + bt$. Используя метод наименьших квадратов получаем значения параметров уравнения тренда: $a = 94267{,}66$, $b = 12473$ и, соответственно, имеем уравнение тренда $\hat{y}_t = 94267{,}66 + 12473t$. Таким образом, объем реализации продукции на ВНТК ежегодно в среднем увеличивается на 12473 тыс. руб. Для наглядности покажем на рисунке сравнение наблюдаемых и теоретических данных по объему реализации продукции.

Проверим значимость полученного уравнения тренда по F-критерию на 5%-м уровне значимости, для этого найдем наблюдаемое значение F-критерия $F_{\text{набл}} = \frac{Q_R}{m} \ldots \frac{Q_e}{n-m-1}$. Получаем, $F_{\text{набл}} = 4{,}64$, а табличное значение F-критерия равно $F(0{,}05;\ 1;\ 4) = 7{,}71$. Следовательно, полученное уравнение тренда статистически значимо на уровне значимости 0,05, то есть может быть использовано для прогноза.

Таким образом, прогноз объема реализованной продукции на 2013 год будет следующим:

$$\hat{y}_7 = 94267{,}66 + 12473 \cdot 7 = 181578{,}66 \text{ тыс. руб.}$$

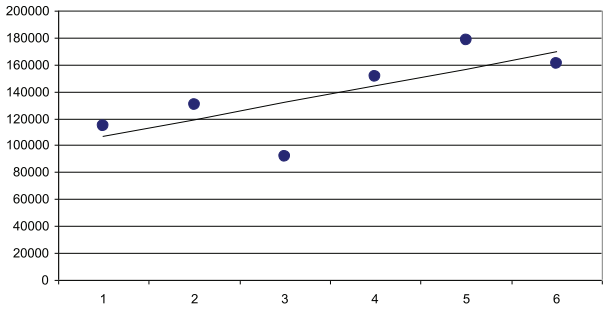
Вычислим интервальный прогноз. Для этого необходимо знать значение

$$m_{\hat{y}_{n+\tau}} = s\sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\left(t_{n+\tau} - \bar{t}\right)^2}{\sum\left(t_i - \bar{t}\right)^2}}.$$

Имеем

$$t_{n+\tau} = 7,\ \bar{t} = 3{,}5,\quad \sum\left(t_i - \bar{t}\right)^2 = 17{,}5,$$

$$s = \sqrt{\frac{Q_e}{n-m-1}} = 24231{,}5.$$



Сравнение наблюдаемых и теоретических данных по объему реализации продукции

Следовательно, $m_{\hat{y}_{n+\tau}} = 22558{,}304$. По таблице значений критерия Стьюдента получаем $t_{\alpha;n-m-1} = t(0{,}05;\ 4) = 2{,}776$.

Следовательно, максимальная ошибка прогноза будет равна:

$t_{\alpha;n-m-1} \cdot m_{\hat{y}_{n+\tau}} = 2{,}776 \cdot 22558{,}304 = 62621{,}85$ тыс. руб.

Тогда:

– нижняя граница прогноза имеет значение

181578,66 – 62621,85 = 118956,81 тыс. руб.;

– верхняя граница прогноза имеет значение

181578,66 + 62621,85 = 244200,51 тыс. руб.

На основе проведенных расчетов можно предположить, что в 2013 г. максимальный объем выпуска продукции на ВНТК составит 244 200,51 тыс. руб., а минимальный – 118956,81 тыс. руб.

По результатам полученных данных о предполагаемых объемах производства и реализации продукции можно спрогнозировать возможные объемы прибыли, а, следовательно, разработать основные направления стратегии производственной, экономической и финансовой деятельности предприятия.

Список литературы

1. Светуньков С.Г., Светуньков И.С. Методы социально-экономического прогнозирования: учебник для вузов. Т. II. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2010. – 105 с.

2. http://www.stathelp.ru/ots/g9p10.html.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ БОЛТА НА АВТОМАТАХ НАРЕЗАНИЯ РЕЗЬБЫ

Бариева А.Н., Исаева Ю.М., Ребро И.В., Мустафина Д.А.

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

Актуальность данной темы заключается в том, что с целью установления эффективного процесса проводится наблюдение результатов обработки. В данном случае делается несколько измерений.

Проведем статистическое регулирование технологический процесс изготовления болта на автоматах в автоматном цехе нарезания резьбы. Контролируемый болт имеет диаметр равный 38 мм, возможны допускаемые отклонения $e_s = -0{,}005$ мм и $e_i = -0{,}019$ мм. Для проведения статистического анализа процесса построить s-контрольные карты. Объём контроля $N = 100$, объём выборки $n = 5$.

Данные измерения получены с 1-го автомата.

Данные замеры были проведены в течение одних суток с целью выявления стабильности работы автоматов.

Рассмотрим 2 случая измерения.

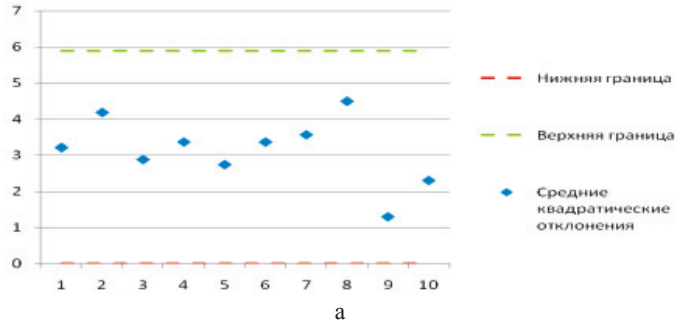
Результаты 1-го измерения									Результаты 2-го измерения								
n	t	1	2	3	4	5	$x_{i\text{ср}}$	s_i	n	t	1	2	3	4	5	$x_{i\text{ср}}$	s_i
1	8	10	3	2	5	7	5,4	3,21	1	8	10	3	2	5	7	5,4	3,2
2	9	2	10	8	9	1	6	4,18	2	9	2	10	8	9	1	6	4,1
3	10	8	1	3	4	7	4,6	2,88	3	10	8	1	3	4	7	4,6	2,9
4	11	10	4	7	2	9	6,4	3,36	4	11	10	4	17	2	9	6,4	5,9
5	12	6	3	9	10	7	7	2,74	5	12	6	3	9	10	7	7	2,7
6	13	7	9	1	4	2	4,6	3,36	6	13	7	9	1	4	2	4,6	3,4
7	14	10	9	2	5	3	5,8	3,56	7	14	10	9	2	5	3	5,8	3,6
8	15	8	10	2	1	0	4,2	4,49	8	15	8	10	2	1	20	4,2	7,6
9	16	6	7	6	8	9	7,2	1,30	9	16	6	7	6	8	9	7,2	1,3
10	17	10	4	9	7	8	7,6	2,30	10	17	10	4	9	7	8	7,6	2,3

Коэффициенты B_i,C_{2i} и C_i определяются из таблицы «коэффициенты для вычисления границ регулирования контрольных карт Шухарта», взятыми для соответствующего объёма выборки $n = 5$: $C_5 = 0{,}940$, $B_{15} = 0$ и $B_{25} = 1{,}889$. Следовательно, центральная линия в первом случае равна: $s_{ц1} = C_5 \cdot s = 2{,}93289$, а границы регулирования равны: $s_{н1} = B_{15} \cdot s = 0$, $s_{в1} = B25 \cdot s = 5{,}893862$. Центральная во втором случае линия равна: $s_{ц2} = C_5 \cdot s = 3{,}530948$, а границы регулирования равны: $s_{н2} = B_{15} \cdot s = 0$, $s_{в2} = B_{25} \cdot s = 5{,}89$.

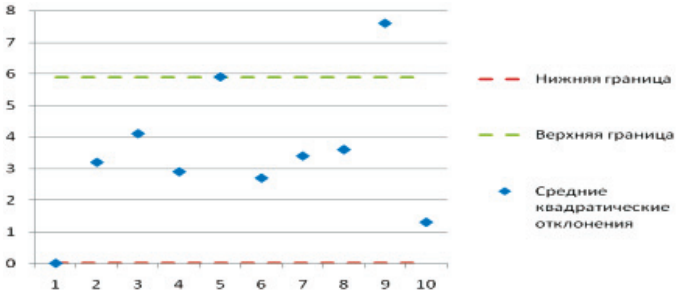
Изобразим для наглядности s-контрольные карты в сравнении (рисунок).

Анализ контрольных карт, во 2-м случае, показывает, что рассеяние диаметра болта неприемлемо, и по рассеянию процесс нестабилен (оборудование настроено недостаточно точно), поскольку на s-карте

есть показания разлаженности процесса. Необходимо выяснить причину нестабильности и провести управляющее воздействие на процесс. После стабилизации контрольную карту следует построить заново.



а



б

S-контрольные карты:
а – первый случай измерения; б – второй случай измерения

Список литературы

1. Ребро И.В. Прикладная математическая статистика (для технических специальностей): учеб. пособие / И.В. Ребро, В.А. Носенко, Н.Н. Короткова; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2011. – 148 с.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Глотова А.В., Лосева А.Ю., Ульянова А.В., Агишева Д.К., Зотова С.А.

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

Рассмотрим двухфакторную производственную функцию $Y = F(K, L)$, где K и L – затраты капитала и труда соответственно, при этом Y – объём выпуска (в денежном выражении). Пусть цены факторов производства составляют соответственно P_K и P_L. Тогда прибыль производителя будет равна

$$\Pi(K, L) = F(K, L) - P_K \cdot K - P_L \cdot L. \qquad (1)$$

Цена труда – это заработная плата работника. Цена капитала равна денежной сумме, которая в единицу времени тратится на содержание единицы капитала, таким образом, цена капитала равна норме амортизации – величине амортизационных отчислений на 1 ден. ед. производственных фондов.

Будем считать основной целью производителя – стремление получить максимальную прибыль, тогда математическая формулировка задачи производителя имеет вид: требуется определить такую организацию производства (т.е. такие объёмы затрат ресурсов), которые приносят наибольшую прибыль.

$$\Pi(K, L) \to \max; \quad K \geq 0, \quad L \geq 0. \qquad (2)$$

В задачу (2) подставим выражение (1):

$$\Pi(K, L) = F(K, L) - P_K \cdot K - P_L \cdot L \to \max;$$
$$K \geq 0, \quad L \geq 0. \qquad (3)$$

Для решения задачи максимизации необходимо найти частные производные прибыли по капиталу и труду и приравнять их к нулю:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial \Pi(K, L)}{\partial K} = 0 \\ \dfrac{\partial \Pi(K, L)}{\partial L} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \dfrac{\partial \left[F(K, L) - P_K \cdot K - P_L \cdot L \right]}{\partial K} = 0 \\ \dfrac{\partial \left[F(K, L) - P_K \cdot K - P_L \cdot L \right]}{\partial L} = 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \dfrac{\partial F(K, L)}{\partial K} - P_K = 0 \\ \dfrac{\partial F(K, L)}{\partial L} - P_L = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \dfrac{\partial F(K, L)}{\partial K} = P_K \\ \dfrac{\partial F(K, L)}{\partial L} = P_L \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \dfrac{\partial Y}{\partial K} = P_K \\ \dfrac{\partial Y}{\partial L} = P_L \end{cases}. \qquad (4)$$

Любая точка (K^*, L^*), удовлетворяющая условиям (4), будет точкой максимума прибыли, и при этом оптимальные затраты ресурсов K^* и L^* будут неотрицательными, следовательно, условия (4) определяют оптимальное решение задачи производителя.

Рассмотрим экономическую интерпретацию условий максимума прибыли производителя. В левых частях этих условий находятся предельные эффективности ресурсов, а в правых – цены ресурсов, поэтому условия (4) можно интерпретировать следующим образом: производитель достигает максимальной прибыли при таких затратах ресурсов K^* и L^*, что предельные эффективности ресурсов равны их ценам.

Пример. О фирме с мультипликативной производственной функцией, имеющей вид $F(K,L)=100\cdot K^{\frac{1}{2}}\cdot L^{\frac{1}{3}}$, известны факты: производственные фонды $K=100\ 000\ 000$ ден. ед., всего в фирме занято $L=1000$ сотрудников. Средняя заработная плата $W=1000$ ден. ед в месяц и период амортизации основных производственных фондов $n=12$ месяцев. Требуется рассчитать оптимальный размер и оптимальную численность работников. Определить, во сколько раз увеличится прибыль фирмы при переходе к оптимальным затратам факторов производства.

Решение. Цена труда $P_L=W=1000$ – это заработная плата, а цена капитала $P_L=\frac{1}{n}=\frac{1}{12}$ ден. ед. равна ежемесячным амортизационным отчислениям на содержание одной денежной единицы производственных фондов, поэтому прибыль фирмы при таких затратах труда и капитала равна по формуле (1):

$$П(K,L)=10\ 000\ 000-\frac{1}{12}\cdot 100\ 000\ 000-1\ 000\cdot 1\ 000=\frac{2000000}{3}=\frac{2}{3}\text{ млн. ден. ед.}$$

Оптимальные параметры фирмы задаются условиями (4), состоящими в том, что предельные эффективности ресурсов должны быть в оптимальной точке равны ценам ресурсов. В этом случае предельная фондоотдача и предельная производительность труда равна соответственно

$$\frac{\partial Y}{\partial K}=50\cdot K^{-\frac{1}{2}}\cdot L^{\frac{1}{3}}\cdot\frac{\partial Y}{\partial L}=\frac{100}{3}\cdot K^{\frac{1}{2}}\cdot L^{-\frac{2}{3}}.$$

Поэтому оптимальные условия фирмы (4) принимают вид:

$$\begin{cases}50\cdot K^{-\frac{1}{2}}\cdot L^{\frac{1}{3}}=\frac{1}{12}\\ \frac{100}{3}\cdot K^{\frac{1}{2}}\cdot L^{-\frac{2}{3}}=1000\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}600\cdot L^{\frac{1}{3}}=K^{\frac{1}{2}}\\ K^{\frac{1}{2}}=30\cdot L^{\frac{2}{3}}\end{cases}\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\begin{cases}600\cdot L^{\frac{1}{3}}=30\cdot L^{\frac{2}{3}}\\ K=900\cdot L^{\frac{4}{3}}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}K^*=144\ 000\ 000\\ L^*=8000\end{cases}.$$

При этом выпуск фирмы составит

$$Y^*=100\cdot\left(K^*\right)^{\frac{1}{2}}\cdot\left(L^*\right)^{\frac{1}{3}}=100\cdot(144\ 000\ 000)^{\frac{1}{2}}\cdot(8\ 000)^{\frac{1}{3}}=24\ 000\ 000=24\text{ млн. ден. ед.},$$

а прибыль

$$П^*(K,L)=Y^*-P_K\cdot K^*-P_L\cdot L^*=$$

$$=24\ 000\ 000-\frac{1}{12}\cdot 144\ 000\ 000-1\ 000\cdot 8\cdot 1\ 000=4\ 000\ 000=4\text{ млн ден.ед.}$$

Полученный результат показывает, что оптимальный выбор затрат капитала и труда позволил увеличил прибыль в $4:\frac{2}{3}=6$ раз раз.

Список литературы

1. Математика в экономике. Математические методы и модели: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 544 с.: ил.

2. Математическая статистика: учебное пособие / Д.К. Агишева, С.А. Зотова, Т.А. Матвеева, В.Б. Светличная // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 2. – С. 122–123.

3. Линейное программирование: учебное пособие / Д.К. Агишева, С.А. Зотова, Т.А. Матвеева, В.Б. Светличная // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 9. – С. 61–62.

4. Лосева А.Ю., Агишева Д.К. Эластичность спроса // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4 – С. 48-49.

5. Гусева Д.Р., Перова Т.Н., Платонова Е.А., Агишева Д.К. Графический анализ устойчивости // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4 – С. 46–47.

6. Мягков М.М., Гафуров Т.Д., Агишева Д.К. Анализ использования ресурсов в оптимальном плане // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4 – С. 51–51.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В ТРУБОПРОВОДАХ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОЛИВА

Дуванов В.В., Мокрецова И.С., Костин В.Е.

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

Современные автоматизированные системы полива с управлением на базе контроллеров могут осуществлять полив значительных площадей в наиболее благоприятное для полива растений время, с учётом текущего состояния влажности почвы и наличия атмосферных осадков. Такие системы обеспечивают ресурсо- и энергосбережение, отличаются высокой надёжностью и не требуют участия человека. В Волжском политехническом институте (ВПИ (филиал) ВолгГТУ) разработан проект системы автоматизированного полива зелёных насаждений около главного корпуса. Для обеспечения проектируемых параметров работы исполнительных механизмов системы автоматизированного полива необходимо, чтобы давление перед соплом спринклера (разбрызгивателя) было не ниже требуемого. Поэтому необходимо определить гидравлические потери для питающих трубопроводов с учётом их геометрии.

Зленные насаждения около корпуса разделены на отдельных зоны (рисунок) общей площадью $S_\Sigma=1050$ м^2.

Водоснабжение системы автоматического полива зелёных насаждений осуществляется от центральной магистрали холодного водоснабжения корпуса. Замер давления в напорном трубопроводе показал значение 491 кПа. Отвод поливного трубопровода выполнен от центрального коллектора в коридоре подвала корпуса.

Исходя из принятого времени работы полива в одной зоне 1 час с учётом оптимальной мощности полива 1,5 м^3/ч, рационально разделить первую зону на две (1а и 1б), каждая имеет по два роторных спринклера, обеспечивающими при давлении 275 кПа радиус полива 12,2 м, при расходе воды – 0,68 м^3/ч.

Во второй зоне располагаем три спринклера, обеспечивающими при давлении 206 кПа радиус полива 11 м при расходе воды – 0,45 м³/ч. В третьей зоне располагаем два спринклера, обеспечивающим при давлении 206 кПа радиус полива 11,3 м при расходе воды – 0,73 м³/ч. Работа спринклеров по зонам полива происходит последовательно. С учётом заданных расходов, длин и геометрии трубопроводов определим гидравлические потери в каждом из них по следующей методике:

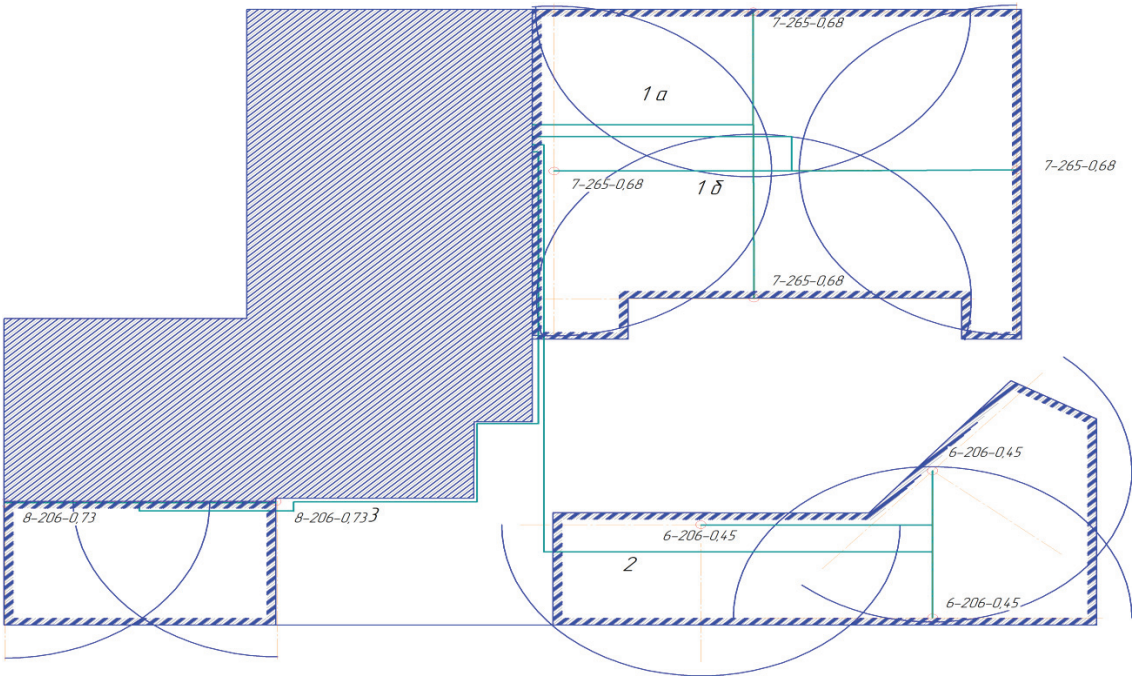


Схема расположения участков орошения и спринклеров

Уточним время работы спринклеров τ_i в каждой зоне по формуле, ч:

$$\tau_i = \frac{V_{\text{сут}i}}{G_i k}, \qquad (1)$$

где $V_{\text{сут}i}$ – необходимый суточный объём полива, м³; G_i – объёмный расход через сопло спринклера, м³/ч; k – количество одновременно работающих спринклеров.

Уточним расход воды через трубопроводы по зонам, м³/ч:

$$Q_i = \frac{V_{\text{сут}i}}{\tau_i}. \qquad (2)$$

Для питающих трубопроводов, подводящих воду к спринклерам, применяем трубу ПНД стандарта ПЭ 80 наружным диаметром $d_{\text{н}} = 32$ мм и внутренним диаметром $d_{\text{вн}} = 27{,}2$ мм.

Скорость движения воды в магистральных трубопроводах определим по формуле, м/с:

$$v = \frac{4Q}{3600\pi d_{\text{вн}}^2}. \qquad (3)$$

Режим течения принимается в соответствии со значением числа Рейнольдса

$$\text{Re} = \frac{v d_{\text{вн}} \rho}{\mu}, \qquad (4)$$

где ρ – плотность воды, кг/м³; μ – коэффициент кинематической вязкости, Па·с.

Гидравлические потери в трубопроводе складываются из потерь на трение по длине $\Delta p_{\text{тр}}$ и потерь в местных сопротивлениях $\Delta p_{\text{мс}}$. Потери на трение определяем по формуле, Па:

$$\Delta p_{\text{тр}} = \frac{\lambda l \rho v^2}{2 d_{\text{вн}}}, \qquad (5)$$

где λ – коэффициент гидравлического трения; l – длина трубопровода, м.

Для промышленных полиэтиленовых труб с учетом влияния стыков и условий укладки, отличающихся от лабораторных (они обусловлены во многом технологией спайки) коэффициент гидравлического трения λ может быть определен по эмпирической формуле

$$\lambda = \frac{0{,}288}{\text{Re}^{0{,}226}}. \qquad (6)$$

Местные потери, вызванные такими элементами трубопроводов, в которых вследствие изменения размеров или конфигурации русла происходит изменение скорости потока, отрыв потока от стенок русла и возникновение вихреобразования, к таким элементам относятся: внезапные или постепенные расширения, сужения и повороты русла. Потери давления в местных сопротивлениях трубопровода можно определить по формуле:

$$\Delta p_{\text{мс}} = \Sigma \xi_i \frac{\rho v^2}{2}, \qquad (7)$$

где ξ – коэффициент местного сопротивления.

Основными видами местных сопротивлений в проектируемом трубопроводе являются: вход в трубопровод (внезапное сужение), электромагнитный

клапан (внезапное сужение и внезапное расширение), плавные отводы.

Суммарные гидравлические потери в каждой ветке трубопровода определяются по формуле:

$$\Delta p_{\Sigma} = \Delta p_{\text{тр}} + \Delta p_{\text{мс}}. \quad (8)$$

Основные характеристики трубопроводов представлены в таблице.

Основные характеристики трубопроводов

Обозначение	Длина, м	Расход, м³/ч	Скорость, м/с	Потери на трение, Па	Местные потери, Па	Суммарные потери, Па
1а	26	1,348	0,65	6570	1901	8471
1б	29,5	1,348	0,65	7454	1901	9355
2	67	1,342	0,64	16470	2662	19132
3	55,5	1,467	0,7	15993	2450	18443

Анализ результатов определения гидравлических потерь показывает, что ни в одном из трубопроводов величина суммарных гидравлических потерь не превышает 20 кПа, следовательно, обеспечивается работа системы с гарантированным запасом по давлению, а радиус орошения каждым спринклером будет не меньше принятого значения.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ШЛИФОВАНИЯ ПРИ ГЛУБИННОЙ ОБРАБОТКЕ ЗАГОТОВОК НЕОГРАНИЧЕННЫХ РАЗМЕРОВ КОНИЧЕСКИМ КРУГОМ

Зотова С.А., Асеева А.Ю.

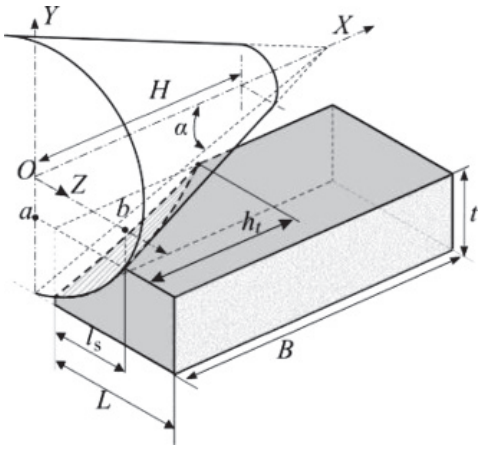
Волжский политехнический институт, филиал ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Волжский, e-mail: asya995@mail.ru

К числу основных показателей процесса шлифования относятся наработка V, например, объемная, характеризующая объем выполняемой работы и режущая способность Q, определяющая среднюю производительность процесса. Глубинное шлифование (ГШ) предназначено, главным образом, для формообразования профильных поверхностей, когда наработка во времени непостоянна. Поэтому целесообразно использовать еще один показатель – мгновенную режущую способность q, представляющую собой производную наработки по времени τ.

Исходными данными для вычисления Q и q являются наработка V и время шлифования τ: $Q = V/\tau$; $q = dQ/d\tau$. Поэтому создание математических моделей перечисленных показателей начинается с модели наработки. В данной работе представлены точные математические модели показателей при глубинном шлифовании плоских горизонтальных поверхностей кругом радиуса R конического профиля с углом α при вершине на глубину t. Приняты следующие допущения: заготовку считаем идеально гладкой; радиальный износ круга за период шлифования равен нулю; скорости круга v и подачи стола v_s постоянны; отсчет времени на каждом этапе начинается с нуля.

Одно из основных отличий ГШ от обычного маятникового заключается в большой длине дуги контакта, что предполагает наличие достаточно протяженных этапов врезания и выхода, длина которых соизмерима или равна длине обрабатываемой поверхности. Кроме них может быть еще этап постоянной длины дуги контакта или переходный этап добора глубины в зависимости от размеров заготовки.

Рассмотрим поверхность, длина которой $L > b = \sqrt{t(2R-t)}$, максимальная ширина шлифования $H \le B$ (рисунок). Удаляемый материал (наработку V), определим как объем тела, ограниченного гранями заготовки и конической поверхностью круга. Построение математических моделей для вычисления наработки опирается на геометрический смысл тройного интеграла.



Для этапа врезания $V_{\text{р}}$:

$$V_{\text{р}}(\tau) = \int_{b-\tau v_s}^{b} dz \int_{-\sqrt{R^2-Z^2}}^{a} dy \int_{0}^{\frac{R-\sqrt{y^2+Z^2}}{\operatorname{tg}\alpha}} dx =$$

$$= \frac{1}{6\operatorname{tg}\alpha}\left(6Ra\tau v_s - 4ab\,R + R^3\left(\arcsin\frac{b}{R} - \arcsin\frac{b_s}{R}\right) + 2a\,b_s\sqrt{a^2+b_s^2} - \right. \quad (1)$$

$$\left. -2\,R\,b_s\sqrt{R^2-b_s^2} + a^3\ln\left(\frac{b_s+\sqrt{a^2+b_s^2}}{b+R}\right) + b_s{}^3\ln\left(\frac{a+\sqrt{a^2+b_s^2}}{R-\sqrt{R^2-b_s^2}}\right)\right),$$

где $b_s = b - \tau v_s$; $a = t - R$.

Для этапов постоянной длины дуги контакта $V_п$ и выхода $V_в$:

$$V_п(\tau)=\int_{-R}^{t-R} dy \int_{0}^{\frac{y+R}{\operatorname{tg}\alpha}} dx \int_{\sqrt{(x-x_0)^2\cdot\operatorname{tg}^2\alpha-y^2}}^{\sqrt{(x-x_0)^2\cdot\operatorname{tg}^2\alpha-y^2}+l_s} dz=\frac{\tau v_s t^2}{2\operatorname{tg}\alpha}; \quad (2)$$

$$V_в(\tau)=\frac{b_s t^2}{2\operatorname{tg}\alpha}-\int_{0}^{b-\tau v_s} dz \int_{-\sqrt{R^{22}-z}}^{a} dy \int_{0}^{\frac{R-\sqrt{y^{22}+z}}{\operatorname{tg}\alpha}} dx=\frac{\tau v_s t^2}{2\operatorname{tg}\alpha}-V_р(\tau)=V_п(\tau)-V_р(\tau). \quad (3)$$

Из наработок (1)–(3) делением на время получены формулы режущей способности и дифференцированием по времени – формулы мгновенной режущей способности для этапов врезания ($Q_р$, $q_р$), постоянной дуги контакта ($Q_п$, $q_п$) и выхода ($Q_в$, $q_в$):

$$Q_р(\tau)=\frac{V_Р(\tau)}{\tau}=\frac{1}{6\tau\operatorname{tg}\alpha}\left(6Ra\tau v_s-4abR+R^3\left(\arcsin\frac{b}{R}-\arcsin\frac{b_s}{R}\right)+2ab_s\sqrt{a^2+b_s^2}-\right.$$

$$\left.-2Rb_s\sqrt{R^2-b_s^2}+a^3\ln\left(\frac{b_s+\sqrt{a^2+b_s^2}}{b+R}\right)+b_s^3\ln\left(\frac{a+\sqrt{a^2+b_s^2}}{R-\sqrt{R^2-b_s^2}}\right)\right);$$

$$q_р(\tau)=\frac{dV_р}{d\tau}=\frac{v_s}{6\operatorname{tg}\alpha}\left(6Ra-3a\sqrt{a^2+b_s^2}+3R\sqrt{R^2-b_s^2}+3b_s^2\ln\left(\frac{R-\sqrt{R^2-b_s^2}}{a+\sqrt{a^2+b_s^2}}\right)\right);$$

$$Q_п(\tau)=q_п(\tau)=\frac{v_s t^2}{2\operatorname{tg}\alpha};\quad Q_В(\tau)=Q_п-Q_Р(\tau);\quad q_В(\tau)=q_п-q_Р(\tau).$$

Список литературы

1. Носенко В.А., Авилов А.В., Жуков В.К.. Площадь и толщина сечения срезаемого слоя на операции плоского глубинного шлифования: справочник // Инженерный журнал. – 2006. – №1. – С. 22–27.

2. Носенко В.А., Жуков В.К. Некоторые аспекты кинематики плоского глубинного шлифования // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2007. – №1. – С. 78–94.

3. Носенко В.А. Специфика удаления материала на различных этапах плоского глубинного шлифования кругами конического профиля / В.А. Носенко, В.К. Жуков, С.А. Зотова, С.В. Носенко // СТИН. – 2008. – № 3. – С. 23–29.

4. Носенко В.А. Математическая модель наработки при глубинном шлифовании горизонтальной поверхности кругом конического профиля / В.А. Носенко, С.А. Зотова, С.В. Носенко // Известия ВолгГТУ. – 2008. – Вып.4. – № 9. – С. 29–33.

РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ КАНОНИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ОСНОВНОЙ МАТРИЦЫ СИСТЕМЫ

Инкин А.Н., Матвеева Т.А.

Волжский политехнический институт, филиал волгоградского государственного технического университета, Волжский, e-mail: ANInkin@mail.ru

Приведение матриц к диагональному виду значительно упрощает решение многих прикладных задач, находит широкое применение при моделировании линейных динамических систем, а также при решении систем линейных алгебраических уравнений.

В данной работе рассматриваются вопросы решения систем линейных алгебраических уравнений с одинаковыми основными матрицами систем (разными свободными членами). В этом случае удобно использовать каноническое разложениеосновной матрицы системы.

Рассмотрим решение следующих систем линейных уравнений:

$$\begin{cases}3x_1-4x_2+4x_3=1,\\-2x_1+7x_2-2x_3=2,\\-2x_1+8x_2-3x_3=3\end{cases}$$

и

$$\begin{cases}3x_1-4x_2+4x_3=-2,\\-2x_1+7x_2-2x_3=4,\\-2x_1+8x_2-3x_3=0,\end{cases}\quad A=\begin{pmatrix}3&-4&4\\-2&7&-2\\-2&8&-3\end{pmatrix}.$$

Построим каноническое разложение основной матрицы системы А. Для этого составим характеристическое уравнение матрицы А и найдем его корни:

$$\det(A-\lambda E)=\begin{vmatrix}3-\lambda&-4&4\\-2&7-\lambda&-2\\-2&8&-3-\lambda\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}(3-\lambda)&-4&4\\-2&(7-\lambda)&-2\\0&(\lambda+1)&(-1-\lambda)\end{vmatrix}=(\lambda+1)\begin{vmatrix}(3-\lambda)&0&4\\-2&(5-\lambda)&-2\\0&0&-1\end{vmatrix}=0.$$

$-(\lambda+1)(3-\lambda)(5-\lambda)=0\Rightarrow\lambda_1=-1,\ \lambda_2=3,\ \lambda_3=5$ – собственные значения.

Каждому собственному значению λ_k с учетом его кратности найдем соответствующие собственные векторы по формуле $(A-\lambda_k E)\overline{e}_k=0$.

Для $\lambda_1=-1$:

$$(A+E)\overline{e}_1=\overline{0}\Leftrightarrow\left(\begin{array}{ccc|c}4&-4&4&0\\-2&8&-2&0\\-2&8&-2&0\end{array}\right)\sim\left(\begin{array}{ccc|c}1&-1&1&0\\0&6&0&0\\0&6&0&0\end{array}\right)\sim\left(\begin{array}{ccc|c}1&0&1&0\\0&1&0&0\\0&0&0&0\end{array}\right)\quad X=\begin{pmatrix}-c_1\\0\\c_1\end{pmatrix}.$$

Пусть $c_1 = 1$, тогда $\overline{e}_1 = \{-1,0,1\}$.

Аналогично, для $\lambda_1 = 3$: $(A-3E)\overline{e}_2 = \overline{0}$ получаем собственный вектор $\overline{e}_2 = \{1,1,1\}$;

для $\lambda_3 = 5$: $(A-5E)\overline{e}_3 = \overline{0}$ получаем собственный вектор $\overline{e}_3 = \{0,1,1\}$.

Из полученных собственных векторов $\overline{e}_1 = \{-1,0,1\}$, $\overline{e}_2 = \{1,1,1\}$, $\overline{e}_3 = \{0,1,1\}$ составим собственный базис, в котором матрица А принимает диагональный вид

$$\Lambda = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 & 0 \\ 0 & \lambda_2 & 0 \\ 0 & 0 & \lambda_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix},$$

где $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ – матрица перехода к новому базису.

Построим каноническое разложение матрицы А: $A = B\Lambda B^{-1}$

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \end{pmatrix}.$$

Рассмотрим решения систем линейных уравнений $AX = D_k$, где $D_1 = (1, 2, 3)^T$, $D_2 = (-2, 4, 0)^T$с помощью канонического разложения матрицы А.

Подставим в исходную систему $AX = D_k$ каноническое разложение матрицы и получим $B\Lambda B^{-1}X = D$. Умножим обе части уравнения слева на B^{-1} и введем замену $B^{-1}X = Z$.

Тогда $\Lambda Z = B^{-1}D$ или

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} d_{k1} \\ d_{k2} \\ d_{k3} \end{pmatrix}.$$

Для $D_1 = (1, 2, 3)^T$ имеем

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

или

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{cases} z_1 = -1, \\ z_2 = 2/3, \\ z_3 = 0. \end{cases}$$

Отсюда

$$X_1 = BZ = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 2/3 \\ 0 \end{pmatrix} \Rightarrow X_1 = \begin{pmatrix} 5/3 \\ 2/3 \\ -1/3 \end{pmatrix}$$

– единственное решение системы.

Аналогично, для $D_2 = (-2, 4, 0)^T$ получаем

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 \\ -6 \\ 10 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{cases} z_1 = 4, \\ z_2 = -2, \\ z_3 = 2. \end{cases}$$

$$X_2 = BZ = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ -2 \\ 2 \end{pmatrix} \Rightarrow X_2 = \begin{pmatrix} -6 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$$

– единственное решение системы.

Таким образом, каноническое разложение матрицы позволяет сократить вычисления при решении систем линейных алгебраических уравнений с одной и той же основной матрицей.

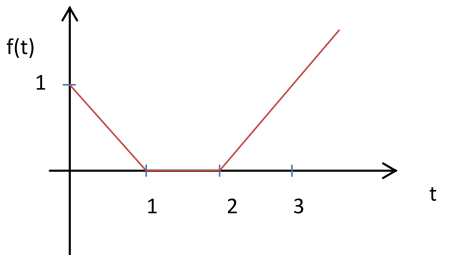
РЕШЕНИЕ ОПЕРАЦИОННЫМ СПОСОБОМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ИМПУЛЬСНОЙ ПРАВОЙ ЧАСТЬЮ

Калюжный Д.А., Светличная В.Б.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, www.volpi.ru, e-mail: D-I-M-A-N-N@yandex.ru

Операционное исчисление можно применять для широкого класса кусочно-непрерывных функций $f(t)$ и функцией, заданных графически. Это может быть, например, входной сигнал, действующий на систему автоматического регулирования:

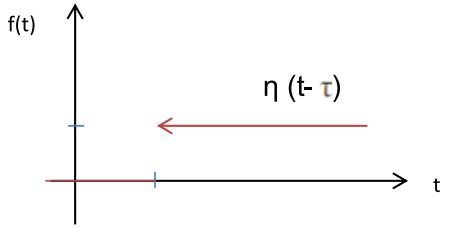
$$f(t) = \begin{cases} 0, & t \le 0 \\ 1-t, & 0 < t \le 1 \\ 0, & 1 < t \le 2 \\ t-2, & t > 2 \end{cases}$$



Запишем аналитическое выражение оригинала с помощью единичной ступенчатой функции:

$$f(t) = (1-t)(\eta(t) - \eta(t-1) + (t-2)\eta(t-2),$$

где $\eta(t-\tau) = \begin{cases} 0, & t \le \tau, \\ 1, & t > \tau. \end{cases}$



Решим задачу Коши

$$x'' - 9x = f(x),$$

где $x(0) = 0$, $x'(0) = 1$, где $f(t)$ – функция, рассмотренная выше.

Решение:

1. Перейдем от оригиналов к изображениям:

$$x(t) = X(p),$$

$$x''(t) \leftrightarrow p^2X(p) - px(0) - x'(0) = p^2X(p) - 1.$$

$f(t)$ можно преобразовать:

$$f(t) = \eta(t) - t\eta(t) + (t-1)\eta(t-1) + (t-2)\eta(t-2).$$

Тогда, используя теорему запаздывания, изображение этой функции:

$$F(p) = \frac{1}{p} - \frac{1}{p^2} + \frac{1}{p^2}e^{-p} + \frac{1}{p^2}e^{-2p}.$$

Запишем уравнение для изображений:

$$p^2X(p) - 1 - 9X(p) = \frac{1}{p^2}(P - 1 + e^{-p} + e^{-2p}).$$

2. Найдем $X(p)$ – изображение решения исходного дифференциального уравнения, удовлетворяющего заданным начальным условиям:

$$X(p) = \frac{1}{p^2-9} + \frac{1}{p^2(p^2-9)}(e^{-p} + e^{-2p}) + \frac{1}{p(p^2-9)} - \frac{1}{p^2(p^2-9)}.$$

3. По таблице соответствия изображений оригиналам, найдем $x(t)$:

$$\frac{1}{3}\frac{3}{p^2-9} \leftrightarrow \frac{1}{3}\mathrm{sh}(3t);$$

$$-\frac{1}{9}\frac{9}{p^2(p^2-9)} \leftrightarrow \frac{1}{9}\left(-\frac{1}{3}\mathrm{sh}(3t) + t\right) = \frac{1}{9}t - \frac{1}{27}\mathrm{sh}(3t);$$

$$\frac{1}{p(p^2-9)} = -\frac{1}{p(p-3)(p+3)} \leftrightarrow \frac{6e^{0t} + 3e^{3t} + 3e^{-3t}}{54} = -\frac{1}{9} + \frac{1}{18}e^{3t} + \frac{1}{18}e^{-3t};$$

$$\frac{e^{-p} + e^{-2p}}{p^2(p^2-9)} \leftrightarrow \left(-\frac{1}{9}(t-1) + \frac{1}{27}\mathrm{sh}(3t-3)\right)\eta(t-1) +$$

$$+\left(-\frac{11}{927} + \text{—}\,\mathrm{sh}(3t-6)\right)\eta(t-2).$$

Т.о. решение дифференциального уравнения имеет вид:

$$x(t) = \frac{1}{3}\mathrm{sh}(3t) + \frac{1}{9}t - \frac{1}{27}\mathrm{sh}(3t) - \frac{1}{9} + \frac{1}{18}e^{3t} + \frac{1}{18}e^{-3t} +$$

$$+\left(-\frac{1}{9}(t-1) + \frac{1}{27}\mathrm{sh}(3t-3)\right)\eta(t-1) + \left(-\frac{1}{9} + \frac{1}{27}\mathrm{sh}(3t-6)\right)\eta(t-2) =$$

$$= \frac{8}{27}\mathrm{sh}(3t) + \frac{1}{9}t - \frac{1}{9} + \frac{1}{18}e^{3t} - \frac{1}{18}e^{-3t} + \left(-\frac{1}{9}(t-1) + \frac{1}{27}\mathrm{sh}(3t-3)\right)\eta(t-1) +$$

$$+\left(-\frac{11}{927} + \text{—}\,\mathrm{sh}(3t-6)\right)\eta(t-2).$$

Список литературы

1. О взаимосвязи математики и сопротивления материалов как учебных дисциплин технического вуза / В.Б. Светличная, В.И. Соколов, В.Н. Тышкевич. – Волгоградский государственный технический университет, 2008. – Т.5. – № 5. – С. 85–87.

2. Специальные главы математики: операционное исчисление / Т.А. Матвеева, Д.К. Агишева, С.А. Зотова. – ВПИ(филиал) ВолгГТУ, 2010. – 56 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПЛАСТИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ВЗРЫВОМ ПЛОСКОЙ КОЛЬЦЕВОЙ ФОЛЬГИ

Калюжный Д.А., Сухова Т.А., Суркаев А.Л.

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

В настоящее время электрический взрыв проводников (ЭВП) находит широкое применение во многих фундаментальных и прикладных задачах. Электрический взрыв кольцевой фольги [1], для реализации которого разность потенциалов подается на центральную и периферийную область фольги, представляет определенный интерес в исследованиях ЭВП.

Целью данной работы является экспериментальное исследование пластической деформации круглой пластины с защемленными краями, осуществляемой электрическим взрывом плоской кольцевой фольги, ток разряда по которой протекает в радиальном направлении, в замкнутой камере с конденсированной средой.

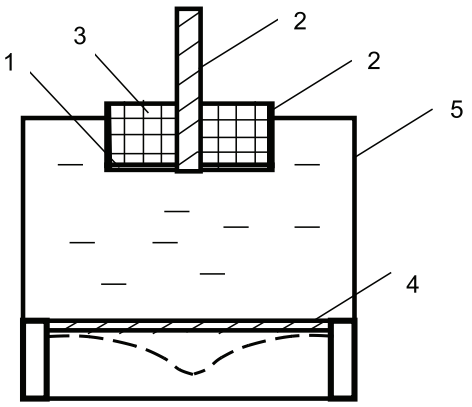


Рис. 1. Экспериментальная установка: 1 – кольцевая фольга; 2 – электродная система; 3 – диэлектрический цилиндр; 4 – пластинчатый датчик; 5 – взрывная камера

Энергетическая установка представляет собой накопитель энергии конденсаторного типа с сопут-

ствующим оборудованием [2]. Взрывающаяся плоская кольцевая фольга из алюминия 1, расположена в электродной системе 2 на торце диэлектрического цилиндра 3. В качестве регистратора поля давления электрического взрыва фольги применялся пластинчатый датчик в виде круглой тонкой пластины 4, которая подвергается пластической деформации. Размеры взрывающейся фольги: наружный диаметр $d_1 = 25 \cdot 10^{-3}$ м, внутренний диаметр $d_2 = 25 \cdot 10^{-3}$ м, толщина $l = 10$ мкм. Взрывная камера 5 наполнена дистиллированной водой.

При осуществлении электрического взрыва фольги возникшая ударно-акустическая волна кольцевой геометрии, воздействует на круглую пластину (в нашем случае Al2), пластически деформируя ее (рис. 2). Величина и геометрия деформации является источником информации о параметрах ударно-акустической волны, в частности, о распределении поля давления. Диаметр активной зоны пластины $D = 100 \cdot 10^{-3}$ м , толщина стенки $h = 68$ мкм . Геометрические размеры взрывающейся плоской кольцевой фольги выбирались из условия протекания электрического взрыва близким к согласованному режиму [3], в частности, реализация энергии конденсаторного накопителя в первой половине периода разряда. Ударно-акустическая волнf имеет расходящийся волновой фронт кольцевой геометрии. В некоторой точке C в центральной области произойдет взаимодействие участков ударных волн, распространяющихся с противоположных сторон взрывающейся фольги. Визуально наблюдается (показано белой стрелкой) наличие ярко выраженной симметричной деформации в центре пластины по отношению к другим ее участкам. Величины деформации составляла порядка $l = 20$ мм . Кроме того, на поверхности пластины имеется своеобразное кольцевое ребро (показано черной стрелкой и пунктирной линией) диаметром, $l = 71$ мм расположенное также симметрично относительно центра пластины. Данное взаимодействие является нелинейным [4, 5], вследствие чего, результирующая амплитуда давления увеличена более чем в два раза по отношению к исходной амплитуды падающей волны. Наличие кольцевого ребра на поверхности круглой пластины можно рассматривать как боковую границу между расходящейся ударно-акустической волной и просто акустической (звуковой) волной. Угол расхождения составил α (26...28)°.

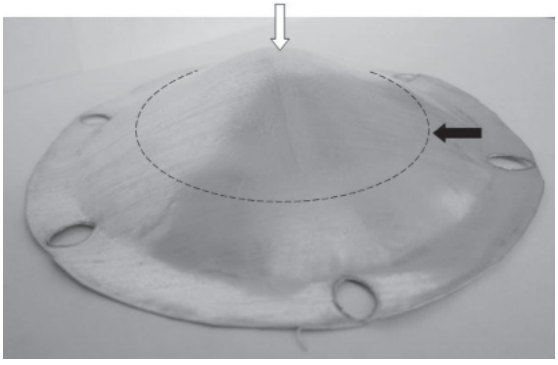


Рис. 2. Пластинчатый датчик после деформирования

1	0
0	1

Список литературы

1. Суркаев А.Л, Суркаев В.А., Кумыш М.М. Электрогидроимпульсный способ запрессовки труб в труднодоступных местах. – Патент РФ Пат. 2378075 РФ, МПК B 21 D 26/10 – 2010.

2. Суркаев А.Л., Муха Ю.П., Кумыш М.М., Усачев В.И. // Известия ВолгГТУ. Серия «Электроника, измерительная техника, радиотехника и связь». Вып. 6: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2012. – № 6. – С. 69–74.

3. Суркаев А.Л, Кумыш М.М., Усачев В.И. // Письма в ЖТФ. – 2011. – т. 36. – Вып. 23. – С. 97–104.

4. Исакович М.А. Общая акустика. – М.: Наука, 1973. – 496 с.

5. Суркаев А.Л, Муха Ю.П. // Письма в ЖТФ. – 2002. – т. 28. – Вып. № 15. – С. 43–45.

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ПРОГРАММИРОВАНИИ КОНТРОЛЛЕРОВ

Корнеев Д.С., Светличная В.Б.

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

В данной работе мной было изучено, применение математических методов в программировании контроллеров. Для примера была взята наиболее простая форма контакторов, а именно программируемое реле ПР-110.

В основе программирования этого прибора лежат законы алгебры логики.

Прибор имеет 8 входов, не считая клеммы для питания, и 4 выхода. В основе работы программы лежит двоичный код:

1 – наличие логического сигнала (включено)

0 – отсутствие логического сигнала (отключено)

Управляющая программа.

Работа программируемого реле представляет собой последовательное выполнениепрограммой шагов.

Шаг 1 – состояние входов логически записывается в ячейки памяти входов.

Шаг 2 – управляющая программа, записанная в виде последовательности программных цепей, считывает значения из ячеек памяти входов и выполняет над ними логические операции.

Шаг 3 – повторяются действия, указанные в шаге 2, но для второй цепи, и так до завершения обработки всех программных цепей.

Шаг 4 – после обработки всех программных цепей производится запись результатов на выходы.

Шаг N – переход на Шаг 1, т. е. цикл повторяется заново.

Логические операции.

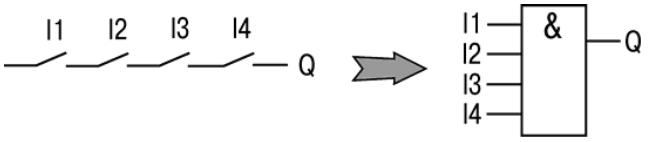
В программе используются 6 логических операций: НЕ – соответствует математическому отрицанию, ИЛИ – соответствует математической дизъюнкции, И – соответствует математической конъюнкции; а так же производные логические операции: Исключающее ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ.

Рассмотрим каждую из этих логических операций подробнее.

Функция «НЕ»

Данная функция используется для преобразования замыкающего контакта (на входе) в размыкающий контакт (на выходе). Т. е. в соответствии с правилом отрицания если на входе будет присутствовать логический **0**, то на выходе логический **1**, и наоборот.

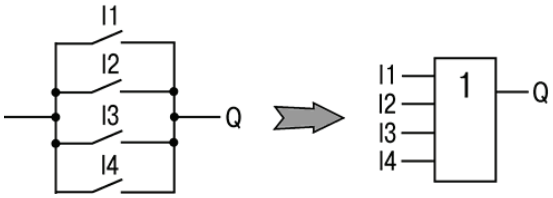
Функция «И»



I1	I2	I3	I4	Q
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
1	1	1	0	0
…	…	…	…	…
1	1	1	1	1

На выходе мы получаем логический сигнал **1**, только если все входы включены. Достигается это путем последовательного соединения нормально-разомкнутых контактов.

Функция «ИЛИ»

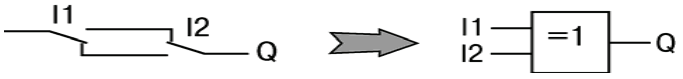


I1	I2	I3	I4	Q
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
0	1	1	0	1
1	1	1	0	1
…	…	…	…	…
1	1	1	1	1

На выходе получаем сигнал если хотя-бы один вход включен. Такой результат дает параллельное соединение нормально-разомкнутых контактов.

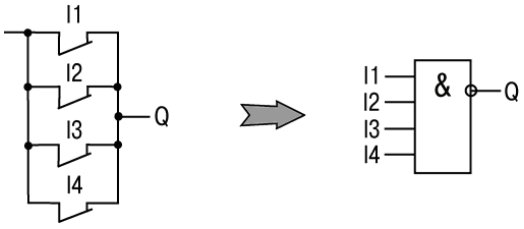
Остальные операции являются производными от описанных выше.

Исключающее ИЛИ



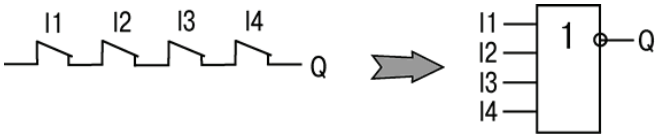
I1	I2	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

И-НЕ



I1	I2	I3	I4	Q
0	0	0	0	1
1	0	0	0	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
…	…	…	…	…
1	1	1	1	0

ИЛИ-НЕ

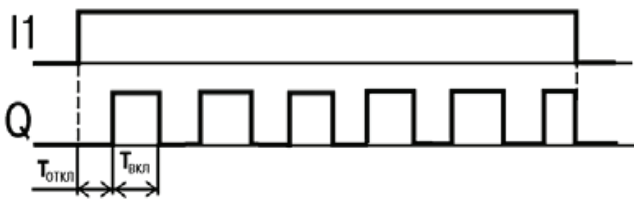


I1	I2	I3	I4	Q
0	0	0	0	1
1	0	0	1	0
0	0	0	1	0
0	1	1	1	0
…	…	…	…	…
1	1	1	1	0

Функциональные блоки программы.

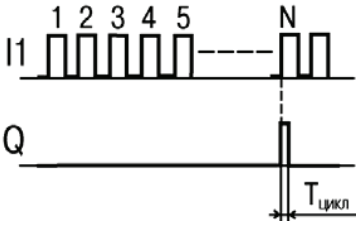
Генератор прямоугольных импульсов.

Блок используется для формирования пульсации. На выходе генератора формируются импульсы с заданными параметрами длительности включенного и отключенного состояния на время действия входного управляющего сигнала.



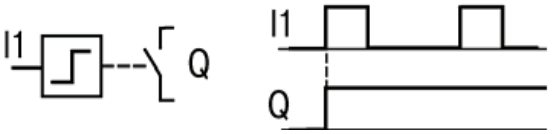
Инкрементный счетчик с автосбросом.

Данный блок используется для подсчета заданного числа импульсов. На выходе появляется импульс с заданной длительностью, если число приходящих на вход импульсов достигнет установленного значения.



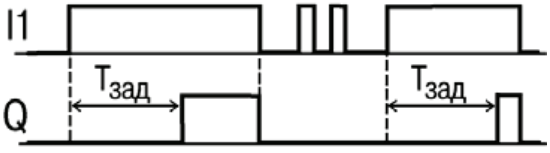
Кнопка с фиксацией включения.

Блок используется для фиксации включенного состояния входа. Выходной контакт включен, если включен входной контакт. Состояние входа сохраняется и после отключения входного сигнала.



Кнопка с задержкой включения.

Данный блок используется для задержки передачи сигнала, т.е. на выходе появится сигнал с задержкой относительно фронта входного сигнала. Отключается же выходной сигнал по спаду входного.



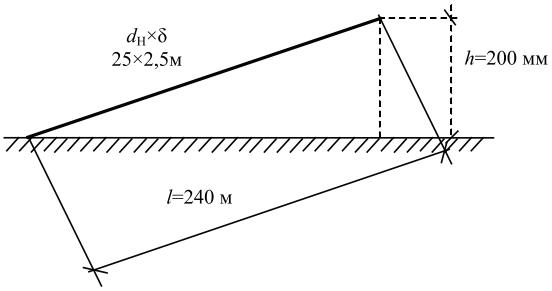
АНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД МАТЕМАТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА МАССОВОГО РАСХОДА НИТРОБЕНЗОЛА

Коротеева Е.А., Мокрецова И.С.,
Ребро И.В., Мустафина Д.А.

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

По трубопроводу диаметром 25×2,5 самотеком стекает нитробензол с температурой 20°С. Начальная точка трубопровода выше конечной точки на 200 мм. Длина горизонтальной части трубопровода 240 м. Определить массовый расход нитробензола.

Имеем исходные данные: диаметр трубопровода: $d_н \times \delta = 25 \times 2{,}5$ мм (диаметр наружный толщину стен); длина трубопровода: $l = 240$ м; жидкость: нитробензол $t = 20$°С; разность между начальной и конечной точками трубопровода $h = 200$ мм. Необходимо определить массовый расход нитробензола G [кг/с].



Расчетная схема трубопровода

Массовый расход жидкости определяется из формулы:

$$G = \omega \cdot F_{сеч} \cdot \rho \ [кг/с],$$

где ω [м/с] – скорость нитробензола, неизвестна, F [м^2] – площадь живого сечения потока, можно вычислить по формуле: $F = \frac{\pi d_B^2}{4}$, ρ[кг/м^3] – плотность нитробензола, принимается из справочной литературы

Неизвестную величину, скорость нитробензола можно определить из формулы вычисления числа Рейнольдса:

$$\mathrm{Re} = \frac{\omega \cdot d_B \cdot \rho}{\mu} \Rightarrow \omega = \frac{\mathrm{Re} \cdot \mu}{d_B \cdot \rho} \ [м/с], \qquad (1)$$

где μ [Па·с] – коэффициент динамической вязкости нитробензола при $t = 20$°С.

Однако точное значение числа Рейнольдса нам неизвестно. Предположим, что режим движения жидкости в случае безнапорного течения – ламинарный. Полный же напор жидкости обусловлен только линейными потерями и создается разностью высот конечных точек трубопровода $h = 200$ мм. Полный напор определяем из уравнения Дарси–Вейсбаха:

$$h = \lambda \cdot \frac{\ell}{d_B} \cdot \frac{\omega^2}{2g} \ [м],$$

где $h = 200$ мм $= 200$ [м].

Коэффициент сопротивления трения $\lambda = \frac{64}{\mathrm{Re}}$ – для жидкости, движущейся в прямой круглой трубке при ламинарном режиме движения.

Таким образом:

$$\lambda \frac{\ell}{d_B} \cdot \frac{\omega^2}{2g} = 200 \cdot 10^{-3}$$

или

$$\frac{64}{\mathrm{Re}} \cdot \frac{\ell}{d_B} \cdot \frac{\omega^2}{2g} = 0{,}2. \qquad (2)$$

Подставляем в уравнение (2) уравнение (1), получаем

$$\frac{64}{\mathrm{Re}} \cdot \frac{\ell}{d_B} \cdot \frac{\left(\frac{\mathrm{Re} \cdot \mu}{d_B \cdot \rho}\right)^2}{2g} = 0{,}2.$$

Раскрываем скобки:

$$\frac{64}{\mathrm{Re}} \cdot \frac{\ell}{d_B} \cdot \frac{\mathrm{Re}^2 \cdot \mu^2}{d_B \cdot \rho^2 \cdot 2g} = 0{,}2 \Rightarrow \frac{64 \cdot \ell \cdot \mathrm{Re} \cdot \mu^2}{d_B^3 \cdot \rho^2 \cdot 2g} = 0{,}2.$$

Подставляем

$$\mathrm{Re} = \frac{\omega \cdot d_B \cdot \rho}{\mu}.$$

Получаем

$$\frac{64 \cdot \ell \cdot \omega \cdot d_B \cdot \rho \cdot \mu^2}{d_B^{32} \cdot \rho \ \cdot 2g \cdot \mu} = 0{,}2$$

или

$$\frac{64 \cdot \ell \cdot \omega \cdot \mu}{d_B^2 \cdot \rho \cdot 2g} = 0{,}2.$$

Определяем скорость движения из формулы:

$$\omega = \frac{0,2 \cdot d^2 \cdot \rho \cdot 2g}{\mu \cdot \ell \cdot 64},$$

где

$$d_B = d_H - 2\delta = 25 - 2 \cdot 2,5 = 20 \text{ мм} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ [м]}.$$

Подставив исходные данные, имеем:

$$\omega = \frac{0,2 \cdot \left(20 \cdot 10^{-3}\right)^2 \cdot 1203 \cdot 2 \cdot 9,81}{2,1 \cdot 10^{-3} \cdot 240 \cdot 64} = 0,059 \text{ м/с}.$$

Таким образом, получаем массовый расход нитробензола:

$$G = \omega \cdot F_{\text{сеч}} \cdot \rho = 0,059 \cdot \frac{3,14 \cdot \left(20 \cdot 10^{-3}\right)^2}{4} \cdot 1203 = 0,022 \text{ кг/с}.$$

СТАТИСТИЧЕСКИЙ МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА РАБОТЫ ТОКАРНОГО СТАНКА

Ларина Т.В., Шевченко А.С., Ребро И.В., Мустафина Д.А.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, www.volpi.ru, e-mail: dzamilyamus@gmail.com

Его моральный и физический износ оборудования на предприятиях РФ, по экспертным оценкам, составляет от 65 до 85% . На большинстве отечественных промышленных предприятий действует единая система планово-предупредительного ремонта. При использовании данной системы часто подлежит ремонту оборудование, не израсходовавшее свой ресурс точности, или возникает необходимость проведения внепланового ремонта, что снижает как эффективность оборудования и производства в целом [1].

Одним из точных методов определения качества работы станка является статистический метод прогнозирования, который основывается на экстраполяции. Проведены наблюдения за работой станка в течение 4 лет и получены величины по точности выполнения работы, которые представлены в табл. 1:

Установим вид функциональной зависимости и представим в виде эмпирической формулы $y = f(x)$, затем составим прогноз на следующий 5 год о точности выполнения работы.

С помощь графического представления данных (рис. 1), имеем функциональную зависимость следующего вида:

$$y = Q(x, a, b) = \frac{a}{x} + b.$$

Для нахождения a, b составим систему уравнений:

$$\begin{cases} a\sum_{i=1}^{n}\frac{1}{x_i} + bn = \sum_{i=1}^{n} y_i \\ a\sum_{i=1}^{n}\frac{1}{x_i^2} + b\sum_{i=1}^{n}\frac{1}{x_i} = \sum_{i=1}^{n}\frac{y_i}{x_i} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5,44a + 8b = 3,14, \\ 6,11a + 5,44b = 3,41 \end{cases}$$

Таблица 1

X_i	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Y_i	0,98	0,79	0,43	0,35	0,2	0,16	0,13	0,1

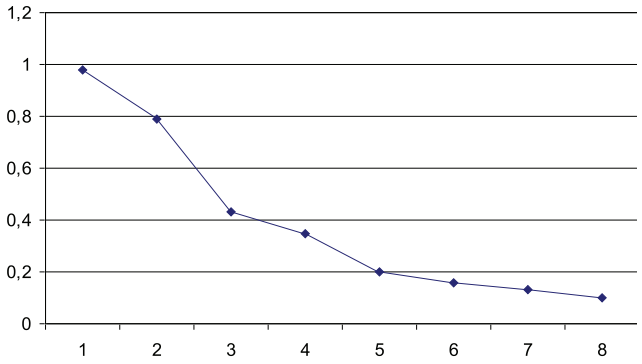


Рис. 1. Определение функциональной зависимости

Решив систему, получим: $a = 0,53$, $b = 0,04$. Таким образом, эмпирическая формула представляет собой функцию: $y = \frac{0,53}{x} + 0,04.$

Приведем в табл. 2 и на графике (рис. 2) результаты сравнения экспериментальных данных с результатами вычислений по эмпирической формуле:

Таблица 2

X_i	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Y_i эксп	0,98	0,79	0,43	0,35	0,2	0,16	0,13	0,1
Y_i теор	1,0885	0,5614	0,3857	0,2979	0,2452	0,2100	0,1849	0,1661

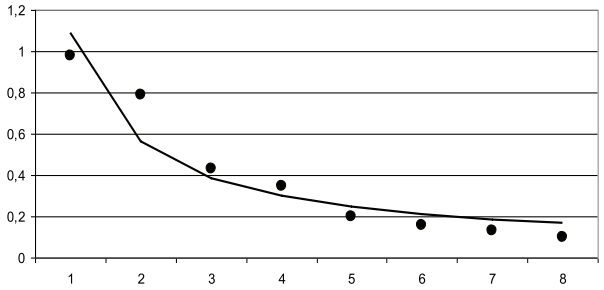


Рис. 2. Сравнение экспериментальных данных с результатами вычислений

Составим прогноз на 5-й год о точности выполнения работы: $y(5) = \frac{0,53}{5} + 0,04 = 0,139$, таким образом, станок на 5-й год работы требует замены или ремонта.

Список литературы

1. Аникеева, О.В. Управление качеством этапа планирования процесса ремонта металлорежущих станков // О.В. Аникеева, А.Г. Ивахненко, В.В. Куц. – 2012. – № 4. – С. 120а–126.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД МАТЕМАТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА МАССОВОГО РАСХОДА НИТРОБЕНЗОЛА

Перепеченова Т.Н., Мокрецова И.С., Ребро И.В., Мустафина Д.А.

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

По трубопроводу диаметром 25×2,5 самотеком стекает нитробензол с температурой 20 °С. Начальная точка трубопровода выше конечной на 200 мм. Длина горизонтальной части трубопровода 240 м. Определить массовый расход нитробензола.

Имеем исходные данные: диаметр трубопровода: $d_н = 252,5$ мм (диаметр наружный×толщину стен); длина трубопровода: $l = 240$ м; жидкость: нитробензол $t = 20$ °С.; разность между начальной и конечной точками трубопровода $h = 200$ мм. Необходимо определить массовый расход нитробензола G [кг/с].

При самотечном движении нитробензола по прямой круглой трубе в отсутствии местных сопротивлений потери энергии зависят от длины трубопровода и обусловлены силами вязкости и влиянием твердых стенок, ограничивающих поток. Разность высот концов трубопровода составляет 200 мм, что мало по сравнению с длиной, которая равна 240 м. Следовательно, можно предположить, что режим движения жидкости – ламинарный, то есть $\mathrm{Re}_1 \le 2300$.

Пусть $\mathrm{Re}_1 = 500$. Определяем скорость движения нитробензола из критерия Рейнольдса:

$$\mathrm{Re}_1 = \frac{\omega_1 \cdot d \cdot \rho}{\mu}.$$

Имеем

$$\omega_1 = \frac{\mathrm{Re} \cdot \mu}{d \cdot \rho} = \frac{500 \cdot 2,2 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-3} \cdot 1203} = 0,0457 \text{ м/с}.$$

Вычислим потери на трение по формуле Дарси–Вейсбаха:

$$h_1 = \lambda \cdot \frac{\ell}{dg} \cdot \frac{\omega^2}{2} \quad [\text{м}],$$

где $\lambda = \frac{64}{\mathrm{Re}}$ для ламинарного движения. Подставляем данные, получаем:

$$h_1 = \frac{64}{500} \cdot \frac{240}{20 \cdot 10^{-3}} \cdot \frac{(0,0457)^2}{2 \cdot 9,81} = 0,16 \text{ м}.$$

Заметим, что разность высот концов трубопровода должна быть равна $h = 200$ мм $= 0,2$ м. Таким образом, число Рейнольдса, выбрано неверно, так как необходимо выполнение равенства: $h_1 = h$.

Пусть $\mathrm{Re}_2 = 1000$. Определяем скорость движения нитробензола:

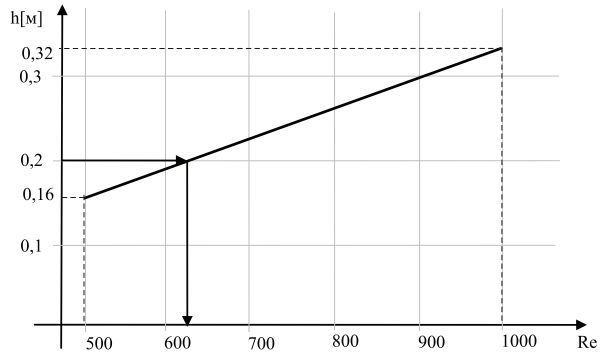
$$\omega_2 = \frac{1000 \cdot 2,2 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-3} \cdot 1203} = 0,091 \text{ м/с}.$$

Вычислим потери на трение:

$$h_2 = \frac{64}{1000} \cdot \frac{240}{20 \cdot 10^{-3}} \cdot \frac{(0,091)^2}{2 \cdot 9,81} = 0,32 \text{ м}.$$

И в этом случае, получаем, число Рейнольдса, выбрано неверно, так как мы получили $h_2 > h$, а должно быть $h_2 = h$.

Приведенные расчеты позволяют построить график зависимости величины h от числа Re: при $\mathrm{Re}_1 = 500$ $h_1 = 0,16$ м; при $\mathrm{Re}_2 = 1000$ $h_2 = 0,32$ м



Графическое решение

Полученный графически результат числа Рейнольдса подставляем в $\lambda = \frac{64}{625} = 0{,}1024$ и вычисляем скорость движения нитробензола:

$$\omega = \frac{625 \cdot 2{,}2 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-3} \cdot 1203} = 0{,}057 \text{ м/с}.$$

Таким образом, имеем потери в трубопроводе:

$$h = 0{,}1024 \cdot \frac{240}{20 \cdot 10^{-3}} \cdot \frac{(0{,}057)^2}{2 \cdot 9{,}81} = 0{,}203 \text{ м}.$$

Полученное значение числа потерь практически равно заданному по условию h = 200 мм = 0,2 м.

Таким образом, зная скорость движения нитробензола в трубопроводе, получаем массовый расход нитробензола:

$$G = \omega \cdot F_{\text{сеч}} \cdot \rho = 0{,}057 \cdot \frac{3{,}14 \cdot (20 \cdot 10^{-3})^2}{4} \cdot 1203 = 0{,}0215 \text{ кг/с}.$$

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОДЕЛИ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ

Рассоха Д.С., Гарина М.С., Алексеева И.Ю., Агишева Д.К., Светличная В.Б.

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

Потребительский спрос на некоторый товар зависит от большого числа факторов: цены товара, цен на другие товары, сезонности, дохода покупателя и т.д. Если же все факторы, кроме цены p, неизменны, то зависимость спроса D от цены можно рассматривать как функцию $D = D(p)$. Аналогично можно рассмотреть функцию предложения $S = S(p)$ – зависимость количества товара S, предлагаемого к продаже производителями, от цены товара p, которая сложилась на рынке. *Равновесная цена* p_0 при этом определяется как равенство спроса и предложения: $S(p_0) = D(p_0)$.

Равновесие спроса и предложения изменится при введении акциза по ставке $t \in (0; 1)$, тогда новой станет цена, удовлетворяющая условию: $S((1-t)p_t) = D(p_t)$.

При цене товара p его стоимость для потребителя равна p, а выручка производителя от продажи единицы продукции равна $(1-t)\cdot p$. При этом может показаться, что бремя акцизов ложится целиком на потребителя, т.е. при введении акциза по ставке t цены возрастают в $1/(1-t)$ раз, так чтобы после взимания налогов производитель получил туже выручку от продажи единицы товара, что и раньше: $(1-t)\frac{1}{1-t}p_0 = p_0$. Рассмотрим пример, который позволит убедиться в неверности такого предположения.

Пример. Пусть на рынке некоторого товара известны функции предложения $S(p) = 2p - 2$ и спроса $D(p) = 10 - p$. Требуется определить, как изменится равновесная цена товара, реализованный спрос и выручка производителя при введении акциза по ставке $t \in (0; 1)$? Проанализировать полученные результаты при установлении ставки акциза на уровне 1, 5, 20, 50 и 90%.

Решение. Найдём равновесную цену до введения акциза:

$$S(p_0) = D(p_0) \Rightarrow 2p_0 - 2 = 10 - p_0 \Rightarrow p_0 = 4 \text{ (ден. ед.)}.$$

Определяем равновесную цену после введения налога:

$$S((1-t)p_t) = D(p_t) \Rightarrow 2(1-t)p_t - 2 = 10 - p_t \Rightarrow p_t = \frac{12}{3-2t} \text{ (ден. ед.)}.$$

Заметим, что $p_t > p_0$ для $t \in (0; 1)$, при этом:

$$\frac{p_t}{p_0} = \frac{12}{4(3-2t)} = \frac{1}{1-\frac{2}{3}t}.$$

Полученное соотношение показывает, что на потребителя ложится бремя оплаты двух третей введённого налога, а оставшуюся треть платит производитель.

Чтобы выяснить, на сколько процентов вырастает цена при введении акциза, преобразуем последнее выражение:

$$\frac{p_t}{p_0} = \frac{1}{1-\frac{2}{3}t} = 1 + \frac{\frac{2}{3}t}{1-\frac{2}{3}t}.$$

Отсюда следует, что введение акциза при ставке t = 1, 5, 20, 50 и 90% приводит к увеличению цены (таблица).

Естественно, что увеличение цены приводит к уменьшению объёма реализованного спроса и предложения, а значит, к уменьшению выручки производителя. До введения налога в точке равновесия реализовывался спрос $D(p_0) = 10 - p_0 = 6$ (ед.), с введением акциза спрос стал равен

$$D(p_t) = 10 - \frac{12}{3-2t} = \frac{18-20t}{3-2t} \text{ (ед.)}.$$

Найдём отношение нового и старого значений спроса:

$$\frac{D(p_t)}{D(p_0)} = \frac{18-20t}{6(3-2t)} = \frac{9-10t}{9-6t} = 1 - \frac{4t}{9-6t}.$$

При ставке акциза t = 1, 5, 20, 50 и 90% из последнего выражения следует, что спрос снижается (таблица).

Теперь исследуем, как изменится выручка производителя при введении акциза. До введения акциза выручка равна $p_0 \cdot D(p_0) = 4 \cdot 6 = 24$ (ден. ед.), после введения (с учётом уплаты налога) – выручка изменяется до

$$(1-t)\, p_t D(p_t) = \frac{24(1-t)(9-10t)}{(3-2t)^2} \text{ (ден. ед.)}.$$

При этом

$$\frac{(1-t)\, p_t D(p_t)}{p_0 D(p_0)} = \frac{(1-t)(9-10t)}{(3-2t)^2} = 1 - \frac{t(7-6t)}{(3-2t)^2}.$$

При ставке акциза $t = 1$, 5, 20, 50 и 90% следует, что выручка уменьшается (таблица).

Ставка, t (%)	1	5	20	50	90
Увеличение цены, (%)	0,07	3,4	15,4	50	150
Уменьшение спроса, (%)	0,8	4	17,1	50	100
Уменьшение выручки, (%)	0,4	2,3	10,3	33,3	100

Таким образом, увеличение ставки акциза приводит к увеличению цены на товар, но при этом происходит снижение спроса и выручки. Причём при ставке $t = 90\%$ спрос и выручка падают до нуля (происходит уменьшение на 100%).

Найдём такую ставку акциза, которая обеспечит максимум налоговых поступлений. Для определения максимальной ставки акциза, решим задачу:

$$T(t) = tp_t(10 - p_t) \to \max;$$

$$p_t = \frac{12}{3-2t} > 0; \quad 0 < t < 1,$$

или

$$T(t) = t \cdot \frac{12}{3-2t}\left(10 - \frac{12}{3-2t}\right) = \frac{24t(9-10t)}{(3-2t)^2} \to \max,$$

$$0 < t < 1.$$

Находим производную: $T'(t) = \frac{72(9-14t)}{(3-2t)^3}$ и определяем критические точки: 9/14 и 3/2, отсюда $t^* = t_{\max} = 9/14 \in (0;1)$. При ставке акциза $t^* = \frac{9}{14} \approx 64\%$ оказывается, что равновесная цена

$$p^* = \frac{12}{3 - 2 \cdot \frac{9}{14}} = 7 \text{ (ден. ед.)}$$

на 75% выше, чем на рынке без акциза; равновесный спрос составляет $D(p^*) = 10 - 7 = 3$ (ед.) – это в два раза меньше, чем на рынке без акциза. При этом налоговые поступления составляют

$$T(p^*) = \frac{9}{14} \cdot 7 \cdot (10 - 7) = 13,5 \text{ (ден. ед.)},$$

а выручка

$$(1 - t^*)\ p^* D(p^*) = \left(1 - \frac{9}{14}\right) \cdot 7 \cdot 3 = 7,5 \text{ (ден. ед.)},$$

что на 69% меньше, чем до введения акциза.

Таким образом, между акцизом и налогом на прибыль есть существенные различия. В отличие от налога на прибыль, который является только инструментом перераспределения части доходов от успешных производителей в пользу государства, акциз является также инструментом рыночного регулирования, позволяя не только перераспределять доходы, но и регулировать объёмы производства товаров.

Список литературы

1. Математика в экономике. Математические методы и модели: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 544 с.: ил.

2. Математическая статистика: учебное пособие / Д.К. Агишева, С.А. Зотова, Т.А. Матвеева, В.Б. Светличная // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 2. – С. 122–123.

3. Линейное программирование: учебное пособие / Д.К. Агишева, С.А. Зотова, Т.А. Матвеева, В.Б. Светличная // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 9. – С. 61–62.

4. Лосева А.Ю., Агишева Д.К. Эластичность спроса // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4 – С. 48–49.

5. Мягков М.М., Гафуров Т.Д., Агишева Д.К. Анализ использования ресурсов в оптимальном плане // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4 – С. 51–51.

6. Гусева Д.Р., Перова Т.Н., Платонова Е.А., Агишева Д.К. Графический анализ устойчивости // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4 – С. 46–47.

РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ ГАУССА В СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ С++

Ратушный И.А., Гаан А.С., Матвеева Т.А.

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

Решение систем линейных алгебраических уравнений – одна из основных задач вычислительной линейной алгебры. Хотя задача решения системы линейных уравнений сравнительно редко представляет самостоятельный интерес для приложений, но от умения эффективно решать такие системы часто зависит сама возможность математического моделирования самых разнообразных процессов с применением ЭВМ.

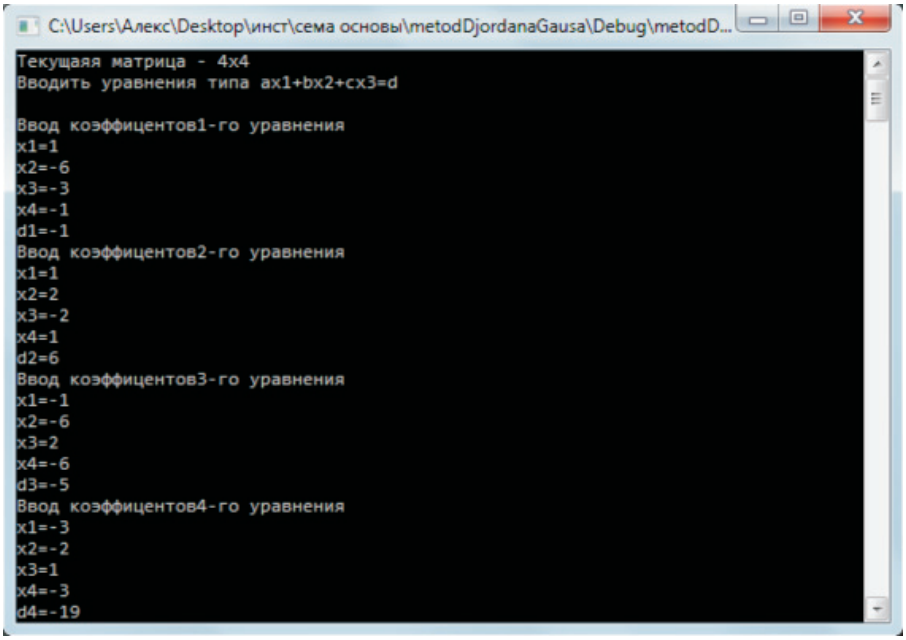
В нашей работе был рассмотрен процесс решения системы линейных уравнений (СЛУ) методом Гаусса. Метод Гаусса – метод последовательного исключения переменных – заключается в том, что с помощью элементарных преобразований система уравнений приводится к равносильной системе треугольного вида (прямой ход метода Гаусса), из которой из последовательно, начиная с последних, находятся все переменные (обратный ход метода Гаусса).

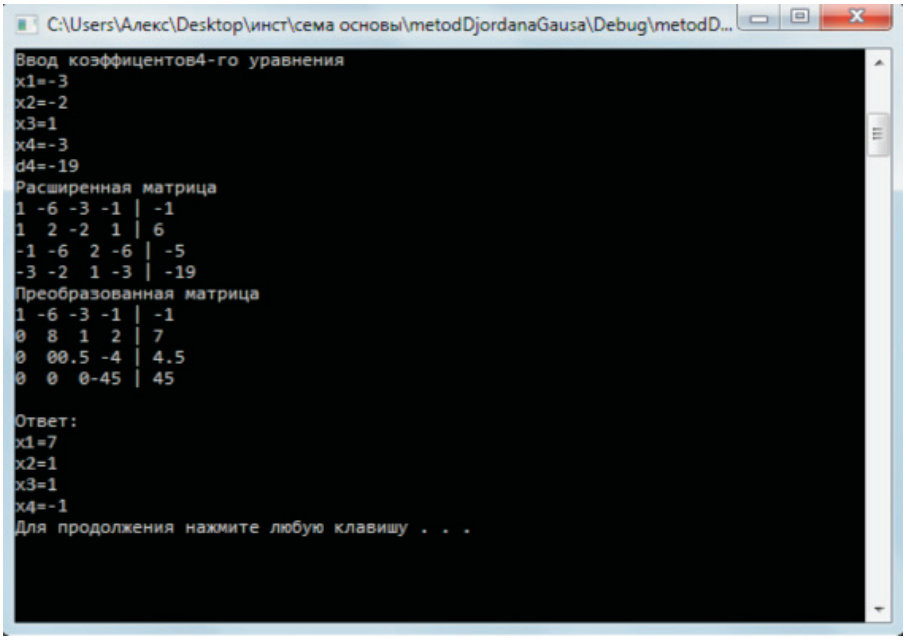
Нашей целью была автоматизация процесса решения СЛУ. Для этого мы использовали язык программирования С++. Была написана программа нахождения решения СЛУ с n неизвестными и n уравнений методом Гаусса в данной среде программирования.

Рассмотрим её работу на примере решения системы с 4 уравнениями и 4 неизвестными:

$$\begin{cases} x_1 - 6x_2 - 3x_3 - x_4 = -1 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 6, \\ -x_1 - 6x_2 + 2x_3 - 6x_4 = -5, \\ -3x_1 - 2x_2 + x_3 - 3x_4 = -19. \end{cases}$$

Вначале вводим коэффициенты уравнений системы. Далее на экран выводим исходную матрицу и преобразованную матрицу, которую привели с помощью элементарных преобразований к треугольному виду. Затем, начиная с последней переменной, находим решения системы: x_1, x_2, x_3, x_4.





Значительная часть численных методов решения различных (в особенности – нелинейных) задач включает в себя решение систем линейных уравнений как элементарный шаг соответствующего алгоритма.

ДВОЙНОЕ ВЕКТОРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ТРЕХ ВЕКТОРОВ

Савицкий И.В., Матвеева Т.А.

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

В разделе математики «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» мы изучили скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Я случайно увидел в некоторых книгах информацию о двойном векторном произведении и решил подробнее узнать о нём и его свойствах.

Пусть вектор $\vec{a}$ умножается векторно на вектор $\vec{b}$, после чего полученный вектор $\vec{a}\times\vec{b}$ умножается снова векторно на вектор $\vec{c}$. В результате получается так называемое двойное векторное произведение $(\vec{a}\times\vec{b})\times\vec{c}=\vec{d}$ (ясно, что в результате имеем $\vec{d}$-вектор).

Двойное векторное произведение вычисляется по формуле

$$\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\times\vec{c}=\vec{b}\cdot\left(\vec{a}\vec{c}\right)-\vec{a}\cdot\left(\vec{b}\vec{c}\right). \qquad (1)$$

В общем случае, $\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\times\vec{c}\neq\vec{a}\times\left(\vec{b}\times\vec{c}\right)$. Покажем это, используя свойства векторного и скалярного произведения двух векторов

$$\vec{a}\times\left(\vec{b}\times\vec{c}\right)=-\left(\vec{b}\times\vec{c}\right)\times\vec{a}=\left(\vec{c}\times\vec{b}\right)\times\vec{a}=\vec{b}\cdot\left(\vec{a}\vec{c}\right)-\vec{c}\cdot\left(\vec{a}\vec{b}\right). \qquad (2)$$

Из сопоставления формул (1) и (2) можно вывести следующее правило для запоминания: двойное векторное произведение равно произведению среднего вектора на скалярное произведение двух других, минус крайний вектор скобки, умноженный на скалярное произведение двух других или говорят $\vec{a}\times\left(\vec{b}\times\vec{c}\right)$ равно «б а ц» минус «ц а б».

При круговой перестановке векторов $\vec{a},\vec{b},\vec{c}$ формула (1) приводит к трем разным векторам:

$$\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\times\vec{c}=\vec{b}\cdot(\vec{a}\vec{c})-\vec{a}\cdot\left(\vec{b}\vec{c}\right);$$
$$\left(\vec{b}\times\vec{c}\right)\times\vec{a}=\vec{c}\cdot\left(\vec{a}\vec{b}\right)-\vec{b}\cdot(\vec{a}\vec{c});$$
$$(\vec{c}\times\vec{a})\times\vec{b}=\vec{a}\cdot\left(\vec{b}\vec{c}\right)-\vec{c}\cdot\left(\vec{a}\vec{b}\right).$$

Складывая вместе эти три равенства, получим тождество

$$\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\times\vec{c}+\left(\vec{b}\times\vec{c}\right)\times\vec{a}+(\vec{c}\times\vec{a})\times\vec{b}=0.$$

Одно из применений формулы (2) состоит в выводе разложения данного вектора b, на две компоненты, из которых одна параллельна, а другая перпендикулярна к заданному вектору $\vec{a}$. В самом деле, положив в формуле (2) $\vec{c}=\vec{a}$, найдем:

$$\vec{a}\times\left(\vec{b}\times\vec{a}\right)=\vec{b}\cdot(\vec{a}\vec{a})-\vec{a}\cdot\left(\vec{a}\vec{b}\right)=\vec{b}\cdot\vec{a}^2-\vec{a}\cdot\left(\vec{a}\vec{b}\right).$$

Решая это уравнение относительно $\vec{b}$, получим:

$$\vec{b}=\frac{\left(\vec{a}\vec{b}\right)}{\vec{a}^2}\cdot\vec{a}+\frac{1}{\vec{a}^2}\left(\vec{a}\times\left(\vec{b}\times\vec{a}\right)\right). \qquad (3)$$

Первый из слагаемых векторов правой части, очевидно, параллелен вектору $\vec{a}$, а второй перпендикулярен к нему. Формула (3) для разложения упрощается, если $\vec{a}$ есть единичный вектор. Тогда $\vec{a}^2=1$ и формула (3) примет вид:

$$\vec{b}=\left(\vec{a}\vec{b}\right)\cdot\vec{a}+\left(\vec{a}\times\left(\vec{b}\times\vec{a}\right)\right).$$

Рассмотрим следующий пример: показать, что если $\vec{a}\perp\vec{b}$ то

$$\vec{a}\times\left(\vec{a}\times\left(\vec{a}\times\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\right)\right)=\vec{a}^4\cdot\vec{b}.$$

По формуле (2) имеем

$$\vec{a}\times\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)=\vec{a}\left(\vec{a}\vec{b}\right)-\vec{b}\cdot(\vec{a}\vec{a})=-\vec{b}\cdot\vec{a}^2$$

т.к. $\vec{a}\vec{b}=0(\vec{a}\perp\vec{b})$.

Умножая векторно слева на $\vec{a}$, получим:

$$\vec{a}\times\left(\vec{a}\times\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\right)=\vec{a}\times\left(-\vec{b}\cdot\vec{a}^2\right)=-\vec{a}^2\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)=\vec{a}^2\left(\vec{b}\times\vec{a}\right).$$

Повторяя ту же операцию, найдем:

$$\vec{a}\times\left(\vec{a}\times\left(\vec{a}\times\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\right)\right)=\vec{a}\times\left(\vec{a}^2\cdot\left(\vec{b}\times\vec{a}\right)\right)=\vec{a}^2\cdot\left(\vec{a}\times\left(\vec{b}\times\vec{a}\right)\right)=$$
$$=\vec{a}^2\cdot\left(\vec{a}\times\left(\vec{b}\times\vec{a}\right)\right)=\vec{a}^2\cdot\left(\vec{b}\cdot(\vec{a}\vec{a})-\vec{a}\cdot\left(\vec{a}\vec{b}\right)\right)=\vec{a}^2\cdot\vec{b}\cdot\vec{a}^2=\vec{a}^4\cdot\vec{b},$$

что и требовалось.

Таким образом, я познакомился с двумя случаями произведений трех векторов в трехмерном пространстве: скалярно-векторное (в результате получаем число) и двойное векторное произведение (в результате получаем вектор).

Список литературы

1. Кочин Н.Е. Введение в векторный и тензорный анализ.
2. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии.
3. Высшая математика для технических университетов. Линейная алгебра: учебное пособие / В.Н. Задорожный, В.Ф. Зальмеж, А.Ю. Трифонов, А.В. Шаповалов.

МЕТОД ИСКУССТВЕННОГО БАЗИСА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Савченко Ю.М., Кравченко И.Ю., Цой А.Ю., Агишева Д.К.

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

Метод искусственного базиса применяется к решению задач линейного программирования в общем случае, когда система ограничений не имеет предпочитаемого вида. Рассмотрим следующий пример.

Задача о диете. Симпатичная девушка узнала из дамского журнала, что для того чтобы волосы стали более шелковистыми, организм должен получать ежедневно не менее 40 г питательного вещества А, не менее 4 г питательного вещества Б и не менее 30 г питательного вещества В. Девушка знает, что в 1 кг яблок содержится 10 г вещества Б и 50 г вещества В, а в 100 г огурцов содержится 40 г вещества А и по 20 г веществ Б и В. Цена яблок – 60 руб. за 1 кг, цена огурцов – 50 руб. за 1 кг. Требуется помочь девушке составить рацион, помогающий увеличить шелковистость волос и при этом имеющий наименьшую стоимость.

Решение. Обозначим x_1 и x_2 массу приобретаемых девушкой яблок и огурцов, тогда общее количество получаемого в рационе питательного вещества А будет равно $40x_2$ (г), количество вещества Б в рационе составит $10x_1 + 20x_2$ (г), а количество вещества В составит $50x_1 + 20x_2$ (г). При этом общая стоимость приобретаемых продуктов составит $60x_1 + 50x_2$ руб. Таким образом, получаем следующую задачу линейного программирования:

$$Z = 60x_1 + 50x_2 \to \min;$$
$$\begin{cases} 40x_2 \ge 40, \\ 10x_1 + 20x_2 \ge 4, \\ 50x_1 + 20x_2 \ge 30, \end{cases}$$
$$x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0.$$

Для превращения системы ограничений в систему уравнений необходимо ввести балансовые неизвестные x_3, x_4 и x_5:

$$Z = 60x_1 + 50x_2 \to \min;$$
$$\begin{cases} 40x_2 - x_3 = 40, \\ 10x_1 + 20x_2 - x_4 = 4, \\ 50x_1 + 20x_2 - x_5 = 30. \end{cases}$$
$$x_j \ge 0,\ j = 1, 2, 3, 4, 5.$$

Вновь введённые переменные x_3, x_4 и x_5 нельзя считать базисными, поскольку они соответствуют базисному решению с отрицательными компонентами.

Поэтому введём искусственные базисные неизвестные t_1, t_2, t_3 ($M >> 1$) и рассмотрим задачу:

$$Z = 60x_1 + 50x_2 + Mt_1 + Mt_2 + Mt_3 \to \min;$$

$$\begin{cases} 40x_2 - x_3 + t_1 = 40, \\ 10x_1 + 20x_2 - x_4 + t_2 = 4, \\ 50x_1 + 20x_2 - x_5 + t_3 = 30. \end{cases}$$

$x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4, 5, t_1 \geq 0, t_2 \geq 0, t_3 \geq 0.$

Далее процесс решения проведём в симплексной таблице.

c_j / c_i	БП	60	50	0	0	0	M	M	M	Z	$\frac{b_i}{a_{ik}}$
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	t_1	t_2	t_3	b	
M	t_1	0	40	–1	0	0	1	0	0	40	1
M	t_2	10	(20)	0	–1	0	0	1	0	4	0,2
M	t_3	50	20	0	0	–1	0	0	1	30	1,5
$\Delta_j \leq 0$		60*M*–60	80*M*–50	–*M*	–*M*	–*M*	0	0	0	74*M*	Критерий на минимум не выполнен

M	t_1	–20	0	–1	2	0	1		0	32	—
50	x_2	(1/2)	1	0	–1/20	0	0		0	1/5	2/5
M	t_2	40	0	0	1	–1	0		1	26	13/20
$\Delta_j \leq 0$		20*M*–35	0	–*M*	3*M*–2,5	–*M*	0		0	58*M* + 10	Критерий на минимум не выполнен

c_j / c_i	БП	60	50	0	0	0	M	M	M	Z	$\frac{b_i}{a_{ik}}$
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	t_1	t_2	t_3	b	
M	t_1	0	40	–1	0	0	1		0	40	—
60	x_1	1	2	0	–1/10	0	0		0	2/5	—
M	t_2	0	–80	0	(5)	–1	0		1	10	2
$\Delta_j \leq 0$		0	70–40*M*	–*M*	5*M*–6	–*M*	0		0	50*M* + 24	Критерий на минимум не выполнен

c_j / c_i	БП	60	50	0	0	0	M	M	M	Z	$\frac{b_i}{a_{ik}}$
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	t_1	t_2	t_3	b	
M	t_1	0	(40)	–1	0	0	1			40	1
60	x_1	1	2/5	0	0	–1/50	0			3/5	3/2
0	x_4	0	–16	0	1	–1/5	0			2	—
$\Delta_j \leq 0$		0	40*M*–26	–*M*	0	-6/5	0			40*M* + 36	Критерий на минимум не выполнен

c_j / c_i	БП	60	50	0	0	0	M	M	M	Z	$\frac{b_i}{a_{ik}}$
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	t_1	t_2	t_3	b	
50	x_2	0	1	–1/40	0	0				1	
60	x_1	1	0	1/100	0	–1/50				1/5	
0	x_4	0	0	–2/5	1	–1/5				18	
$\Delta_j \leq 0$		0	0	–13/20	0	–6/5				62	Критерий на минимум выполнен

В пятой симплексной таблице среди Δ_j нет ни одного положительного числа. Поэтому базисное решение $x_1 = 1/5 = 0{,}2$, $x_2 = 1$, $x_3 = 0$, $x_4 = 18$, $x_5 = 0$, $t_1 = 0$, $t_2 = 0$, $t_3 = 0$ является оптимальным. Таким образом, оптимальный рацион состоит из 200 г яблок и 1 кг огурцов.

Список литературы

1. Математика в экономике. Математические методы и модели: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 544 с.: ил.

2. Математическая статистика: учебное пособие / Д.К. Агишева, С.А. Зотова, Т.А. Матвеева, В.Б. Светличная // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 2. – С. 122-123.

3. Линейное программирование: учебное пособие / Д.К. Агишева, С.А. Зотова, Т.А. Матвеева, В.Б. Светличная // Успехи современного естествознания. – 2010, № 9. – С. 61-62.

4. Мягков М.М., Гафуров Т.Д., Агишева Д.К. Анализ использования ресурсов в оптимальном плане // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4 – С. 51-51.

5. Гусева Д.Р., Перова Т.Н., Платонова Е.А., Агишева Д.К. Графический анализ устойчивости // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4 – С. 46-47.

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ В ОТОБРАЖЕНИИ ОБЛАСТЕЙ

Светличная В.Б., Воронин А.А.

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

Понятие конформного отображения

Теория и практика конформных отображений имеет широкое применение в различных областях: в теории потенциала, в задачах гидродинамики и электростатики, теории упругости.

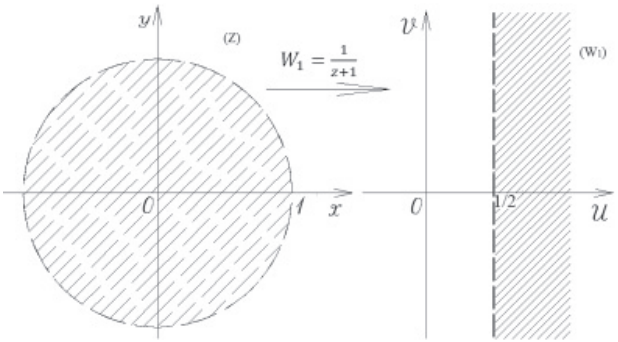
Во многих случаях возникает проблема сведения задачи, решаемой в некоторой заданной области, к решению ее в другой области. Это – проблема нахождения отображения областей.

Для плоских областей такое отображение

$$\begin{cases} u = u(x, y) \\ v = v(x, y) \end{cases}$$

может отображаться в виде $w = f(z)$, $u = \mathrm{Re}f(z)$, $v = \mathrm{Im}f(z)$, то есть сводится к нахождению соответствующей аналитической функции.

Покажем на примере: найдем дробно-линейную функцию, отображающую круг единичного радиуса с центром в начале координат на верхнюю полуплоскость. То есть требуется найти отображение области D: $|z| < 1$ на область G:Im z > 0. Границей области D является окрестность $|z| = 1$. Ее образ – прямая. Из теории: окружности и прямые, проходящей через особую точку $z = -d/c$ дробно-линейной функции $W = \dfrac{az+b}{cz+b}$, отображаются в прямые. Поэтому искомая функция должна иметь особую точку одну из точек окружности $|z| = 1$.



На первом этапе «распрямили» окружность, то есть подберем функцию, переводящую одну из точек окружности в бесконечно удаленную точку.

$$W_1 = \frac{1}{z+1},$$

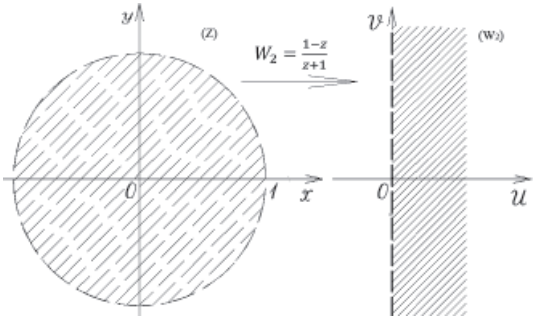
где $W_1(-1) = \infty$. Найдем уравнение прямой, в которую переходит $|z| = 1$ при отображении $W_1 = \dfrac{1}{z+1}$.

Тогда

$$z = \frac{1-W_1}{W}, \quad \left|\frac{1-W_1}{W_1}\right| = 1, \quad |1-W_1| = |W_1|.$$

Последнее уравнение задает прямую, перпендикулярную отрезку, соединяющему точки $W_1 = 1$ и $W_1 = 0$, через его середину, то есть $\mathrm{Re}W_1 = 1/2$.

Образом области D будет G: $\mathrm{Re}W_1 > 1/2$.

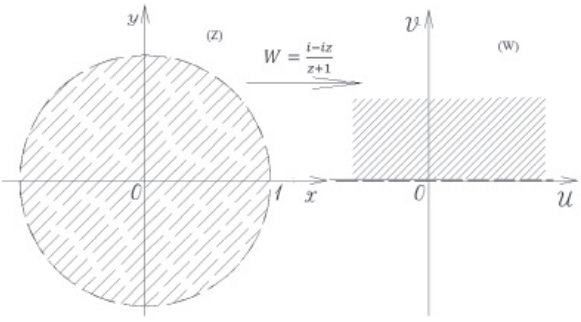


Вторым этапом является смещение (сдвиг) влево на 1/2, то есть линейное отображение $W_2 = W_1 = 1/2$. Образом $\mathrm{Re}W_1 = 1/2$ будет $\mathrm{Re}W_2 = 0$.

$$W_2 = \frac{1}{z+1} - \frac{1}{2} \text{ или } W_2 = \frac{1-z}{z+1}.$$

При отображении W_2 образом области D является правая полуплоскость $\mathrm{Re}W_2 > 0$.

На третьем этапе осуществляется поворот в плоскости W_2 на $\alpha = \dfrac{\pi}{2}$ против часовой стрелки, то есть



$$W = e^{i\frac{\pi}{2}} \cdot W_2 = i \cdot W_2, \quad W = \frac{i - iz}{z+1}.$$

Список литературы

1. О взаимосвязи математики и сопротивления материалов как учебных дисциплин технического вуза / В.Б. Светличная, В.И. Соколов, В.Н. Тышкевич. – Волгоградский государственный технический университет, 2008. – Т.5. – № 5. – С. 85–87

2. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова. – М.: Высшая школа, 2001. – С. 115–116.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФУНКЦИЙ

Сторожева Д.С., Фокина И.А., Ощепкова Ю.С., Агишева Д.К., Матвеева Т.А.

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

Основной принцип экономической деятельности – максимум эффективности при минимуме затрат ресурсов – предполагает широкое применение математического моделирования в обработке данных, своевременной оценке ситуации, прогнозировании деятельности организации. Математические модели представляют собой основу компьютерного моделирования и обработки информации. Они расширяют наши представления о закономерностях экономических процессов и помогают сформировать мышление и анализ на новом, более высоком уровне.

Понятие производственной функции имеет основополагающее значение в экономической теории. Производственная функция определяет связь между затратами факторов производства и выпуском продукции в производственной системе. Производственная функция описывает наиболее эффективные производственные процессы.

С помощью производственных функций можно оценить эффективность функционирования производственной системы и использования в ней ресурсов, спрогнозировать влияние вносимых изменений и инноваций в производство, выбрать оптимальную стратегию эволюции производственных систем.

Многофакторная производственная функция характеризуется функцией нескольких переменных $y = f(x_1, x_2, ..., x_n)$, где независимые неотрицательные переменные $x_1, x_2, ..., x_n$ обозначают объёмы n используемых ресурсов, а значение функции $f(x_1, x_2, ..., x_n)$ – объём выпуска.

Из производственных функций в микро- и макроэкономике наиболее часто используется двухфакторная производственная функция Кобба-Дугласа. В качестве основных факторов в ней используют *капитал*, т.е. прошлый (накопленный) труд K в форме остальных производственных фондов и настоящий (живой) *труд* L, описываемый количеством занятых. Если результатом деятельности экономической системы считается объём выпуска продукции Y, то экономика представляется моделью в форме наиболее распространённой *двухфакторной производственной функции* $Y = F(K, L)$.

Обычно экономическая система производит несколько различных видов продукции, поэтому объём выпуска удобнее всего исчислять в денежном выражении, например, если в качестве экономической системы рассматривать *национальную экономику,* то объёмом выпуска можно считать как *валовой внутренний продукт, а* если в качестве экономической системы рассматривать фирму – то просто выпуск продукции в денежном выражении, т.е. суммарную стоимость производственной продукции всех видов.

Производственная функция называется *неоклассической*, если она определена при всех неотрицательных значениях аргументов K и L, является непрерывной, дважды дифференцируемой по её аргументам и обладает следующими свойствами:

- $F(0, L) = 0$ при всех $L \geq 0$, $F(K, 0) = 0$ при всех $K \geq 0$, т.е. при отсутствии хотя бы одного из факторов производство невозможно;
- $F'_K \geq 0$, $F'_L \geq 0$, при всех $K \geq 0$, $L \geq 0$, т. е. при увеличении затрат по одному из факторов выпуск продукции возрастает;
- $F''_K < 0$, $F''_L < 0$ для всех $K \geq 0$, $L \geq 0$, это значит, что при увеличении количества одного из используемых ресурсов при неизменном количестве другого скорость роста выпуска продукции замедляется;
- $F(\infty, L) = \infty$ при всех $L > 0$, $F(K, \infty) = \infty$ при всех $K > 0$, т.е. при неограниченном увеличении количества одного из ресурсов выпуск продукции неограниченно возрастает.

При моделировании макроэкономических процессов часто используется мультипликативная двухфакторная производственная функция Кобба-Дугласа вида $Y = Y_0 \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta}$, где K – объём используемого капитала, L – затраты труда. Выбор значений параметров Y_0, α, β определяется статистическими данными за определённый период времени. Согласно статистической обработке экономических данных, проводившейся различными авторами, наблюдаются следующие закономерности: $0 < \alpha < 1$, $0 < \beta < 1$, $\alpha + \beta \approx 1$. Нетрудно видеть, что функция $Y = Y_0 \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta}$ обладает всеми перечисленными свойствами неоклассических производственных функций.

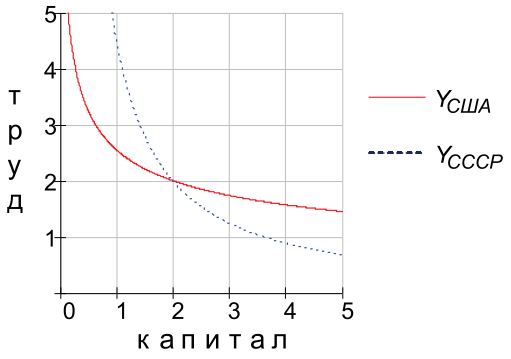
В таблице приведены значения макроэкономических параметров для стран США и СССР. Коэффициент Y_0 положим равным единице.

Страна	Годы	Параметры		Вид функции
		α	β	
США	1934-1956	0,26	0,74	$Y_{США} = K^{0,26} L^{0,74}$
СССР	1960-1985	0,54	0,46	$Y_{СССР} = K^{0,54} L^{0,46}$

Между данными, по которым построены функции, временно́й промежуток – несколько десятилетий. Полагая, что за столь длительное время на первое место выступает технический

прогресс, проанализируем участие капитала и труда в достижении одинакового объёма производства. Построим на одном графике линии уровня $K^{\alpha} \cdot L^{\beta} = 2$ функций $Y_{США}$ и $Y_{СССР}$ (рисунок).

Видно, что за десятилетия линия уровня сдвинулась направо. Это означает, что доля капитала в достижении одинакового объёма производства увеличилась, а доля живого труда уменьшилась. Значит, труд стал более производительным.



Полученная статистическими методами производственная функция позволяет рассчитывать ряд важных характеристик: среднюю и предельную про-

изводительности, эластичность по *i*-му фактору, предельные нормы замены одного фактора другим и т.д. Эти материалы, полученные в аналитическом, графическом и табличном видах, дают возможность экономисту-аналитику проводить исследования экономических показателей производственной деятельности экономического субъекта, начиная от мелкого предпринимателя и заканчивая государством в целом.

Список литературы

1. Математика в экономике. Математические методы и модели: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 544 с.: ил.

2. Математическая статистика: учебное пособие / Д.К. Агишева, С.А. Зотова, Т.А. Матвеева, В.Б. Светличная // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 2. – С. 122-123.

3. Линейное программирование: учебное пособие / Д.К. Агишева, С.А. Зотова, Т.А. Матвеева, В.Б. Светличная // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 9. – С. 61-62.

4. Лосева А.Ю., Агишева Д.К. Эластичность спроса // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4 – С. 48-49.

5. Мягков М.М., Гафуров Т.Д., Агишева Д.К. Анализ использования ресурсов в оптимальном плане // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4 – С. 51-51.

6. Гусева Д.Р., Перова Т.Н., Платонова Е.А., Агишева Д.К. Графический анализ устойчивости // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4 – С. 46-47.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЛУЧАЙНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ПРЯМОГО ИЗМЕРЕНИЯ ДИАМЕТРА МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ХОМУТА

Ткачева Е.Ю., Ребро И.В., Мустафина Д.А.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, www.volpi.ru, e-mail: lentkacheva93@mail.ru

Хомуты являются незаменимым и широко используемым изделием. Контролируемый хомут является надежным средством для плотного и герметичного соединения труб с резиновыми рукавами. Таким образом, необходимо проконтролировать, чтобы хомут обеспечивал качественное соединение.

На сегодняшний день рынок хомутов способен предложить массу типов и разновидностей этих изделий, классифицирующихся в зависимости от двух основных факторов: материала, из которого изготовлен хомут, и типа задач, которые он призван решить.

Цельные хомуты не предусматривают двигающихся частей, поэтому их диаметр можно регулировать в ограниченных пределах в зависимости от размера труб. Так хомут должен плотно сжимать трубу, то необходимо, чтобы его диаметр был незначительно больше охватываемой детали.

Контролируемая нами деталь представляет собой цельной металлический хомут, изготовляемый из Листа $\frac{2{,}0\ \text{ГОСТ}19903-74}{\text{Ст3 ГОСТ}16523-97}$. Номинальный размер диаметра = 36 мм. Отклонение по ГОСТ 30893.2 – mK верхние es = + 0,62, нижнее ei = 0.

В ходе контролируемого замера металлического хомута были получены следующие экспериментальные данные диаметра, мм: 36; 36,5; 37; 36,6; 36,9; 36,5; 35,4; 35,7; 36,6; 36,4; 36,4; 36,3; 36,7; 36; 36; 36,3; 36,7; 36,3; 36,2; 36,4.

Проверим, согласуется ли с нормальным распределением статистическое распределение эмпирических данных, используя критерий Колмогорова. Результаты вычисления приведем в таблице.

Анализируя значения, получаем, что данное статистическое распределения является нормальным. Используем критерий Колмогорова: так как

$$D = \max\left|F^*(x) - F(x)\right| = 0{,}067$$

и при $n = 20$ $\lambda = 0{,}067\sqrt{20} \approx 0{,}299$, то $P(0{,}29) = 1$ и $P(0{,}3) \approx 1$.

K	Интервал	n_x	$\overline{x_i}$	ω_i	$hf(x)$	$F^*(x)$	$F(x)$	$F^*(x) - F(x)$
1	(35,2;35,5]	1	35,35	0,05	0,013	0,05	0,013	0,037
2	(35,5;35,8]	1	35,65	0,05	0,074	0,1	0,087	0,013
3	(35,8;36,1]	3	35,95	0,15	0,22	0,25	0,307	-0,057
4	(36,1;36,4]	7	36,25	0,35	0,36	0,6	0,667	-0,067
5	(36,4;36,7]	6	36,55	0,3	0,25	0,9	0,917	-0,017
6	(36,7;37]	2	36,85	0,1	0,097	1	1,014	-0,014
Σ		20		1	0,98			

Используя коэффициент Стьюдента, получаем абсолютную погрешность значений измерений

$$\Delta_x = t_\alpha \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} = 0{,}1825$$

и относительную погрешность измерения

$$\varepsilon = \left|\frac{\Delta_x}{\overline{x}}\right| \cdot 100\% = \frac{0{,}1825}{36{,}3385} \cdot 100\% = 0{,}005 \cdot 100\% = 0{,}5\%$$

Систематическую погрешность измерения

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \cdot 100\% = 0{,}082 \cdot 100\% = 8{,}2\%.$$

Найдем доверительный интервал. По данным среднее значение $\overline{x} = 36{,}3385$ мм и стандартное отклонение равно $S^2 = 0{,}14971$. Так как оценка двухсторонняя квантиль для нормального распределения равен

$$\gamma = \frac{1+\alpha}{2} = \frac{1+0{,}95}{2} = 0{,}975$$

то квантиль распределения Стьюдента

$$t_\gamma(f) = t_{0{,}975}(19) = 2{,}093$$

где $f = n - 1 = 19$ – степень свободы.

Получаем границы доверительного интервала:

$$36{,}3385 - 2{,}093 \cdot \frac{0{,}39}{\sqrt{20}} \le \overline{x} \le 36{,}3385 + 2{,}093 \cdot \frac{0{,}39}{\sqrt{20}}$$

или

$$36{,}0824 \le \overline{x} \le 36{,}5946.$$

Вывод: ожидаемый диаметр $\overline{x} = 36{,}3385$ металлического хомута с доверительным интервалом $36{,}0824 \le \overline{x} \le 36{,}5946$ возникает с вероятностью ≈ 100%. Грубые погрешности измерения (промахи) отсутствуют, абсолютная погрешность измерения составляет ≈ 18%, относительная погрешность измерения ≈ 0,5% и систематические погрешности измерения составляют ≈ 8,2%.

АБСОЛЮТНАЯ И ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ В ЗАМЕРАХ ДИАМЕТРА ТЕЛА КАЧЕНИЯ ПОДШИПНИКА ДЛЯ РОЛИКОВЫХ КОНЬКОВ

Черешнева А.Ю., Ребро И.В., Мустафина Д.А.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, www.volpi.ru, e-mail: cherry1048@yandex.ru

Подшипники являются одним из важных деталей роликовых коньков и несут почти все нагрузки, которые создаются при катании. С учётом относительно низкой скорости и нагрузки, а также малую информированность потребителя об основных параметрах качества подшипников многие производители роликовых коньков используют в своей продукции подшипники сомнительного качества, что позволяет им снижать себестоимость.

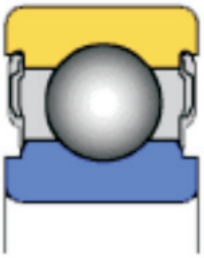
Скоростные характеристики подшипников для роликовых коньков имеют второстепенное значение, главное в подшипниках для роликовых коньков это надёжность, которая в первую очередь обеспечивается:

- качеством материала (специальные стали и сплавы, для тел качения и колец, специальные смазки и материалы уплотнений);
- качеством сборки (даже из качественных комплектующих без соответствующего оборудования и опыта невозможно собрать качественное изделие);
- качеством защиты рабочих поверхностей от внешнего воздействия.

Так в роликовых коньках используются подшипники типоразмера 608, выпускаются открытого и закрытого (предварительно смазанные и не требующие обслуживания) типа.

608 (открытого типа)

608ZZ (закрытый металлическими защитными шайбами)



608EE (закрытый уплотнениями)

Рассмотрим тела качения. Имеем основные технические характеристики закрытых подшипников типоразмера 608: количество тел качения – 7 шт.; диаметр тела качения – 3,969 мм; материал – сталь 52100, плотность стали 7,85 кг/дм^3.

Шарик (тело качения) должен соответствовать стандарту ГОСТ 3722-81 степени точности 5. Согласно стандарту отклонение среднего диаметра составляет ±0,025 мм.

Были проведены замеры диаметров 100 тел качения, в результате получен наименьший диаметр – 3,946 и наибольший диаметр – 3,994. Полученные данные запишем в интервальный статистический ряд: (3,946; 3,954], (3,954; 3,962], (3,962; 3,97], (3,97; 3,978], (3,978; 3,986], (3,986; 3,994].

Из стандарта имеем среднюю ожидаемую величину диаметра – 3,969 мм. В результате проведенных замеров имеем среднюю фактическую величину диаметра – 3,97 мм.

Рассчитаем для каждого среднего интервального значения среднюю ожидаемую абсолютную погрешность и среднюю фактическую абсолютную погрешность. Средняя ожидаемая абсолютная погрешность вычисляется по формуле:

$$\Delta_i = \left| x_i - \overline{x} \right|$$

где x_i – произведенные замеры; $\overline{x}$ – величина диаметра по стандарту. Средняя фактическая абсолютная погрешность вычисляется по формуле:

$$\Delta_i^* = \left| x_i - \overline{x^*} \right|$$

где x_i – произведенные замеры; $\overline{x^*}$ – средняя фактическая величина диаметра. Получаем:

Интервалы	Среднее интервальное значение	Ожидаемая абсолютная погрешность	Фактическая абсолютная погрешность
(3,946; 3,954]	3,95	0,019	0,02
(3,954; 3,962]	3,958	0,011	0,012
(3,962; 3,97]	3,966	0,003	0,004
(3,97; 3,978]	3,974	0,005	0,004
(3,978; 3,986]	3,982	0,013	0,012
(3,986; 3,994]	3,99	0,021	0,02

Тогда средняя ожидаемая абсолютная погрешность равна: $\overline{\Delta} = 0{,}012$ и средняя фактическая абсолютная погрешность равна: $\overline{\Delta^*} = 0{,}012$.

Вычислим:

– ожидаемую относительную погрешность:

$$\varepsilon_\Delta = \frac{\overline{\Delta}}{\overline{x}} \cdot 100\% = 0{,}302343\%.$$

– фактическую относительную погрешность:

$$\varepsilon_{\Delta^*} = \frac{\overline{\Delta^*}}{\overline{x^*}} \cdot 100\% = 0{,}30226\%.$$

Таким образом, имеем оценку адекватности проведенного исследования:

$$\xi = \frac{\varepsilon_{\Delta^*}}{\varepsilon_\Delta} \cdot 100\% = 99{,}97\ \%.$$

Секция «Математическое и программное обеспечение информационно-исследовательских систем и интернет-ресурсов», научный руководитель – Воронова Л.И., д-р физ.-мат. наук, профессор

МЕТОД РАВНОМЕРНОЙ ЗАГРУЗКИ ВЫЧИСЛИТЕЛЕЙ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕННОГО МД-МОДЕЛИРОВАНИЯ КОРРЕЛИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ N-ЧАСТИЦ

Трунов А.С., Дворянчикова А.А

Российский государственный гуманитарный университет, Москва, e-mail: dvorjanchikova@ro.ru

Активно развивающиеся в последние годы модели и методы высокопроизводительных вычислений имеют широкую область применения, в том числе и для поддержки научного компьютерного эксперимента.

В рамках компьютерного моделирования можно выделить важный класс задач, в которых возможно распределять вычисления для совокупности объектов, находящихся в определенных отношениях друг с другом. К этому классу относятся и задачи моделирования коррелированных систем N-частиц.

В настоящее время разработан ряд программных комплексов реализующих методы распределенного расчета задач класса N-частиц [1-3]. Эти методы основаны на расчете двухобъектных отношений [4, 5]. Предметом этой статьи являются методы, основанные на двух объектных отношениях с учетом трехобъектных и многообъектных отношений [6, 7].

Для возможности параллельного расчета коррелированной системы N-частиц, авторами разработан метод равномерной загрузки вычислителей в однородной вычислительной среде, в которой каждый вычислитель обладает одинаковой производительностью и имеет свою независимую память.

Равномерная загрузка подразумевает разделение множества на подмножества с мощностью равной $k = N/p$, где N количество одночастичных дескрипторов системы, p – количество вычислителей, выполняющих расчет. Эффективной считается загрузка, при которой вычислители завершают расчет дескрипторов одновременно.

Конечной целью расчета каждого вычислителя является получение новых значений элементов одночастичных дескрипторов $\{Dlv(i)\}$, рассчитываемых по формуле (1). Для получения новых значений элемента $\overline{F_i} \in Dlv(\ldots)$ требуется расчет элементов $\overline{f_{ij}} \in D\sum 2(i)$, в которых идет пересчет отношений i и j элемента, для всех фиксированных i со всеми j и где $i \neq j$

$$\overline{F_i} \in Dlv(i) = \sum_{j}^{N} \overline{f_{ij}} \in D\sum 2(i). \qquad (1)$$

Эта часть расчета имеет квадратную зависимость от числа дескрипторов $\{Dlv(i)\}$ и является самой затратной по времени в процессе моделирования системы. Сократить время расчета можно за счет уменьшения обсчитываемых отношений между дескрипторами.

Для этого применяется алгоритм «диагональной матрицы», в котором, элемент $\overline{f_{ij}} \in D\sum 2(i) = \overline{-f_{ji}} \in D\sum 2(i)$. В этом случае время расчета $Dlv\{\}$ сокращается в два раза, а количество обсчитываемых отношений становится равным $(N(N-1))/2$. На рис. 1 наглядно отображен расчет элементов $\overline{f_{ij}} \in D\sum 2(i)$, с использованием алгоритма «диагональной матрицы».

В этом случае количество отношений, которые нужно обсчитывать для накопителя $\sum \overline{f} 2 \in D\sum 2(1)$, равно $N-1$, а для $\sum \overline{f} 2 \in D\sum 2(N)$, равно 0. Следовательно, если формировать рассчитываемые подмножества дескрипторов $\{Dlv(i)\}$ для каждого вычислителя последовательными диапазонами с мощностью N/p, то загруженность вычислителей становится не равномерной. Для равномерной загрузки вычислителей разработан встречный алгоритм выборки дескрипторов в диапазон.

i, j	i_1	i_2	…	i_n
j_1		$\overline{-f_{j_1 i_2}}$	…	$\overline{-f_{j_1 i_n}}$
j_2	$\overline{f_{i_1 j_2}}$		….	$\overline{-f_{j_2 i_n}}$
…	…	…		…
j_n	$\overline{f_{i_1 j_n}}$	$\overline{f_{i_2 j_n}}$	…	

Рис. 1. Применение алгоритма «диагональной матрицы» для расчета элементов двухчастичного дескриптора DΣ2(i)

Подмножества одночастичных дескрипторов $\{Dlv(i)\}$, рассчитываемых каждым вычислителем формируются по схеме, отображенной на рис. 2.

Все множество дескрипторов разбивается на два интервала $[Dlv(i_1),\ Dlv(i_{N/2})]$ и $[Dlv(i_{N/2+1}),\ Dlv(i_N)][]$. В нутрии каждого интервала дескрипторы распределяются по номерам, где i_1 – номер первого дескриптора, i_N – номер последнего дескриптора. Количество дескрипторов содержащихся в рассчитываемом подмножестве и передаваемых каждому вычислителю равно k. Из номеров дескрипторов находящихся на интервале $[Dlv(i_1),\ Dlv(i_{N/2})]$ формируется первая половина подмножества, а из номеров интервала $[Dlv(i_{N/2+1}), Dlv(i_N)]$ формируется вторая половина подмножества.

Выборка дескрипторов происходит поочередно, сначала из первого интервала начиная с $Dlv(i_1)$ затем из второго интервала в обратном направление с $Dlv(i_N)$. Каждое подмножество получает следующий дескриптор через шаг равный p. На рис. 2 отображено распределение дескрипторов между вычислителями используя метод равномерной загрузки.

Метод равномерной загрузки вычислителей коррелированной системы N-частиц является оптимальными для однородной вычислительной среды и применяется для параллельного расчета дескрипторов в модели с распределенной памятью. Реализация данного метода в гетерогенной среде, когда совместно используются вычислители разные по типу и производительности, требует доработки. Так как из-за разницы в производительности более мощные вычислители, выполнив свои расчеты, простаивают.

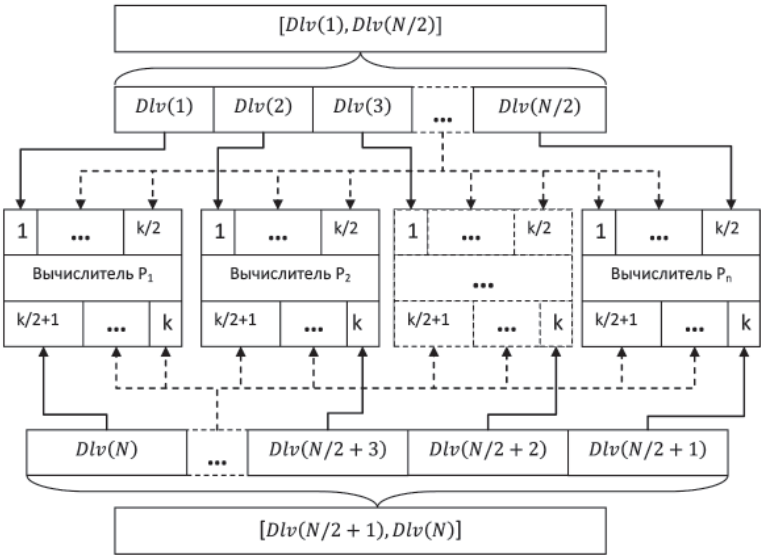


Рис. 2. Формирование подмножеств одночастичных дескрипторов {Dlv(i)} с применением встречного расчета

В настоящее время разработанный метод равномерной загрузки вычислителей для параллельного расчета коррелированной системы N-частиц проходит апробацию в программном комплексе «MD-SLAG-MELT»[8,9].

Список литературы

1. SAGE MD2 [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.sagemd.com/htmls/about_sagemd.htm.

2. HyperChem. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.hyper.com.

3. XMD (Molecular Dynamics for Metals and Ceramics). [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://xmd.sourceforge.net.

4. Brown W.M., Kohlmeyer A., Plimpton S.J., Tharrington A.N. Implementing molecular dynamics on hybrid high performance computers – Particle-particle particle-mesh // Computer Physics Communications Volume 183, Issue 3, March 2012, P. 449-459

5. Le Grand S., Götz A.W., Walker R.C. SPFP: Speed without compromise – A mixed precision model for GPU accelerated molecular dynamics simulations // Computer Physics Communications Volume 184, Issue 2, February 2013, P. 374-380

6. Voronova L.I., Grigorieva M.A., Voronov V.I. «Nanostructure computer modeling methods development for multicomponent slag melts», Fundamental researches, 8 (part 3), P. 617-622, 2011, www.rae.ru

7. Воронова Л.И., Григорьева М.А., Воронов В.И., Трунов А.С. Программный комплекс «MD-SLAG-MELT»для моделирования наноструктуры и свойств многокомпонентных расплавов // Расплавы. – 2013. – № 2.

8. Voronova L.I, Voronov V.I. The Research-Information System «MD-SLAG-MELT». Certificate of state registration of computer programs № 2012615018 from 05.06.2012. Program complex Nano-MD-Simulation. http:// www.nano-md-simulations.com.

9. Трунов А.С., Воронова Л.И. Подсистема распределенного молекулярно-динамического моделирования информационно-исследовательской системы «MD-SLAG-MELT» Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, № 2012615017 от 05.06.2012.

МЕТОД ПАРАЛЛЕЛЬНОГО РАСЧЕТА КОРРЕЛИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ N-ЧАСТИЦ НА ГРАФИЧЕСКОМ ПРОЦЕССОРЕ

Трунов А.С., Воронова Л.И., Шалабай Т.С.

Российский государственный гуманитарный университет, Москва, e-mail: tanj.shalabai94@yandex.ru

В статье рассматривается разработка моделей и методов для поддержки высокопроизводительных вычислений, реализуемых на сетевом вычислительном ресурсе (информационно-исследовательская система ИИС MD-Slag-Melt»)[1], позволяющем исследовать структуру и свойства многокомпонентных шлаковых расплавов методами компьютерного моделирования, в том числе методом молекулярной динамики.

Принципиальное отличие систем, являющихся предметом исследования в ИИС, состоит в том, что это полимеризующиеся системы с многочастичным взаимодействием, объединяющим несколько видов взаимодействий: двухчастичные вклады (дальнодействующие ионные и близкодействующие отталкивательные) и многочастичные (двух и трех-частичные ковалентные взаимодействия).

Моделирование полимеризующихся ионно-ковалентных систем является нетривиальной задачей, требующей учета особенностей взаимодействия частиц в расплаве, что существенным образом усложняет постановку задачи распределения. Расчет математических моделей коррелированных систем, содержащих 10^5-10^7 частиц, требует разработки специальных методов для высокопроизводительных вычислений таких систем.

Авторами разработан ряд методов для поддержки высокопроизводительных вычислений, которые используют модель неоднородных дескрипторов для распределенного МД-моделирования коррелированной системы N-частиц [2, 3].

Основными элементами модели, обеспечивающими возможность распределения расчетов без детализации всех взаимодействий между частицами, являются объект и дескриптор. Под объектом понимается некоторая совокупность описаний частиц исходной системы, а также отношений между ними, выделяемая по определенным правилам и обеспечивающая возможность декомпозиции системы для распределения и распараллеливания расчетов.

Объекты идентифицируются с помощью неоднородных дескрипторов, которые содержат разнотипные элементы описания выделенного объекта необходимые для распределения расчетов.

Авторами, на основе концептуальной модели МД-метода и тщательного анализа программного кода локального МД-приложения [4] построен набор дескрипторов, которые можно разделить по двум классам: одночастичные дескрипторы ($D1s(i)$, $D1v(i)$)

и агрегаторы (двух- и трех-частичные ($D\sum 2(i)$, $D\sum 3(i)$) дескрипторы).

Таким образом, предложенный подход позволяет отвлечься от конкретного наполнения элементов дескрипторов, перенести акцент с описания физических взаимодействий в системе на информационное описание перераспределения потоков данных между дескрипторами. На основе этого подхода построена вычислительная модели распределенных вычислителей.

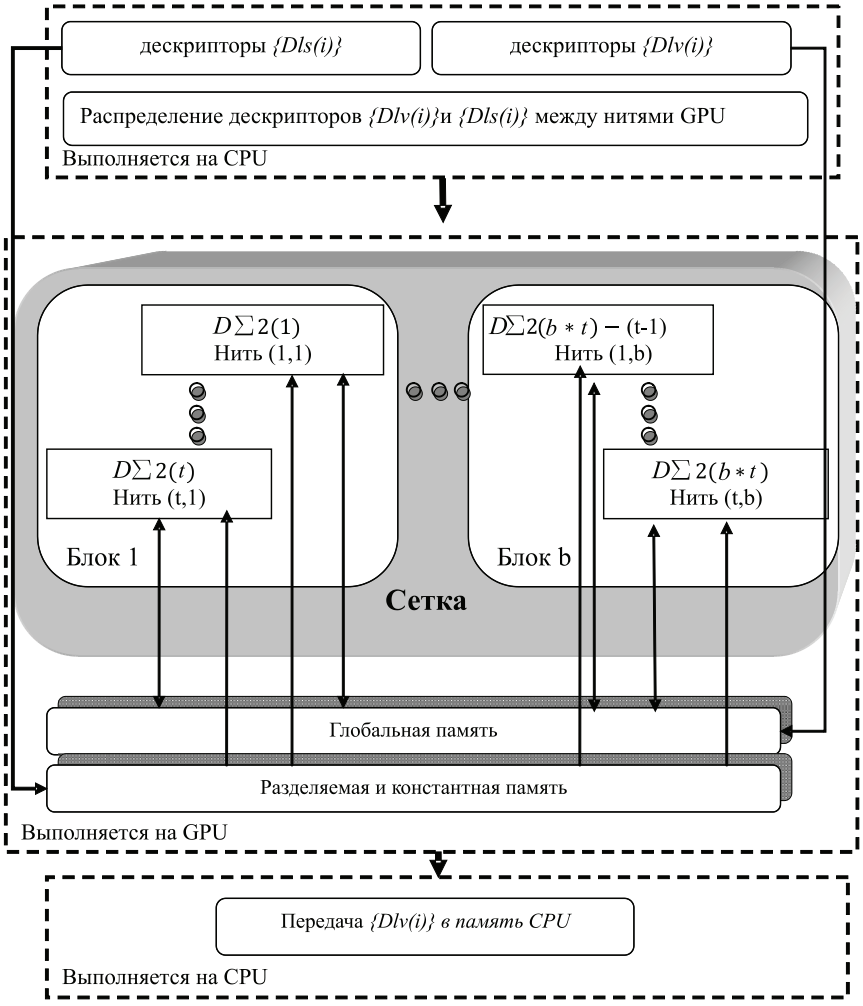
Для модели распределенных вычислителей, разработан метод равномерной загрузки вычислителей в однородной вычислительной среде [3].

Ниже описывается метод параллельного расчета коррелированной системы N-частиц на графическом процессоре, развивающий описанные подходы.

Применение вычислителей на основе графических процессоров (GPU) при параллельном расчете дескрипторов, позволит существенное уменьшить время моделирования системы N-частиц.

В методе учитываются особенности архитектуры графических процессоров NVIDIA, и технологии CUDA. Параллельный расчет выполняется большим числом нитей, сгруппированных в блоки. В отличие от вычислителей, реализующих расчеты на центральных процессорах, GPU содержит семь видов памяти, различающихся по размеру, возможности записи и скорости чтения. Графический процессор не выполняет параллельный расчет самостоятельно, функции запуска расчета, отслеживания хода выполнения расчета и передачи дескрипторов в память GPU, выполняет центральный процессор.

На рисунке представлен алгоритм параллельного расчета одночастичных дескрипторов на GPU.



Алгоритм параллельного расчета одночастичных дескрипторов на GPU

Все множество значений элементов дескрипторов $\{Dlv(i)\}$ передается в глобальную память (обладает большой вместимостью) GPU, из-за большого количества передаваемых данных. В константную и текстурную память передаются дескрипторы $\{Dls(i)\}$, что позволяет разгрузить глобальную память.

Центральный процессор формирует специальную сетку, состоящую из блоков (b), в которых определяется количество нитей (t) необходимых для расчета. Разделение множеств дескрипторов на подмножества и передача их на нити реализуется с помощью метода равномерной загрузки вычислителей.

Каждая нить производит расчет одного двухчастичного $D\Sigma 2(i)$ агрегатора и на основе полученных результатов обновляет значения элементов одночастичные векторные дескрипторы.

Для расчета двухчастичных $\{D\Sigma 2(i)\}$агрегаторов на графическом процессоре применяется алгоритм «диагональной матрицы». Так как память для всех вычислителей одна, то возможны конфликты записи,

когда вычислители обращаются к одному и тому же значению элемента дескриптора. Для этого на каждой итерации результат расчета значений элемента $\overline{f_{ij}} \in D\sum 2(i)$ передаются в специальный двумерный накопитель. Так же на каждой итерации цикла производится синхронизация. Расчет будет возобновлен только после прохождения одной итерации расчета значений элемента $\overline{f_{ij}} \in D\sum 2(i)$ всеми нитями.

Для оценки эффективности разработанного метода проведен ряд экспериментов связанных с расчетом коррелированной системы *N*-частиц. В экспериментах сравнивается время, затраченное на проведение локального варианта расчета коррелированной системы N-частиц и параллельного расчет с использованием технологии CUDA. Дескрипторы заполняются тестовыми значениями элементов. Тестирование модели, в основе которой заложен расчет с использованием технологии CUDA, проведено на графическом процессоре GForceGTS 450. Результаты компьютерных экспериментов представлены в таблице.

Результаты компьютерных экспериментов коррелированной системы N-частиц

	Локальный вариант			CUDA		
Количество частиц в системе	50176	250880	401408	50176	250880	401408
Время расчета в секундах	7,6	180,4	548,2	0,14	3,53	9,11

Согласно результатам тестирования серьезное ускорение наблюдаются при расчете системы на графическом процессоре GTS 450. Так же в модели параллельного расчета коррелированной системы N-частиц для графического процессора заложены процедуры позволяющие хранить данные в быстрой разделяемой и константной памяти GPU, что существенно сокращает время проведения моделирования.

В настоящее время модель распределенных вычислителей проходит апробацию в программном комплексе ИИС «MD-SLAG-MELT»[5]

Список литературы

1. Информационно-исследовательская система «MD-SLAG-MELT». [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://nano-md-simulation.com.

2. Voronova L.I., Trunov A.S., Voronov V.I. The distributed calculators model for molecular-dynamic simulation of strong interaction systems // European journal of natural history, 2013.

3. Программный комплекс «MD-SLAG-MELT»для моделирования наноструктуры и свойств многокомпонентных расплавов / Л.И. Воронова, М.А. Григорьева, В.И. Воронов, А.С. Трунов // Расплавы. – 2013. – № 2.

4. Трунов А.С., Дворянчикова А.А. Метод равномерной загрузки вычислителей для распределенного мд-моделирования коррелированной системы n-частиц // Студенческий научный форум: V международная студенческая электронная конференция.

5. Voronova L.I, Voronov V.I. The Research-Information System «MD-SLAG-MELT». Certificate of state registration of computer programs № 2012615018 from 05.06.2012

6. Воронова Л.И., Григорьева М.А., Воронов В.И., Трунов А.С. Программный комплекс «MD SLAG MELT» информационно-исследовательской системы «Шлаковые расплавы» версии 10.0 // Деп. в ВИНИТИ РАН, 2012. № 29-В2012. С. 16

Философские науки

ПРОБЛЕМА БЕССМЕРТИЯ В ДУХОВНОМ ОПЫТЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Оганова М.Е.

Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск, e-mail: mariyaog@yandex.by

На сегодняшний день существует три основные точки зрения на проблему бессмертия: философская, религиозная и научная. Их анализ показывает, что в каждой из них существуют как сторонники бессмертия, так и его противники.

Учение о бессмертии было развито у Платона. Под бессмертием человека он понимал бессмертие души, четыре доказательства которого приводит в диалоге «Федон». Они вытекают из его общефилософской концепции, стержнем которой является учение о мире идей [2, с. 5]. Впоследствии ее критиковал в своих трудах Аристотель, который придерживался позиций материалистического учения.

При рассмотрении религиозной точки зрения на проблему бессмертия, следует обратить внимание на то, что она была широко освещена еще в древних религиозных концепциях египтян и римлян. Самой старой концепцией жизни за смертью можно назвать египетскую, которая содержится в «Книге мертвых» с полными инструкциями того, что следует сделать, чтобы жизнь в потустороннем мире была счастливой. Также древние египтяне оставили нам «Тексты Пирамид», которые должны были помочь благополучному переходу умерших фараонов в следующий мир, и в них говорится о двух сущностях – Ка и Ба, переживающих физическое тело. Римляне почитали души умерших как божественные существа и торжественность погребальных обрядов свидетельствовала об уважении живых к умершим, переселявшимся для продолжения жизни в другой мир [3, с. 570].

Христианство учит своих последователей, что они обретут бессмертие во время воскресения Иисуса Христа, который вернет им жизнь, тем самым обеспечив им вечное существование. В буддизме идея бессмертия души содержится в положении о том, что тело презренно и должно быть передано огню сразу после смерти. А бессмертная душа перейдет в новое тело, и этот процесс будет повторяться до тех пор, пока душа не исчезнет и не сольется с душой вселенской [4, с. 13]. В отличие от христианства и буддизма ислам полностью отвергает идею бессмертия, признавая примат земной жизни.

В науке проблеме бессмертия также уделяется значительное внимание. Так, имеются такие научные направления, как геронтология и ювенология, которые ставят своей целью увеличение срока жизни человека и продление его молодости соотвественно. Их имеет в виду Г.Д. Бердышев, говоря о биологическом бессмертии [1, с. 19]. Социальное бессмертие он подразумевает, когда подчеркивает роль человеческих деяний, достижений человека в материальной и культурной сферах жизни народа [1, с. 29].

В медицинской практике имеется несколько фактов, свидетельствующих о возможности жизни после жизни. В качестве примера можно привести исследование Р. Моуди, описанное им в книге «Жизнь после жизни», суть которого состоит в том, что человек после признания факта его смерти ощущает себя

живым, но в другом, духовном состоянии. Однако после путешествия по тоннелю и встречи с необыкновенным существом он возвращается в свое тело и таким образом «воскресает». Но и эта теория была подвергнута критике материалистов, считающих, что многое из описанного в книге можно объяснить с помощью известных биологических явлений.

Таким образом, проблеме бессмертия уделяется значительное внимание в философии, религии и науке. Среди философских исследований следует отметить положение Платона о бессмертии души, среди религиозных – соответствующие постулаты христианства и буддизма. В науке имеются факты существования феномена жизни после жизни, подтвержденные медицинской практикой и, в частности, исследованиями Р. Моуди, которые вызывают интерес, несмотря на критику материалистов.

Список литература

1. Бердышев Г.Д. Наука и религия о смерти и бессмертии. – Киев: Знание УССР, 1986. – 47 с.

2. Вишев И.В. Жизнь, смерть, бессмертие человека как философская проблема: учеб. пособие в 4-х ч. – Челяб. гос. ун-т, каф. философии. – Челябинск : ЧГТУ, 1994. – Ч. 3. – 1994. – 22 с.

3. Тихомиров Е. Загробная жизнь, или Последняя участь человека. – М.: Эксмо, 2010. – 637 с.

4. Токарчик А. Мифы о бессмертии / пер. с поль. Л.В. Васильева; ред. и предисл., [с. 5-27] П.С. Гуревича. – М.: Прогресс: Фирма «Прогрессакадемия», 1992. – 238 с.

Секция «Философия науки и техники», научный руководитель – Алиева Н.З., д-р филос. наук, доцент

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВУЗА И ПРЕДПРИЯТИЙ СЕРВИСА В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Кушнарева И.В., Ревякина Е.А., Лисичкина А.

Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса, Шахты, e-mail: innakusnareva@yandex.ru

Для развития высшего профессионального образования и эффективного развития сферы услуг необходимо тесное сотрудничество вузов и предприятий сервиса. Специалисты, которых готовит вуз, определяют эффективность работы предприятий. Предприятия, вкладывая средства в подготовку специалистов, обеспечивают развитие вузов. В вопросе урегулирования взаимоотношений между вузами и предприятиями сервиса многое зависит от роли государства. На государство ложится обязанность создания институтов и механизмов, обеспечивающих формирование и эффективное функционирование рынка образовательных услуг.

Государство сегодня должно решать задачу формирования конкурентных отношений между организациями, в частности, между вузами, предлагающими образовательные услуги. Для этого необходимо шире использовать рыночные методы распределения бюджетных средств, такие как конкурсы, тендеры и т.д. Государственные средства на переподготовку потенциальных или фактических безработных должны выделяться только тем вузам, которые способны это сделать в короткие сроки и обеспечить высокий уровень трудоустройства. Государство, в условиях переходной экономики должно брать на себя и функции организации взаимодействия между работодателями и вузами. Государству необходимо создать рыночные механизмы взаимодействия работодателей и вузов. Государство должно обеспечить вузам меры защиты от прямого влияния рынка, включающие финансирование вузов, стимулирование создания и деятельность различных фондов, выделение различных субсидий, грантов, стипендий на проведение научных исследований, программы помощи студентам и преподавателям.

Секция «Философско-методологические проблемы современной науки», научный руководитель – Михайлова Т.Л., канд. филос. наук, доцент

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ КАК СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В КОНТЕКСТЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

Бедретдинов Р.Ш., Михайлова Т.Л.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, e-mail: tmichailova2012@yandex.ru

В мировой практике наблюдается повышенное внимание к проблеме создания и развития, так называемых *интеллектуальных электрических сетей (ИЭС).* Данное понятие еще не четко устоялось, поэтому необходимо остановиться на терминологии как важнейшей составляющей процесса формирования научно-технической дисциплины. Это тем более актуально, что без четкого понятийного аппарата невозможно сформировать *парадигмальное,* (общепринятое научным сообществом) представление о данной, достаточно молодой, области техники и технологии. От того, как точно и однозначно, определен понятийный аппарат научного направления, во многом зависит успешность его дальнейшего развития. Недавно возникшее понятие *«интеллектуальные электрические сети»,* – нуждается в подобной лингвистической рефлексии, что не противоречит задачам системного осмысления этого феномена.

Как известно, становление той или иной дисциплины сопровождается выработкой унифицированного языка, без чего невозможна «жизнь» новой научно-технической дисциплины в системе научно-технического знания. Вопросы терминологии являются важной составляющей при исследовании сложных технических комплексов.

Наука может существовать только при наличии языка, приспособленного к её нуждам. Основной элемент приспособительного механизма – это терминология, которая есть не столько вспомогательный, сколько сущностный элемент науки. Терминологический словарь и его основа – *терминологическая система* (Т-система) – являются формой репрезентации знания данной науки. Любой терминологический словарь и Т-система играют не только просветительскую роль, но и структурно-организационную, содействуя развитию самого научного направления.

Понятие не становится достоянием научной мысли, пока оно не выражено словесно с помощью терми-

на (Т) и дефиниции. *Термин* – это словесное обозначение понятия, входящего в систему понятий определенной области профессиональных знаний, требующее для установления своего значения построения дефиниции. Терминологические единицы связаны двояким образом: а) как члены системы понятий *(Т-понятие)* – определение научного понятия (концепт); и б) как члены данной языковой системы *(Т-слово)* – название, имя понятия, его словесное обозначение. Т-понятие, обозначенное как Т, – является обязательно членом определенной терминологии, дающей ему системную характеристику, ибо *значение Т* определено его местом в системе понятий данной дисциплины.

Дефиниция является второй формой словесного выражения понятия. *Определение* – это логическая операция, в процессе которой раскрывается содержание понятия. В то время как дефиниция – это словесное выражение специфических особенностей (существенных признаков), отличающих данное понятие от смежных с ним понятий и репрезентирующих его. Процедура образования дефиниции является достаточной лишь для выделения и расчленения отдельного понятия, представляя его аналитическое выражение. Дефиниции – неотъемлемая часть любой научной теории, в значительной степени, детерминирующая её содержание. Дефиниции понятий в любой науке временны и по мере развития последней преобразуются.

Последним основным понятием является *терминологическая система*. Здесь использована почти общепризнанная дефиниция системы как совокупности элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство. С понятием «терминологическая система» связано и понятие система понятий данной науки. В науке о терминах выделяют общие категории. Понятия, входящие в каждую из таких категорий, характеризуются определенным набором признаков, что связано с формулированием соответствующих дефиниций, *семантем*. Одновременно между понятиями наблюдаются и различные отношения в зависимости от позиции наблюдателя, также являющиеся факторами формирования и разграничения понятий, а отсюда и семантем. Поэтому часто отдельное научное понятие раскрывается несколькими дефинициями. Понятия и отношения между ними образуют систему понятий, *понятийную систему данной науки.*

Вопросы терминологии, как следует из выше изложенного, являются важной составляющей при исследовании сложных технических комплексов, затрагивая сущностную сторону их функционирования. Отсутствие на сегодняшний день парадигмального основания объяснения функционирования этих сложных комплексов не способствует успешности развития направления *«интеллектуальные электрические сети».* Тем более нередко используются различные смысловые трактовки этого понятия, например, «умные сети» или «активно-адаптивные сети». Некоторые названия носят частный характер, не претендуя на центральное определение этого сложного технического комплекса. Причем, в различных странах в понятие ИЭС вкладывают свою смысловую нагрузку, например, в западноевропейских странах используют понятие «Smart Grid»(от англ. Smart Grid – умная сеть). Западные и американские идеологи рассматривают концепцию Smart Grid в тесной связи энергетики со всеми сферами деятельности, в том числе с позиций социально-экономического, технического и технологического развития. Поэтому важнейшим выводом признается то, что Smart Grid – это платформа инновационного преобразования электроэнергетики и энергетического комплекса.

В России же при обсуждении ИЭС фокусируются на технических и технологических аспектах. Отличительная черта концепции – признание объективной необходимости *системного подхода* к формированию идеологии и реализации ИЭС, являющейся сложным кибернетическим объектом, функционально связанным со всеми сферами. Системный подход – это направление методологии, в основе которого лежит рассмотрение объекта как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними. При этом системный подход является не столько методом решения задач, сколько методом постановки задач. Правильно поставленная задача имеет шансы быть решенной, это уже одна вторая успеха. Основные его принципы: целостность, иерархичность строения, структуризация, множественность.

Применяя методологию системного подхода, правда, в его современной версии, исходя из вышесказанного, дадим следующее определение. Интеллектуальные электрические сети на основе *адаптивного управления* – это принципиально новый подход к построению электрических сетей, затрагивающий все компоненты электроэнергетики: генерацию, преобразование, передачу, распределение, потребление электрической энергии. Он предполагает применение новых технологий, оборудования, систем автоматизации. Анализ отечественной и зарубежной литературы по исследованию объектов сложных технических комплексов, позволяет прийти к выводу о том, что системный подход, как проекция теории познания и диалектики на процессы, происходящие в природе, обществе, мышлении, позволяет рассмотреть ИЭС как большую сложную систему и одновременно, как элемент более общей системы. Но это представляется недостаточным, ибо ИЭС, основанные на принципе адаптивного управления, нуждаются для объяснения не в «матрешечном» понимании системности, а в современном варианте системного подхода. Такой вариант репрезентирует теория аутопойэтических систем Н. Лумана. Но это уже следующий этап наших исследований.

В статье использованы материалы ГК № 16.526.12.6016 от 11.10.2011.

Список литературы

1. Бартоломей П.И. Информационно-технологические вопросы методологии активно-адаптивных (автоадаптивных) сетей в ЭЭС / П.И. Бартоломей, В.А. Липаткин, В.А. Смирнов // Электроэнергетика глазами молодежи: Научные труды международной научно-технической конференции. – Самара, 2011, том 1. – С. 11-16.

2. Михайлова Т.Л. Новая системная парадигма как методологическая основа управления социальными и информационно-коммуникативными системами // Управление в социальных системах. Коммуникативные технологии: труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2009. – № 1. (72). – С.6-20.

КОММУНИКАТИВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ КОНФЕРЕНЦИИ МАГИСТРОВ КАК СПЕЦИАЛЬНОГО СОБЫТИЯ В СИСТЕМЕ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Михайлова Т.Л.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, e-mail: tmichailova2012@yandex.ru

Потоковая конференция магистров по курсу **«Философия и методология науки»,** будучи итоговым событием в процессе освоения этой дисциплины, –

как интерактивная образовательная форма, как определенное событие – должна быть не только проанализирована с точки зрения методологических оснований, касающихся процесса ее организации на всех этапах – от зарождения идеи, ее реализации, подведения итогов, но кроме этого, и пожалуй, это самое главное – ее сценарий должен быть сконструирован с учетом тенденций современной методологии науки, особенно ее прикладных аспектов. Название дисциплины, как и ее сущностная «изюминка» обязывают. Таким методологическим фундаментом сегодня является коммуникативистика, модное теоретическое направление, положения которой представлены в курсе «Основы теории коммуникации». Именно данный курс, читаемый автором на протяжении десятилетия для PR-специалистов, позволил с теоретико-методологических позиций подходить к организации компетентностно-активных форм в современной системе образования, спрос на которые сегодня неуклонно растет.

Понятия «компетенция» и «инновация», будучи категориальным стержнем компетентностного подхода, определяющего смысловое поле всей деятельности высшей школы, становятся концептуальными лидерами, формирующими контекст современного вузовского образования. В данном контексте актуализируется исследование коммуникативной эффективности потоковой конференции как специального события, в ходе которого в процессе научных коммуникаций происходит формирование профессионально зрелой личности. Именно в данной образовательной форме совпадает личностное и профессиональное в деятельности магистра.

Практика преподавания курса «Философия и методология науки» для магистров первого года выявила эффективность этой образовательной формы, проверенной самой жизнью. В частности, в этой статье обобщается опыт проведенных автором двух конференций – 2011 года и научно-практической конференции 2012 года на потоке ИРИТ/АМИ/ФМВТ/ИФХФ (140 чел.). Последняя конференция на тему: **«Философско-методологические проблемы современной науки»** проходила 22 декабря 2012 года; место проведения – аудитория 1313 (малый актовый зал); время – с 7.30. до 11.20. Собственно, весь непосредственный процесс ее подготовки, охватываемый период с середины сентября до конца декабря 2012 года, – и есть та «невидимая территория» ментального пространства, материал которой предстоит обобщить, подвергнув рефлексивному анализу. Все это и послужило инициацией для написания данной статьи, **цель** которой – выявление кумулятивного эффекта используемых в рамках конференции средств.

Опыт проведения специальных событий в системе образования с привлечением PR-инструментария позволяет сделать вывод о том, что проектная «нагруженность» любой образовательной формы, есть то условие, выполнение которого есть репрезентант признания инновационности формы, а также залог ее успеха. Отметим попутно, что среди такого рода событий в педагогической практике автора были и более сложные образовательные формы, например, «Дебаты» по атомной энергетике, имеющие пятилетнюю историю проведения и отмеченные неоднократно грамотами российских конкурсов, «Моя страна – моя Россия» (2006 г.), например, а также другие проекты в рамках направления PR-науки. В частности, проект под названием «Театр науки», ставший лауреатом конкурса «Хрустальный апельсин» (2008.) – тоже проект из этого же ряда. Обобщение проделанной работы позволило сделать уверенный вывод: проектная направленность любой образовательной формы, конференции в том числе, есть залог ее инновационности и востребованности.

Наше исследование инновационного содержания в образовательных формах, сталкивается с проблемой выделения критериев, ибо **обозначенный** выше **маркер – наличие проектной составляющей** в рассматриваемой **образовательной форме** – актуализирует рассмотрение этапов осуществления проекта по подготовке конференции. Это предполагает **выделение критериев эффективности каждого этапа**, которые не всегда можно замерить в силу сложности их выделения, сопряженного их взаимодействия, случайных факторов и т.д.

Итак, именно проектная направленность потоковой итоговой конференции, суть которой в исследовании феномена конференции с последующим замером ее эффективности, – позволяет говорить о ее инновационном потенциале. *Ядро этой инновационности – в интерактивности конференции* не только как события обсуждения докладов (это кульминация), но и каждого ее этапа – от начала подготовки до ее окончательного завершения, не совпадающего со временем проведения конференции. Так как событие, обычно являющееся итогом и представляющееся кульминацией конференции, еще не есть ее окончание. Ее завершением являются представленные после конференции отчеты каждого участника. Они включают:

а) оценку каждого доклада по 50-бальной шкале с соответствующей аннотацией;

б) оценивание предполагает разбивку по параметрам – содержание доклада, подачу материала докладчиком;

в) наличие наглядных материалов, репрезентирующих и дополняющих основные смыслы темы, включая медиапрезентацию;

г) подготовку эссе или тезисов по наиболее понравившейся теме; д) доработку перспективных тезисов для конференций;

д) индивидуальную работу с авторами по доработке тезисов к конференциям, «Будущее технической науки», например;

е) обсуждение прошедшего выступления после конференции и тезисов как результата совместной работы магистра и преподавателя;

ж) иногда обсуждение проблем творчества вообще, научного, в частности.

Итак, как видим, подготовка к конференции – это длительный процесс, не заканчивающийся событием слушания и обсуждения докладов. В идеале этот процесс длится весь учебный год, принося свои плоды. Но это в идеале. В частности, анализируемая конференция завершилась подготовкой портфеля руководителя для отправки материалов Москву, в Академию Естествознания, на «Студенческий Форум» 2013.

Конференция 24 декабря 2011 года на тему «Современная технонаука: проблемы и перспективы» на потоке ФМВТ/АМИ/ИПТМ (110 человек) – продемонстрировала целесообразность данного мероприятия, результативность которого нашла выражение в следующих показателях:

а) отчетах с конференции, подготовленных участниками (85% присутствующих);

б) количестве публикаций в различные сборники; («Будущее технической науки» – 8 штук; участие в on-line конференции (Набережные Челны) – 2 шт.;

участие в молодежной научно-практической конференции на тему «Молодежь города – город – молодежи» (г. Дзержинск) – 4 шт.;

в) конструктивно-результативной процедуре экзамена по курсу. Как уже отмечалось, показателем эффективности научной студенческой конференции, как собственно и любой интерактивной формы, является совместная деятельность магистра и преподавателя, в нашем случае выражающаяся в совместных публикациях, подготовленных как некий заключительный аккорд.

Конференция 24.12.11. включила обсуждение семи докладов, по сравнению с 13 докладами нынешней конференции, подготовленных магистрами по собственному выбору на основе обсуждаемых тем на семинарах. Главное условие – желание докладчика и самостоятельность в выборе приблизительной формулировки темы, которая потом, по мере написания, корректируется с руководителем. Темы – «Институционализация науки», «Имеет ли смысл наука ради науки?», «Применение модели Т. Куна к современной технонауке (на примере научно-исследовательской компании IBM»), «Женщина-инженер: проблемы гендерной дискриминации» – стали лидерами. Эти четыре доклады стали лучшими на прошлогодней декабрьской конференции, что сопровождалось их доведением до публикации в сборнике «Будущее технической науки» за 2012 год, а также в указанных выше конференциях в г. Дзержинске и Набережных Челнах. Остальные три доклада, сделанные по темам: «Компьютерная революция, или может ли машина мыслить», «Эволюция системного подхода», «Нелинейность как основа синергетической парадигмы» – оказались аутсайдерами по итогам голосования. Но это не означает, что они были слабыми. Просто они вписывались в учебную программу, отчасти повторяя ее, не выходя на новый уровень, уровень постановки проблем или осмысления новых достижений науки и техники. Отсюда следует, каким должен быть доклад, начинающийся с формулировки темы, подбора литературы и начального этапа ее осмысления.

Первое и основное требование к магистерскому докладу – обозначенная **проблема в формулировке темы.** Именно проблема, организующая материал, представленный позднее в тезисах, объясняет интерес и самого автора, и слушателей. Умение ставит проблему и последовательно идти к ее решению – это необходимый навык, овладение которым дает свободу «передвижения» в пространстве науки.

Второе условие – работа с правильно подобранной литературой, представленной в списке используемых источников и цитируемой автором. Далее – умение лаконично, ясно и свободно передать основное содержание доклада, опираясь на презентацию как наглядное дополнение к основному тексту. Это оттачивается постепенно, от небольших выступлений-комментариев на семинарском занятии до докладов, сделанных на потоковых конференциях, заседаниях секций научно-практических конференций. Но практика показывает, что навыки научной коммуникации тогда успешно закрепляются, когда прошедшее выступление анализируется, с учетом позитивных и негативных моментов, а также психологических сложностей, возникших во время выступления. Это обязательный момент, особенно на данном этапе. Не секрет, что для магистров технических факультетов многие «тайны» публичного выступления открываются впервые: они просто не центрировались на этом. Кстати, рейтинг докладов с оценкой баллов за выступление и содержание доклада по отдельности выявил следующие моменты. Во-первых, совпадение высоких баллов по этим показателям у одних и тех же докладчиков, т.е. умение логически построить материал выступления предопределяло и тактику докладчика относительно форм подачи материала. В частности, те, кто оценивал, выделили у лидеров-докладчиков такие качества, как владение свободной речью, умение приводить убедительную аргументацию, использовать метафоры как когнитивный механизм, элементы интерактива, оживляющие интерес слушателей и способствующие организации дискуссии. Во-вторых, необходимость оценки чужого выступления инициировала рефлексию слушателей относительно собственных возможностей публичного выступления, что побудило участников задать вопросы. Вообще, надо отметить высокую активность участников конференции, после некоторых докладов дискуссии были оживленными, например, после докладов: «Женщина-инженер: проблемы гендерной дискриминации» и «Имеет ли смысл наука ради науки?». Действительно, эмоциональная составляющая – это немаловажный фактор «включения» мотивации к изменению роли от пассивного наблюдателя к активному участнику дискуссии.

Другая составляющая успеха кроется в умении перевести текст доклада объемом от 19 до 25 страниц в тезисы объемом в одну страницу. Этот перевод из одной формы в другую является результативным, так как учит работать с информацией, доводить до понимания ее суть, оттачивая стиль подачи материала, используя категориальный аппарат, позволяющий обобщить материал, организуя его согласно смысловому стержню избранной магистром темы. Это соответствует одной из общекультурных компетенций, формируемых в ходе изучения дисциплины: овладение навыками формирования и аргументации собственных суждений и научной позиции. В целом изучение дисциплины «Философия и методология науки» направлено на формирование таких элементов компетенций, как: а) способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень; б) самостоятельно приобретать новые знания и умения, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности. Научно-практические конференции в большей мере, чем другие учебно-образовательные формы, «работают» на это, что и было обнаружено в ходе практики проведения конференции, итоги которой были отслежены в январе на экзамене по курсу «Философия и методология науки».

Проведенные в 2011 году научно-практическая конференция по теме «Современная технонаука: проблемы и перспективы» на потоке М11ФМВТ/АМИ/ИПТМ (110 человек), а также круглый стол у магистров группы М11-ПЭ по теме: «Основные этапы развития электроники» в рамках дисциплины «История и методология науки и техники в области электроники» – стали своеобразной экспериментальной «лабораторией» исследования самой образовательной формы конференции, анализа ее эффективности и условий, при которых эта форма приносит максимальный успех. Устранение недостатков прошедшей конференции позволило грамотно организовать подготовку декабрьской конференции 2012 года.

Учет уроков прошлогодней конференции привел к необходимости внедрения в жизнь **первого правила: «Самоорганизация – залог успеха».** Важно

проводить это правило с подготовительного этапа конференции, организовав правильно информационное сопровождение события. Общая тема конференции является результатом конвенционального выбора остро обсуждаемых проблем на занятиях.

Формулировка темы корректируется, многое зависит от качества дискуссий на семинарах, позиции лидеров; самопроизвольно формируется некое организационное ядро конференции. Главное, чтобы этот процесс шел естественным образом, не нарушая закономерностей самоорганизации. Выбор такого хода оправдан жизнью. Вокруг этого самопроизвольно сложившегося ядра интеллектуальных лидеров, являющихся лидерами общественного мнения, говоря языком коммуникативистики, – начинается невидимая работа в направлении к конференции, которая к декабрю представляет уже хорошо организованный процесс по подготовке этого события.

Магистры начинают самоопределяться, примеряя роли докладчиков, слушателей, содокладчиков, технических помощников. К началу декабря проясняется количество докладов, которое будет доведено до конечной стадии готовности; начинается активный процесс общения с преподавателем по интернету, сопровождающийся шлифовкой окончательного варианта темы. С начала декабря – начинается этап доводки темы до конца, что связано с формированием рабочего плана конференции**.** Этот этап – этап, когда технический администратор ведет переписку по интернету внутри группы; его задача – обзвон докладчиков с целью размещения их тезисов на страничке. Размещенные тезисы в одном пространстве инициируют процесс обсуждения плана предстоящей конференции, в котором участвуют ведущие конференции и преподаватель. Сформированная «площадка» в интернет-пространстве – дополнительное средство для этого, наряду с телефонной связью. С середины декабря идет активная пора обсуждения конечного варианта тезисов, доведения плана конференции до всех участников, т.е. всего потока. Итак, длительная подготовка к этому заключительному мероприятию входит в завершающий этап.

Любая конференция, как и всякое профессионально-организованное специальное событие, должна иметь ***разработанный сценарий***; в этом залог ее успеха. Продуманная последовательность докладов, т.е. готовый сценарий, соответствующий именно данному потоку студентов, – это проявление индивидуального подхода, предполагающего учет теоретических интересов, запросов и коммуникативно-образовательных интенций и возможностей. Представим программу научно-практической конференции на тему: «**Философско-методологические проблемы современной науки» (22.12.12**.). Данная тема включала три подсекции:

1. Фундаментальная наука – через призму методологии философии науки;

2. Проблемы и перспективы технонауки;

3. Личность ученого: некоторые штрихи к истории и методологии научного творчества.

Первая подсекция, посвященная рассмотрению проблем фундаментальной науки, включала четыре доклада.

1. «Разум в контексте эволюционистской парадигмы, или имеет ли фундаментальная наука будущее?»

2. «Теория хаоса как конец определенности, или о судьбе принципа детерминизма».

3. «Принцип неопределенности В. Гейзенберга: современное представление и обоснование»

4. «Фундаментальная наука в контексте эволюционистской парадигмы, или от общей теории относительности к М-теории»

Вторая подсекция, выделяемая в деятельности конференции, была посвящена проблемам прикладной науки. Она включала следующие доклады.

5. «Этапы развития методологии радиотехники»

6. «История и тенденция развития искусственного интеллекта»

7. «Современное программирование как «территория» мифа и науки»

8. «Нанотехнологии в постчеловеческой перспективе, или о принципах управления рисками».

9. «Проблемы создания вечной жизни: «за» и «против».

10. «ЛСД-терапии в контексте конструктивистского дискурса»

Третья подсекция – это исследование личности в науке. Задача докладчиков – вычленение закономерностей методологии научного творчества через биографии и судьбы великих ученых.

11. «Судьба О.В. Лосева, изобретателя полупроводниковой техники, в контексте российского сценария развития науки»

12. «Генерация технических идей как «полет мысли» (на примере творчества Р.Е. Алексеева)

Доклады сопровождались дискуссиями, которые могли быть продолжены через неделю на последней лекции. Необходимо отметить, что каждый участник заполнял *форму отчета*, что предполагает подготовку итогового отчета «По следам конференции». Каждый имел возможность выступить 29.12.12. со своим содокладом по наиболее близкому направлению, подготовив тезисы или эссе. Можно высказать предположение, что событие привлекло внимание магистров по количеству участников конференции: присутствовало 132 чел. из 140, причем, были приглашенные с других потоков (12 чел).

Второе правило организации конференции состоит в учете временного фактора: за недели три надо побеспокоиться о месте проведения и технических средствах. Прекрасные условия актового зала способствовали, несмотря на ранее декабрьское утро, атмосфере деловой научной коммуникации. Учет фактора времени важен и при планировании графика работы конференции: надо четко следить за регламентом, выделяя необходимое время на вопросы, координируемые ведущими. На ведущих возлагалась задача организации дискурса, выстраивания *смысловой связи* между докладами, что требовало особой подготовки и владения коммуникативными навыками. В результате учета недостатков предыдущей конференции 2011 года, и хорошей организации этой конференции – событие состоялось. Выделим **слагаемые успеха:**

а) место проведения;

б) детализация подготовительного этапа;

в) отсутствие опозданий участников;

в) *«связки»* между докладами;

г) наличие презентаций;

д) распределение ответственных;

е) соблюдение регламента мероприятия;

ж) работа команды организаторов.

Все это репрезентирует наличие проектной составляющей, маркирующей инновационность этой образовательной формы. Проектность предполагает хорошо отлаженные коммуникации на каждом этапе подготовки этого итогового событий в курсе преподавания данной дисциплины.

Третье правило организации любого специального события – **отслеживание обратной связи.** Как выше уже отмечалось, **обратная связь производится в форме отчета**, выполненного каждым студентом-участником конференции, независимо от выполняемой роли. Это, во-первых, а во-вторых, феномен студенческой конференции был долгое время объектом изучения дипломницы-студентки ФКТ – Петровой Ольги, не раз выступавшей с докладами на эту тему, в частности, на конференциях в Магнитогорске [1], Дзержинске [2], НГТУ[3,4,5,6] и написавшей дипломную работу по теме: «Коммуникативная эффективность специального события в системе современного образования». Исследование мотивации постоянных участников конференций позволило «отточить» методологию. Так, феномен конференции, ставший объектом исследования дипломницы по специальности «Связи с общественностью», – помог накопить эмпирический и теоретический материал для анализа эффективности этой образовательной формы.

Конференция – это одно из ключевых мероприятий в системе обмена научно-образовательной информацией. Поэтому важно, в какой обстановке происходит этот обмен. Отметим, что взаимодействие студентов на конференции осуществляется с *позиции диалогической методологии М.М. Бахтина.* Кстати, освоение архитектоники диалога происходило и в процессе знакомства с текстами диалогов Платона в курсе философии. Кстати, магистры ИРИТа и ФМВТ уже имели опыт такого рода итоговых конференций в конце семестра в рамках курса философии. Возможно, это еще один фактор, способствующий принятию этой формы магистрами и успешной ее реализации. Можно сказать, что те, кто прошли эту форму тремя годами раньше, в курсе философии, оказались лидерами общественного мнения, использую терминологию Лазерсфельда. Отметим, что в этой аудитории таких «лидеров» насчитывалось около трети, что «работало» на конечный результат.

Итак, **знание коммуникативистики как теоретической дисциплины** междисциплинарного цикла, служащей основанием социально-гуманитарных технологий, – **является инструментом подготовки и проведения специального образовательного события,** предполагающего не просто выстраивание коммуникативного пространства через диалог, но и, прежде всего, анализ его эффективности. Именно диалог позволяет признать: а) равенство психологических позиций участников, независимо от их роли (выступающий докладчик, содокладчик, референт, слушатель, технический администратор, ведущий); б) психологическую поддержку друг друга. Вступая в общение как в систему социального взаимодействия, студенты сохраняют при этом свою автономность, обеспечивая саморегуляцию коммуникативных действий. В этом залог и смысл существования конференции как специального события в системе современного образования. Как уже отмечалось выше, студент может участвовать в обсуждении не непосредственно, а *опосредованно, т.е. написать эссе или тезисы* по теме, которая вызвала его неожиданный интерес. В частности, 29.12.12. принесенные отчеты о конференции создадут еще одну возможность для общения по интернету в системе «преподаватель – студент», а также будут той эмпирической базой, оттолкнувшись от которой представляется возможным исследовать прошедшую 22.12.12. конференцию магистров. Обратная связь позволит «вскрыть» закономерности магистерской конференции как образовательной технологии, что соответствует задачам современной образовательной ситуации. Пока же констатируем факт продолжения конференции, начавшейся 22.12.12., и имеющей новую точку своей верификации – 12.02.13. Это дата отправки материалов конференции на Студенческий научный Форум, 2013 в Академию Естествознания в Москву.

Конференция как образовательная форма, обладает колоссальным потенциалом, суть которого сводится к возможностям неформального научного общения. Кстати, в перерыве между подсекциями магистры увлеклись обсуждением проблем фундаментальной науки. Так, коммуникативное заняло доминирующую позицию над коммуникационным, что означает примат гуманитарных технологий над техническими ее составляющими в формате обсуждения конференции. Коммуникативное означает усложнённость внутренним, межличностным и массовым диалогом, что подтверждает соответствие феномена конференции синтагматическим технологиям. А это есть необходимый элемент процесса модернизации современного образования. Последнее надо уметь организовать, согласно законам диалогического дискурса, артикулируемым по логике гуманитарных технологий. Важный момент организации потоковой конференции – отчет каждого студента о прошедшем событии, на основе которого и выясняется эффективность события.

Подведем кратко итог статьи, посвященной рассмотрению феномена магистерской конференции как инновационной образовательные формы, в которой преломляются проблемы осуществляемой реформы современного образования, связанные с освоением компетентностного подхода. Нам удалось обобщить опыт проведения двух конференций, 2011 и 2012 годов. Рассмотрев условия, при которых эта форма становятся инновационной, мы выделили тождественное и различное в этих специальных событиях, как кульминационных точках курса «Философия и методология науки». *Наличие проектной составляющей – вот основное условие инновационности магистерской конференции, что предполагает обращение к коммуникативистике со всем ее теоретическим арсеналом.*

Список литературы

1. Михайлова Т.Л. Феномен научной студенческой конференции: диалектика инновационного и традиционного / Т.Л. Михайлова, О.С. Петрова // Мировоззренческие основания культуры современной России: материалы Всероссийской научно-теоретической конференции 24-25 апреля 2010 г.; под ред. В.А. Жилиной. – Магнитогорск, ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – С. 151-154.

2. Петрова О.С. Научная конференция как инновационная форма образования – способ продуцирования элиты города / О.С. Петрова, Т.Л. Михайлова // Молодежь города – город молодежи: материалы VI открытой городской научно-практической молодежной конференции, Дзержинск, ДПИ – Н. Новгород, 2011. – С. 89-90.

3. Петрова О.С. Научная студенческая конференция через призму сетевой модели Й.Иллича: ценность и благо / О.С. Петрова, Т.Л. Михайлова // Российский студент-гражданин, личность, исследователь. Материалы международной студенческой научно-практической конференции 18 марта 2010 г. – Нижний Новгород, 2010. – С. 77-78.

4. Петрова О.С. Семантический код феномена конференции / О.С. Петрова, Т.Л. Михайлова // Российский студент-гражданин, личность, исследователь: материалы международной студенческой научно-практической конференции 18 марта 2011 г. – Нижний Новгород, 2011. – С. 64.

5. Петрова О.С. Метод семантического дифференциала как способ построения поля социальных представлений о феномене конференции в техническом вузе / О.С.Петрова, Т.Л. Михайлова // Будущее технической науки: тезисы докладов X Международной молодежной научно-технической конференции 13 мая 2011. – Н.Новгород, 2011. – С. 359-360.

6. Петрова О.С. Презумпция «информационного голода» в системе современного образования / О.С. Петрова, Т.Л. Михайлова // Российский студент-гражданин, личность, исследователь: материалы региональной студенческой научно-практической конференции 18 марта 2009 г. – Нижний Новгород, 2009. – С. 153-154.

ЧЕЛОВЕК КАК ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОНСТРУКТ: ОТ ЧАСТНОГО К ЦЕЛОМУ

Петрова О.С.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, e-mail: melanywhite@rambler.ru

Если в основе любого конфликта лежит противоречие, то, рассуждая о кризисе современной системы образования, мы можем утверждать, что он основан на столкновении двух ценностных систем. Согласно одной из них, жизнедеятельность социума регулировалась государством, поведение людей подчинялось интересам коллектива, а человек понимался как существо социальное. Согласно другой – жизнедеятельность общества регулируется рынком, поведение людей определяется личной выгодой, а человек понимается как существо экономическое. Общество этой модели быстро учится потреблять накопленные ранее ресурсы, но теряет способность к производству нового, перспективного, интеллектуального. Стоит отметить, что такой переход от «человека творца» к «человеку потребляющему» вносит значительные ограничения в развитие экономики, так как блокирует как сценарий инновационного развития, так и развития «догоняющего» [2; 47].

При этом необходимо учитывать тот факт, что в конце XX в. Рынок перестал быть игрой свободных производительных сил, описанных Карлом Марксом и его современниками. Рынок больше не подчиняется утилитарным потребностям людей и влиянию свободной конкуренции, превращаясь в систему, производную от идей. На смену производства материальных ценностей приходит производство смыслов. Роль смыслов кардинально меняет структуру производства. Смыслы производятся как продукты. Они генерируются в сознании людей с помощью внешних воздействий, манипуляций, и, будучи произведены, порождают новые потребности [5].

В связи с этим, многие социологи и философы сегодня говорят о том, что центр тяжести в современном мире должен переноситься на развитие интеллектуальной активности, научной смелости, непрерывному профессиональному росту. Россия переживает сегодня парадоксальную ситуацию. С одной стороны, сценарий развития, основанный на необходимости модернизации производства, ориентированного на сырьевую экономику, основанную на использовании природных ресурсов. Этот сценарий дополняется необходимостью перехода к информационной технологии и к новому типу цивилизации, в которой производство становится наукоемким, знание составляет основной социальный капитал, а система образования – ее стержень. Тем самым они подчеркивают, что обществу необходим новый подход к системе образования, при котором человек был бы ее активной частью в течение всей своей жизни [6; 86].

Несомненно, данный факт провоцирует инновации со стороны чиновников, администраторов и философов, обсуждающих проблему образования. Эти процессы требуют больших временных затрат и сопровождаются высокой степенью риска. Но незамедлительный эффективный инновационный подход к традиционным, устоявшимся формам системы подвластен каждому человеку, стремящемуся к получению качественного образования, вне зависимости от общего кризисного состояния системы современного образования.

Несмотря на сменяющиеся задачи образования, определяемые внешними (политическими) факторами, потребность в развитии личности заложена в образовании изнутри.

В массовом обществе образование с точки зрения своих внешних задач, ориентировано на обладание, где потребление знаний не расширяет и не обогащает систему мышления, а сохраняется в формате фиксированной суммы. Обратное – со стороны внутренних задач образования, где знание есть импульс к реакции – размышлению и открытию новых перспектив. Именно с уровнем развития самостоятельности мышления связана возможность проектировать и прогнозировать будущее, способность конструировать и моделировать процессы, формировать стратегию жизнедеятельности, строить адекватный образ «Я», ориентироваться в окружающем мире.

«Различие между принципом обладания и принципом бытия в сфере знания находит выражение в двух формулировках: «У меня есть знания» и «Я знаю». Обладание знанием означает приобретение и сохранение имеющихся знаний (информации); знание же функционально, оно участвует в процессе продуктивного мышления [7; 124].

Образование – это взаимодополняемая встреча учителя и ученика, раскрывающаяся в диалоге. Диалог – это не спор и не диспут, доминантами которых является стремление к истине. Диалог – это движение в противоположном направлении – от Истины к пониманию и взаимопониманию. Истина – исходная точка диалога, его «территория согласия» [4; 358]. Истина в том, что каждая из сторон признает собеседника в качестве уникальности, самоценности, имеющей право на свои суждения относительно всего в мире. Другой истины, кроме взаимопонимания, быть не может. Исходя из таких позиций, стороны стремятся понять друг друга, понять смысл бытия собеседника. Таким образом, если цель спора, диспута – истина, то цель диалога – понимание и взаимопонимание. В таком исполнении диалог никогда не может быть закончен, он обращается в способ бытия человека среди людей, в единственно возможный способ бытия. Это – и способ единения людей на всех уровнях их организации.

Диалог – это общение многих уникально всеобщих личностей при отсутствии отношения друг к другу как к объекту. Это поиск общих ценностей и смыслов. На разногласиях не останавливаются, их не фиксируют, различные точки зрения не сопоставляют, а просто каждый предъявляет свою позицию. Другая же сторона пытается понять эту позицию, принимая ее как ценность, способную обогатить, расширить горизонт сознания. Необходимое условие диалога – признание права на существование иного мнения, иного мировоззрения, языка, логики, культуры, правил общения. Диалог – это постоянная выверка своих суждений во внутренней речи. Трансформируя в результате акта самосознания своё миропонимание и самопонимание, «Я» становится точкой преодоления внутренних противоречий системы образования. Оно создаёт себя и помогает Другому творить свою свободу, включаясь в Ты-отношения, основанные на принятии Другого как Иного, ориентированные

на понимание и взаимопонимание [1]. В результате, особое значение приобретает не столько сама истина, сколько процесс движения к ней. Такой процесс беспрерывной организации и реорганизации предусматривает конструктивистский подход к проблеме. В нем заложена идея, согласно которой, знания невозможно обрести в готовом виде, можно лишь создать условия для их самовозрастания.

Именно в условиях диалогичности образования становится возможным слияние разнородных элементов в одно целое, но с сохранением их индивидуальной идентичности, реализуется возможность переноса знаний и идей из одной сферы жизни в другую и тем самым – создания почвы для новых интеграций, новых путей теоретического синтеза и практической деятельности. С учётом этих необходимых современных критериев успешности образования возникает «сетевая» модель образования, направленная на неограниченную, немонополизированную, открытую, всеобщую доступность к знаниям.

Основываясь на постулате о том, что знания человек приобретает, прежде всего, из внеучебного опыта, профессиональной практики, базирующейся на межличностном общении с мастером, И. Иллич выделяет четыре необходимых типа источников знаний: вещи и материальная среда, модели поведения, помощь старших, контакт со сверстниками, исходя из которых, он предлагает «сетевую» модель образования [3]. Такая система подчёркивает значимость индивидуальной свободы в межличностном общении, этическую самоценность общения, взаимопомощи, сотрудничества, проявление человечности. Следовательно, способствует не только раскрытию и самореализации личности, но и открывает новые научные горизонты.

В качестве итога отметим. Для выхода из кризисной ситуации играет путь от «частного к целому», когда на ход системы повлияет её точка – Человек, готовый к изменению себя и окружающих обстоятельств, созидающий образовательные коммуникации, выступающий не в роли объекта, а как субъект системы образования, самостоятельно конструирующий образовательное пространство и формирующий современное диалогическое научное сообщество.

Список литературы

1. Гуссерль Э. Идеи к чистой феноменологии и феноменологической философии. – «Академический Проект», 2009. – 496 с.

2. Запесоцкий А.С. Современное образование: проблемы и поиски // Известия Российской академии образования. – 2012. – № 1 (21). – С. 37–52.

3. Иллич И. Освобождение от школ. Пропорциональность и современный мир. – Просвещение, 2006. – 160 с.

4. Кравцов А.О. Диалогизм как базовый принцип философии воспитания XXI века // Философия образования. Сборник материалов конференции. – СПб.: Санкт-Петербургское философское общество, 2008. – С. 358–364.

5. Мамардашвили М.К. Интеллигенция в современном обществе // Как я понимаю философию. – 2-е изд. – М.: Прогресс, 1992. – С. 283-290.

6. Огурцов А.П. Образы образования. Западная философия образования XX век / А.П. Огурцов, В.В. Платонов. – РХГИ, 2004. – 152 с.

7. Фромм Э. Иметь или быть. – М.: АСТ, 2000. – 320 с.

Юридические науки

ЗАЩИТА ПРАВ ЧЕЛОВЕКА ВО ВРЕМЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТОВ

Бадло М.С.

Кубанский государственный университет, Краснодар, e-mail: obadlo@gmail.com

В настоящее время, несмотря на постоянное развитие мировых держав как правовых государств, существенных достижений в области регулирования вооруженных конфликтов и защиты жертв войны, разработанных и принятых различных международных договоров, таких как Гаагские конвенции 1899 и 1907 гг. о законах и обычаях войны, Женевские конвенции 1949 гг. и Дополнительные протоколы к ним 1977 г., различные конфликты международного и внутригосударственного характера на сегодняшний день становятся обычным явлением в жизни общества. Возникновение международно-правовых норм, а также их закрепление, не стали гарантией мирных отношений между государствами. Также, достижения в области развития средств ведения войны приводят к значительному росту мощности, скорости и дальности действия современных вооружений.

В XX в., после второй мировой войны, жертвы среди гражданского населения стали в значительной степени превышать потери среди военных. Процент погибших на войне по отношению к населению Земли каждые полвека увеличивается в 4,5 раза. Если в XVII веке в войнах погибло 3,3 млн человек, то с 1801 по 1913 гг. – 5,6 млн. В первой мировой войне погибло 10 млн, а во второй около 55 млн человек.

Наступил XXI век, однако количество вооруженных столкновений, актов агрессии одного государства к другому, вопиющего количества погибающего мирного и беззащитного населения растет с каждым годом. Мирное гражданское население стало основной мишенью для нападений на почве этнической и религиозной ненависти, политического противостояния или просто беспощадного преследования экономических интересов.

Самым ярким примером является Чеченская война, унесшая десятки тысяч жизней и покалечившая судьбы миллионов. Также одним из примеров может служить военный конфликт Грузии с Южной Осетией, количество жертв насчитывает более 2 тысяч человек, большая часть которых мирные жители. Следственным комитетом при прокуратуре РФ было возбуждено уголовное дело по статье 357 УК РФ. По состоянию на 4 июля 2009 года нарушения прав человека – факт геноцида в отношении жителей Южной Осетии доказан следствием. Подозреваемыми по делу проходили руководители Минобороны и МВД Грузии.

Далее можно осветить длящийся и поныне вооруженный конфликт в Дагестане, уносящий каждый день жизни людей.

Однако, общеизвестно, что нарушение прав человека в условиях вооруженного конфликта является нарушением основных международных принципов права в области прав человека и гуманитарного права, воплощенных в международно-правовых инструментах в области прав человека и в Женевских конвенциях 1949 г. и дополнительных протоколах к ним. Возникает вопрос: почему мы не наблюдаем реального действия норм международной защиты, обеспечивающих охрану прав человека?

В наше время охрана и защита прав человека в период военного конфликта приобрела характер глобальной, именно мировой проблемы. Она затрагивает не только наши интересы в условиях различных

внешнеполитических ситуациях, но и наших близких, а также окружающих и все мировое общество в целом.

Я считаю, что реализация международно-правовых механизмов защиты прав человека, а также усовершенствование старых и разработка новых норм уголовного права на внутригосударственном и международном уровнях (а именно усиление ответственности за нарушения норм права), поможет разрешить международные споры и конфликты. Одним из первых элементов функционирования механизма защиты прав и свобод человека во время вооруженных конфликтов будет иметь значение фактор международного уголовного суда для преследования преступлений против прав и интересов личности и создание юридического механизма предупреждения вооруженных конфликтов на ранней стадии.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОЦЕДУРЫ БАНКРОТСТВА: НАЦИОНАЛЬНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО И МИРОВАЯ ПРАКТИКА

Доника Д.А.

Волгоградская академия МВД РФ, Волгоград, e-mail: addonika@yandex.ru

Тема несостоятельности ООО в России является одной из актуальнейших, поскольку исследование правовых, организационных, финансовых характеристик и обоснование причин возникновения банкротства ООО играет важную роль в их функционировании, а значит и в дальнейшем безкризисном развитии экономики Росии в целом.

В мировой практике законодательство о банкротстве изначально развивалось по двум принципиально различным направлениям. Одно из них основывалось на принципах банкротской модели, которая предусматривала банкротство как способ возврата долгов кредиторам, что сопровождалось ликвидацией должника – банкрота. Эта система также характеризуется независимым управлением – с привлечением профессионального управляющего. Она характерна для Великобритании – «оплата» прокредиторской системы законодательстве о банкротстве. Иное начало было заложено в американской модели. Основная цель законодательства здесь состоит в том, чтобы реабилитировать компанию, восстановив ее платежеспособность, что характерно для США, Франции, Германии. Анализ специальной литературы по рассматриваемой проблеме показал, что в рамках национального законодательства ни при каких условиях невозможно определить степень эффективности законодательства о банкротстве, каким бы оно ни было – «прокредиторским», «продолжниковым» или «нейтральным», каковым оценивается российский Закон «О несостоятельности (банкротстве)», так как оно всецело зависит от состояния экономики и складывающихся отношений по поводу прав собственности на объекты промышленного производства.

На наш взгляд, в настоящее время Федеральной службой РФ все еще не сформирован квалифицированный корпус арбитражных управляющих. Не обеспечивается выполнение требований, предъявляемых Законом к деятельности арбитражных управляющих. Как свидетельствует судебная практика, отсутствие должного опыта, квалификации, а также тот факт, что арбитражные управляющие зачастую осуществляют свою функцию одновременно в нескольких организациях, не приводят к положительному результату, а, напротив, способствуют ликвидации предприятий и распродаже их имущества.

ИНН КАК ДОКУМЕНТ ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ТРУДОВЫХ ПРАВООТНОШЕНИЙ

Ермошина С.С.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный университет», Магнитогорск, e-mail: motillda@mail.ru

Актуальность избрания данной темы определяется необходимостью анализа в теоретическом и практическом аспекте значимых вопросов, касающихся предоставления идентификационного номера налогоплательщика (ИНН) при приеме на работу в организацию. В сложившейся за последние годы практике работодатели зачастую требуют предоставление этого документа, руководствуясь отказом налоговой инспекции принимать бухгалтерские отчеты. Именно в этой связи встает вопрос о правомерности требования ИНН для оформления трудовых отношений и последствий его не предоставления.

На основании статьи 65 Трудового кодекса Российской Федерации (ТК РФ) в перечне документов, предъявляемых работодателю при заключении трудового договора, указаны: паспорт или иной документ, удостоверяющий личность; трудовая книжка; страховое свидетельство государственного пенсионного страхования; документы воинского учета; документ об образовании, о квалификации или наличии специальных знаний; справка о наличии (отсутствии) судимости и (или) факта уголовного преследования либо о прекращении уголовного преследования по реабилитирующим основаниям. Как мы видим, ИНН не включен в данный список. Но следует отметить, что в случаях, установленных федеральными законами, указами Президента РФ или постановлениями Правительства РФ, можно потребовать предъявления дополнительных документов, поэтому некоторые работодатели самостоятельно относят ИНН к списку дополнительных документов.

Российское законодательство дает ответ, определяя категорию граждан, которым предоставление данного документа является обязательным при оформлении трудовых правоотношений. Так, в соответствии со ст. 26 Федерального закона «О государственной гражданской службе Российской Федерации» от 27.07.2004 № 79-ФЗ гражданам, находящимся на государственной службе, при заключении служебного контракта необходимо предоставить ИНН.

Проведя уточнения основного термина статьи по анализу содержания нормативно-правовых актов, мы установили, что идентификационный номер налогоплательщика (ИНН) – цифровой код, упорядочивающий учёт налогоплательщиков в Российской Федерации, присваивающийся как юридическим, так и физическим лицам. Организациям присваивается с 1993 года, индивидуальным предпринимателям – с 1997 года, прочим физическим лицам – с 1999 года (с начала действия первой части Налогового кодекса Российской Федерации).

ИНН физического лица является последовательностью из 12 арабских цифр, из которых первые две представляют собой код субъекта Российской Федерации согласно ст. 65 Конституции, следующие две – номер местной налоговой инспекции, следующие шесть – номер налоговой записи налогоплательщика и последние две – так называемые «контрольные цифры» для проверки правильности записи.

Всестороннее исследование проблемы обусловило обращение к содержанию ст. 23 Налогового кодекса Российской Федерации (НК РФ), где зафик-

сированы обязанности налогоплательщиков: *оплачивать* законно установленные налоги; встать на учет в налоговых органах; вести в установленном порядке учет своих доходов (расходов) и объектов налогообложения; представлять в установленном порядке в налоговый орган по месту учета налоговые декларации (расчеты). В связи с этим каждому налогоплательщику в налоговом органе присваивается единый ИНН по всем видам налогов и сборов.

Проанализировав содержание статей практиков из ряда журналов («Кадровое дело», «Отдел кадров», «Главбух», «Налоги в инфо-бизнесе») за последние два года, выяснили, что существуют сложности при сдаче документов как справок по форме 2-НДФЛ и по форме 3-НДФЛ в налоговый орган, где требуется указание ИНН в отдельных реквизитах.

Практиками дается пояснение, в каких документах есть соответствующий реквизит и является ли его оформление обязательным.

В налоговой декларации и отчетах во внебюджетные фонды такой реквизит как ИНН работника не предусмотрен, а представление его указано в справке по форме 2-НДФЛ, которая сдается раз в год в налоговый орган.

На основании Приказ ФНС от 17 ноября 2010 г. № ММВ-7-3/611 «Об утверждении формы сведений о доходах физических лиц и рекомендаций по ее заполнению, формата сведений о доходах физических лиц в электронном виде, справочников» в разделе «Рекомендации по заполнению формы 2-НДФЛ «Справка о доходах физического лица» прописано, что при заполнении пункта «ИНН» указывается идентификационный номер налогоплательщика – физического лица, который указан в документе, подтверждающем постановку данного физического лица на учет в налоговом органе Российской Федерации. При отсутствии у налогоплательщика ИНН данный реквизит не заполняется.

Поэтому бухгалтер может и не заполнять эту графу в справке 2-НДФЛ, если у него нет сведений об ИНН работника, даже если ИНН ему присвоен.

Далее сведения по форме 2-НДФЛ сдаются в налоговую инспекцию в электронном виде. Инспектор распаковывает файл программой, и она в автоматическом режиме проверяет сведения на наличие ошибок. Причем отсутствие в справки ИНН не является ошибкой.

Еще одним документом является декларация по форме 3-НДФЛ, в которой существует обязанность указать фамилию, имя и отчество, а вот паспортные данные или ИНН – представляются по собственному желанию.

Согласно п. 7 ст. 84 Налогового кодекса – физические лица, не являющиеся индивидуальными предпринимателями, вправе не указывать ИНН в представляемых в налоговые органы налоговых декларациях, заявлениях или иных документах, указывая при этом свои персональные данные. При отчислении определенного процента с заработной платы работника важен не сам факт наличия документа, а персональные данные лица, по которым в налоговом органе самостоятельно смогут определить индивидуальный номер.

Таким образом, работодатели, представители кредитных организаций, налоговые инспекторы не вправе запрашивать информацию об ИНН. Судебная практика также говорит, что отказ в приеме на работу по причине несогласия гражданина на предоставление ИНН не связан с его деловыми качествами и является необоснованным (ст. 64 ТК РФ).

В процессе работы мы рассмотрели проблему предоставления ИНН при оформлении трудовых правоотношений, уточняя регламентацию данного вопроса нормативно-правовыми актами. Неоспоримым является факт актуальности данной темы, но остается необходимость уточнения практических аспектов предоставления ИНН, как правового обычая.

Следует отметить, что недостаточная разработанность в трудовом законодательстве и наличие коллизий *в* нормативно-правовых актах обуславливают возникновение трудовых правовых обычаев. В данном случае, как показывает судебная практика, правовые обычаи являются средством заполнения пробелов в законодательстве. Применительно к современному российскому трудовому праву можно отчетливо проследить не только одобрение судами от имени государства обычно правовых норм, но и то, что именно суды определяют действительное содержание нормы, формируя ее.

В рамках трудового права многие ученые также отмечают существование правового обычая. Судебная практика представляет собой сложившееся направление правоприменительной деятельности, и в этом смысле она образует правовой обычай в форме обыкновения. Оно не представляет собой норму, а факт.

В трудовом праве России определенное время существует обычай, сформировавшийся в результате многолетней деятельности работников и работодателей, в соответствии с которым работники при оформлении трудового договора предоставляют помимо обязательных документов еще и ИНН.

КОСМИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В ДОГОВОРАХ О КОСМИЧЕСКОМ ПРАВЕ

Пардамеан Р.Д.

Российский университет дружбы народов, Москва, e-mail: raymondjuniorsihombing24@gmail.com

Договор по космосу 1967 года

Официально этот документ называется «Договор О принципах деятельности государства по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела». И на английском языке будет: «*Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, Including the Moon and Other Celestial Bodies*». Договор был принят Генеральной Ассамблеей ООН 9 декабря 1966 г. И открыт для подписания в Нью Йорке 27 января 1967 г. И потом, 10 октября 1967 г. Он вступил в силу. Этот Договор состоит из преамбулы и 17 статьей. В преамбуле делается ссылка на положения преамбул ранее принятых резолюций Генеральной Ассамблеей ООН по космическому пространству. Морис Н. Андем, профессор международного частного и сравнительного права, Директор института воздушного и космического права Университет Лапландии Финляндия, считает что Договор по космосу 1967 г. Как Великой Хартии Современного Космического права[1]. В течении последних 40 лет Договор служил центром кодификации и прогрессивного развития космического права. О его положениях много было написано выдающимися авторитетными специалистами и экспертами в области космического права. государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела (ДК 1967 г.).

Договор по космосу можно считать как основой международного космического права. Когда Договор по космосу был создан и вступил в силу, никто не до-

[1] Морис Н. Андем. Договор по Космосу 1967 г. Как Великая Хартия Вольностей современного космического права: краткие коображения. Современные проблемы Международного космического права. Под редакцией Жукова Г.П., Капустина А.Я. Российский университет дружбы народов. Москва: 2008. С. 170.

пустил и мысли о прямой деятельности частных компаний в космическом пространстве. В связи с этим примечательно, что ни одно положение Договора по космосу даже упоминает слово «коммерческий». Тем не менее, Договор по космосу не отрицает принципиально частной деятельности в космическом пространстве. Такой вывод можно заключить, просмотрев статью VI и статью IX Договора по космосу. Это так же следует и из принципа свободы (статья I Договора по космосу). Наконец, Договор по космосу предусматривает принцип «изучения и использования космического пространства». Так, автор считает что, космический туризм попадает под определением «использовать», а Договор по космосу кажется немного старомодным касательно коммерческих мероприятий, таких как космический туризм, ведь в то же время статья VIII Договора по космосу передает полномочия, права собственности и контроля над космическими объектами и их персоналом в космическом пространстве в руки государства. Несмотря на то, что в Договоре по космосу в основном обсуждаются меры государств-участников, вне всякого сомнения, что государства так же имеют полностью господствующее влияние на деятельность частных предприятий. Статья VI Договора по космосу предусматривает ответственность государств по вопросам деятельности в космическом пространстве, независимо от того, государственные или частные организации осуществляет эту деятельность. Поразительным критерий полномочий государства на деятельность в космическом пространстве является «запуск-состояния-критерия» с отсылкой к Конвенции об ответственности. В отношении космического туризма государственная ответственность означает практически то, что эти мероприятия затрагивают непосредственно интересы государств-участников в целом. Все угрозы и риски, связанные с космическим туризмом могут поступить под ответственность государства. А это значит, что в худшем случае государство способно заявить, что оно не заинтересовано в коммерческой деятельности космических объектов в космическом пространстве, потому что, юридически, государство может блокировать эти действия, так как Конвенция о регистрации дает для этого все рычаги воздействия. Это правовое положение, конечно, не удовлетворяет ни государств-участников, ни частных предприятий, занятых в сфере космического туризма. Иными словами, основа международного космического права негибка, чтобы стать стабильным базисом для космического туризма.

Конвенция об ответственности

Официальное название, Конвенция О Международной ответственности за ущерб, причиненный космическими объектами от 29 марта 1972 г. Конвенция состоит из 28 статей в которых и раскрывается содержание принципов международной ответственности за ущерб причиненный космическими объектам. Эта конвенция об ответственности была создана в соответствии принципу ответственности, который вытекает из стати VI Договора по космосу. В соответствии со ст. VI Договора по космосу 1967 г., деятельность неправительственных юридических лиц в космическом пространстве, включая Луну и другие небесные тела (далее – «космическое пространство»), должна проводиться с разрешения и под постоянным наблюдением соответствующего государства – участника Договора. В этой же статье устанавливается, что государства несут международную ответственность за всю национальную деятельность в космосе.

Статья II Конвенции об ответственности предусматривает, что любое государство, осуществляющее запуск космического объекта, обязано выплатить компенсацию за ущерб, причиненный его космическим объектом поверхности Земли или воздушному судну в полете. В случае причинения ущерба в другом месте, не на поверхности Земли, государство, осуществившее запуск, несет ответственность только тогда, когда ущерб причинен по его вине или по вине лиц, за которых он несет ответственность (статья III Конвенции об ответственности), это так же справедливо для неправительственных организаций (статья VI Договора по космосу). Государство, осуществившее запуск, несет абсолютную ответственность и несет ответственность за разную степень вины, но в окончательном счете, государство так же несет ответственность за ущерб, причиненный частным предприятием. Это, безусловно, влияет на космический туризм. Понятно, по какой причине государства отказываются допускать частные предприятия до занятий космическим туризмом, государства создали преувеличенные требования только потому, что все вышеуказанное ложится под государственную ответственность. Это может привести чему-то вроде поисков «удобного» суда для запускающих государств, которые либо не могут, либо не хотят осуществлять достаточный контроль над космической деятельностью, или (в случае повреждения) не будут платить компенсацию из-за отсутствия необходимых рычагов давления. Тем не менее, Конвенция об ответственности должна рассматриваться как недостаточный источник для урегулирования претензий. Ведь выполнение положений Конвенции об ответственности не гарантировано. Поэтому потенциально неограниченную ответственность государств в соответствии с Конвенцией об ответственности следует сократить посредством международного соглашения, которое оговаривает пределы, а также гарантирует максимальное количество ответственности при осуществлении для космического туризма. Другой пробел в Конвенции об ответственности состоит в том, что граждане государства, осуществляющего запуск, исключены из сферы действия Конвенции об ответственности.

Конвенция о регистрации объектов, запускаемых в космическое пространство

Официальное название Конвенция О Регистрации Объектов Запускаемых В Космическое Пространство. Эта конвенция была *Принята резолюцией 3235 (XXIX) Генеральной Ассамблеи ООН от 12 ноября 1974 года.* Конвенции о регистрации имеет с одной стороны функции по координации запусков, а с другой стороны обеспечение идентификации запускающего государства согласно Конвенции об ответственности. Частные предприятия, которые хотят осуществлять космический туризм, должны выполнять требования этой процедуры. Это может привести к практическим трудностям, которых нельзя избежать. Например, в долгосрочном сценарии (хотя бы двух космических туристических запусков в день) такая процедура считается необходимой для того, чтобы предприятие, занимающееся космическим туризмом было рентабельным. Следует и иметь в виду, что не одно предприятие будет осуществлять туристические запуски в космос, а это, в свою очередь, может привести к большому количеству регистраций на запуски, которые должны быть согласованы. Другая проблема возникает, когда запускающее государство не является государством-членом Конвенции о регистрации. Этот пробел, который должен быть закрыт исходя из юридических и практических соображений безопас-

ности, с учетом того, что космический туризм предполагает высокую частоту полетов.

Соглашение о Луне 1979 г.

Официальное название: Соглашение О Деятельности Государств На Луне и Других Небесных Телах. Оно было заключено в рамках ООН 18 декабря 1979 г. Это соглашение Провозглашает принцип исключительно мирного использования Луны и других небесных тел, принцип равных прав всех государств на исследования небесных тел, принцип недопустимости претензии со стороны любого государства на распространение своего суверенитета на какое-либо небесное тело. Согласно Соглашению о Луне, небесных тел и их ресурсы неподлежат суверенитета претензий. Соглашение о Луне относится *expressis verbis*[1] к поверхности, что может быть истолковано таким образом, что здания или сооружения, например, на поверхность Луны остается национальным достояниеми, следовательно, под национальным суверенитетом. Лунные базы подлежат государственной юрисдикции и являются юридически рассматривается как космические объекты. Но юрисдикция означает осуществление национального законодательства, и, таким образом, соотнесения «минус» на суверенитет.

Соглашение о Луне не имеет высокую практическую значимость, поскольку несколько Договаривающихся государств даже не выполнять значительные космической деятельности. Однако, Соглашение о Луне не мешает других государств, помимо Договаривающихся государств от притязанийна национальный суверенитет для соответствующего небесного тела. Это вызывает нарушения с пространственно-туристические проекты, как отель на Луне.

Соглашение от 22 апреля 1968 г. «Соглашение о спасании космонавтов, возвращении космонавтов и возвращении объектов, запущенных в космическое пространство

В соглашении о спасении космонавтов основной проблемой является проблема определения лиц, которые в соответствии с данным соглашением должны быть спасены, ведь это соглашение не предусматривает спасение пассажиров. Таким образом, участники проектов космического туризма не попадают в сферу действия соглашения о спасении и, следовательно, не могут воспользоваться им. С другой стороны, было бы неправильно полагать, что пассажиры исключены из поля зрения документа только потому, что они не упомянуты там буквально. Это обстоятельство объясняется тем, что во время создания соглашения о спасении космонавтов идея реализации проектов космического туризма ещё не рассматривалась.

ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЦИТИРОВАНИЯ

Степанова А.В., Мусаева А.О., Девятак Д.А.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, www.volpi.ru, e-mail: StepanovaA.V@yandex.ru

Сегодня цитирование или бесплатное использование отдельных элементов или отрывков произведения другого автора в собственной работе законодательство России допускает без какого-либо согласования с правообладателем[2].

На практике возникает много вопросов и о том, что считать цитированием или цитатой: три-пять слов подряд, позаимствованных из какого-либо текста, отдельное предложение либо его часть. Чтобы такая выдержка считалась цитатой, она должна быть специальным образом выделена. С точки зрения правил, по тексту **цитирование в русском языке** должно оформляться как обособленная кавычками в начале и конце фраза со ссылкой на то, откуда она позаимствована. **Существуют и обязательные условия для публикаций**. Без цитат из классических работ научной школы, без демонстрации того, что автор в курсе достижений избранной ими области науки ни одна научная работа не считается серьезной.

Термином индекс научного цитирования называется частота упоминания любых научных статей, аннотаций и списков литературы, используемой в рефератах, диссертациях и монографиях, которые содержатся в специализированной информационной базе. По этой библиографической базе, которую ведет Научная электронная библиотека (НЭБ) можно находить, как сами цитируемые работы, так и подсчитать индекс их цитирования. **Российский индекс научного цитирования** (РИНЦ) позволяет более объективно оценивать деятельность научно-образовательных организаций, научных коллективов и отдельных ученых, в сопоставлении с аналогичными работами за рубежом. Доступные архивы вуза, в которых размещены научные работы и исследовательские проекты, поднимают его научный статус[3]. Электронные технологии допускают возможность дистанционного использования научных работ, делают возможным использование фондов крупнейших мировых библиотек, научных центров, вузов. Но обратная сторона явления – воровство чужих научных достижений. Причем воровать могут как авторы научных работ, так и студенты. Все это приводит к снижению числа научных публикаций[4] и на индексах научного цитирования[5].

Министерство образования сейчас реализует проект «Электронная высшая аттестационная комиссия», который предусматривает возможность комплексного анализа текстов диссертаций для выявления в них нарушения авторских прав, компиляций, других проблем. Он должен заработать в следующем году. В дальнейшем проверяться будут рефераты, курсовые работы[6].

В настоящее время в рамках «Открытого Правительства» проводится обсуждение этой темы с участием экспертов всех заинтересованных сторон. На наш взгляд работа по выпуску, а также использованию электронных изданий должна одновременно сопровождаться методической работа с авторами, разъяснение процедуры издания, регистрации, распространения[7].

В Вузе целесообразно выделить специалистов, занимающихся вопросами охраны и использования авторских прав и интеллектуальной собственности,

[1] Отчетливыми словами, совершенно четко, с полной ясностью. Експлицитно, явно.

[2] Степанова А.В. Интеллектуальные права как совокупность имущественных и личных неимущественных прав – диссертация на соискание ученой степени кандидата юридических наук / Волгоград, 2006.

[3] Степанова А.В. Роль инновационных предприятий, созданных с участием вузов, в развитии рынка интеллектуальных продуктов / Международное научное издание Современные научные и прикладные исследования. – 2012. – №1 – 4. – С. 163–165.

[4] Степанова А.В., Лиджеева К.В. О классификации объектов интеллектуальных прав / Вестник Калмыцкого университета. – 2007. – №4. – С. 46–56.

[5] Степанова А.В. Интеллектуальный потенциал высшего учебного заведение как фактор развития интеллектуальных продуктов/ Биржа интеллектуальной собственности, 2011. – №12. – С.43–46.

[6] http://www.rbc.ru.

[7] Степанова А.В. Интеллектуальные права как совокупность имущественных и личных неимущественных прав – автореферат на соискание ученой степени кандидата юридических наук / Академия МВД России. – Волгоград, 2006.

которые будут оперативно решать правовые вопросы создания и эксплуатации электронных ресурсов[1].

Использование электронных локальных и сетевых ресурсов также возможно при соблюдении действующего законодательства. А для этого в вузе должна быть создана необходимая правовая база. Если вуз может использовать локальные ресурсы в самом помещении библиотеки, то использование сетевых ресурсов в свободном доступе может производиться только в индивидуальных образовательных целях. При этом уже в процессе подготовки рукописи к изданию целесообразно заключать договора с авторами, оговаривающие условия использования произведений.

КРИМИНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ МОЛОДЕЖНОМУ ЭКСТРЕМИЗМУ В РОССИИ

Шевелёв К.Н.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: koctik-37@mail.ru

В современной России экстремизм превратился в каждодневный, хорошо развитый и практикуемый способ решения различных проблем: политических, религиозных, национальных, экономических и других. Только за 2010 год по стране зарегистрировано 581 преступлений террористического характера и 656 преступлений экстремистской направленности, участниками которых являлись половина несовершеннолетних, что на 19,7% (548) превышает показатели 2009 года. Всего в России насчитывается около 200 экстремистских группировок. При этом около 11 тысяч молодых людей являются членами таких экстремистских объединений. Зарегистрировано 302 организации, стоящих на учёте в МВД, из них половина склонна к совершению агрессивных и противоправных действий. Экстремизм, перестал быть каким-то редким, эпизодическим феноменом, и воспринимается как обыденное явление, широко распространенное в мире. Особую озабоченность вызывает молодежный экстремизм.

Тем не менее, сегодня в вопросах противодействия терроризму и экстремизму, другим видам молодежной преступности остается еще много нерешенных проблем. Государство и общество в силу объективных и субъективных причин, еще не готовы эффективно противодействовать экстремизму, в том числе путем минимизации факторов их распространения. Проводимые меры антиэкстремистского блока свидетельствуют об отсутствии целостной и последовательной государственной политики в области противодействия экстремизму. Молодежь, в большинстве регионов предоставлена сама себе, отдана на откуп организованной преступности, жилищной и трудовой неустроенности, зачастую негативному влиянию средств массовой информации и идеологии организаций экстремистской направленности. Неуверенная в своем будущем, молодежь вольно или невольно, пополняет ряды террористов, экстремистов и других негативно настроенных социальных групп.

В целях повышения эффективности антиэкстремисстской деятельности необходимо усовершенствовать действующее законодательство, конкретизировать понятийно – категорийный аппарат, разработать и проводить меры профилактической направленности, минимизировать факторы, способствующие воспроизводству экстремизма и, в первую очередь в молодежной среде.

[1] Степанова А.В., Мусаева А.О, Девятак Д.А. Правовые вопросы развития инновационной предпринимательской деятельности в вузе // Сборник научных трудов SWORLD по материалам международной научно – практической конференции. – 2012. – С. 8.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КООПЕРАТИВ: ПРОБЛЕМА КООПЕРАТИВНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ

Эмирова К.Э.

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, e-mail: camillaemirova.ru@mail.ru

В сознании многих сильных и слабых мира сего кооперативы не воспринимаются как полезная и нужная форма производственной деятельности, даже теми, кто привержен идеям социального партнерства и участия работников в управлении предприятием. Взять хотя бы идею депутата Государственной Думы С. Федорова о создании народных предприятий в форме акционерных обществ работников. На основе его идей был подготовлен проект закона, именуемый «Об особенностях правового положения акционерных обществ работников (народных предприятий)», который в конце декабря 1997 г. был принят Государственной Думой. Его смысл заключается в том, чтобы наделить всех работников акционерного общества акциями. Причем, как правило, в равном количестве (ни у кого не должно быть контрольного пакета) решения должны приниматься всеми работающими, прибыль – распределяться между всеми. В литературе эта идея подвергалась критике. Указывалось на ее несоответствие сущности акционерной формы. А. Глушецкий указывает, что сторонникам участия работников в управлении собственностью разумней использовать классическую форму производственного кооператива.

Необходимость развития кооперативного движения в постсоциалистической Европе лучше осознается теоретиками и практиками на Западе, чем у нас. Так, немецкий ученый Г. Торнер отмечает, что кооперативные товарищества возникали всегда в трудные времена и успешно переживали их. Правовая форма кооператива прошла через испытания чрезвычайных положений, нужды и ситуации выживания.

Производственным кооперативом (артелью) признается добровольное объединение граждан на основе членства для совместной производственной или иной хозяйственной деятельности (производство, переработка, сбыт промышленной, сельскохозяйственной и иной продукции, выполнение работ, торговля, бытовое обслуживание, оказание других услуг), основанной на их личном трудовом или ином участии и объединении его членами (участниками) имущественных паевых взносов [1]. Учредительным документом кооператива может быть предусмотрено участие в его деятельности юридических лиц.

Другое определение дает Закон «О производственных кооперативах»: Производственный кооператив (артель) – это объединение лиц для совместного ведения предпринимательской деятельности на началах их личного трудового и иного участия, первоначальное имущество которого складывается из паевых взносов членов объединения [2].

Ошибка ГК состоит в отнесении производственных кооперативов к коммерческим организациям, для которых главной, основной целью деятельности является извлечение прибыли [3]. Между тем у кооператива как сообщества прежде всего людей, а не капиталов (независимо от их вида: производствен-

ные, потребительские) основная цель совсем другая. Она состоит в удовлетворении материальных и иных потребностей его членов [4]. Достигается данная цель безусловно посредством прибыли, без которой невозможно развитие не только производственного кооператива, но и потребительского общества, отнесенного ГК к некоммерческим организациям, хотя деятельность потребительского общества, не менее чем производственного кооператива, связана с прибылью, позволяющей удовлетворять потребности пайщиков в товарах и услугах (в сфере торговли, заготовок, переработки и т.п.). Прибыль, получаемая любым кооперативом от его деятельности, используется на его развитие, вознаграждение членов соответственно их участию в делах, на жилищное строительство, повышение образовательного, культурного уровня членов, их социальное обеспечение и другие, предусмотренные уставом кооператива цели. Таким образом, для кооператива основная цель – удовлетворение материальных и иных потребностей членов, а прибыль – средство ее достижения.

Независимо от вида и формы кооператив – однохарактерное социальное явление, а потому его понятие едино для всех разновидностей. Эта идея четко выражена в заявлении о кооперативной идентичности, принятом в 1995 г. в Манчестере на Международном конгрессе, посвященном столетию Международного кооперативного альянса [5]. В заявлении говорится, что кооперативы (любые) – это автономная ассоциация людей, объединившихся добровольно для удовлетворения своих общественно-экономических, социальных и культурных потребностей посредством демократически управляемого предприятия, находящегося в совместном владении его членов. При этом под ассоциацией людей (объединением) имеются в виду не только отдельные люди, но и их группы – юридические лица, наделяемые теми же правами, что и индивидуальные члены. Такое понимание кооперативов дает возможность выделить их из всей массы юридических лиц (хозяйственных обществ, товариществ), организованных на иных началах и с иными экономическими и социальными ориентирами. В заявлении МКА через определение основной цели кооператива (удовлетворение потребностей его членов) подчеркнуто, что в кооперативе социально значим, прежде всего, человек, а не капитал).

Гражданский кодекс РФ такому пониманию кооперативной идентичности не соответствует, что не позволило надлежаще определить место кооперативов в самом ГК РФ. А отсюда – и в экономике и социальной жизни страны. Резкую границу следовало проводить не между производственными и потребительскими кооперативами, путем отнесения первых к коммерческим, а вторых – к некоммерческим организациям, а между кооперативами (независимо от их разновидности) и хозяйственными обществами и товариществами, для которых основная цель – извлечение прибыли.

Ведь даже положения Гражданского Кодекса РФ гласят, что: каждый член кооператива независимо от размера его пая имеет при принятии решений общим собранием членов кооператива один голос. Т.е., это уже говорит о преобладании человеческого, а не финансового фактора. А как же участие в деятельности кооператива личным трудом?

Кооперативное движение изначально возникло на Западе. Кооперативы не были разделены на производственные и потребительские. Они и создавались для удовлетворения личных потребностей участников кооператива, что говорит скорее об их потребительском характере. Учитывая, что Россия не породила это явление, а заимствовала, ей следовало сохранить это явление в изначальном понимании.

Список литературы

1. Гражданский Кодекс Российской Федерации от 21.10.1994 № 51-ФЗ // Собрание законодательства РФ от 30.11.1994.

2. Абова Т.Е. Производственные кооперативы в России. Правовые проблемы теории и практики // Государство и право. – 2008. – № 4.

3. Сумской Д.А. Статус юридических лиц. – М., 2006.

4. Торнер Г. Введение в хозяйственное право и право обществ капитала ФРГ с особым акцентом на кооперативном товариществе. – М.,1993.

5. Материалы Юбилейного XXXI конгресса МКА в Манчестере. – М., 1995.

Секция «Актуальные проблемы современного международного и внутригосударственного права», научный руководитель – Фаткудинов З.М., д-р юрид. наук, профессор

ПОСРЕДНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПРЕДОТВРАЩЕНИИ И РАЗРЕШЕНИИ КОНФЛИКТОВ: ВОПРОСЫ ПРАВОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Иванчик В.В.

ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь, e-mail: vaci93@mail.ru

Одной из главных угроз миру и международной безопасности были и остаются вооружённые конфликты.

Соответственно одной из главных задач, которая стоит перед человечеством является предотвращение или разрешение вооружённых конфликтов мирным путем. Одним из основных инструментов в предотвращении и разрешении вооружённых конфликтов является посредничество.

Посредничество, как институт национального права был известен в Древней Греции и в Древнем Риме. Постепенно посредничество сформировалось как институт международного права, представляющий собой совокупность норм, определяющих порядок взаимодействия со спорящими государствами третьей стороны (государства или международной организации) в целях разрешения спора мирным путем [1].

В Руководстве ООН по вопросам эффективной посреднической деятельности от 27 сентября 2012 года приводятся несколько признаков (определений) посредничества:

Посредничество – это процесс, посредством которого третья сторона оказывает помощь двум или более сторонам, с согласия последних, в деле предотвращения, регулирования или разрешения конфликта, помогая им с этой целью разработать взаимоприемлемые соглашения.

Посредничество – это деятельность добровольного характера, и поэтому согласие сторон имеет ключевое значение для обеспечения жизнеспособного процесса и достижения надежных результатов.

Посредничество – это специализированная деятельность. Действуя профессиональным образом, посредники и члены их команды играют роль буфера для сторон в конфликте, внушают уверенность в успехе процесса и веру в то, что мирное урегулирование является возможным.

Прогрессивная военно-политическая ситуация во всем мире характеризуется сложностью и противоречивостью. Она развивается под действием активизации процесса геостратегического преобразования мира и развития новейшей системы обеспечивания глобальной и региональной безопасности.

Ключевыми критериями ее формирования считаются, с одной стороны, углубление международной интеграции, создание глобального экономического и информационного пространства, с другой – обострение конкурентной борьбы за расширение сфер влияния. При всем при этом доминирование отдельных государств в экономической и валютно-финансовой сферах активно используется для расширения воздействия в различных государствах и ареалах мира.

Иным важнейшим фактором формирования военно-политической обстановки во всем мире считается приход на смену биполярному миру с его военно-стратегическим балансом зарождающейся многополярной модели мирового развития [2].

Чтобы не допустить превращения конфликтов в вооруженные, а если это все же случилось, нужно уметь завершать их как можно быстрее и создавать максимальные гарантии их невозобновления после достижения урегулирования, нужно будет сделать определенные выводы о причинах и природе вооруженных конфликтов.

В целях обеспечения эффективности процесса урегулирования споров, предотвращения и разрешения конфликтов необходимо учитывать ключевые аспекты посреднической деятельности:

– Надлежащая подготовка. Ответственные и заслуживающие доверия посреднические усилия требуют хорошей подготовки. Посредник должен быть подготовлен тщательно, должен иметь финансовую, политическую и административную поддержку, и у него должна быть сплочённая команда специалистов.

– Согласие сторон. Посредничество – это добровольный процесс, для обеспечения эффективности которого требуется согласие сторон в конфликте. Отсутствие такового согласия может привести к тому, что никакого перемирия, урегулирования конфликта не будет.

– Беспристрастность. Если посредник испытывает пристрастия к одной из сторон или имеет материальную заинтересованность в результатах процесса, то такое посредничество в конечном итоге может ни к чему не привести. «Беспристрастность не является синонимом нейтралитета, поскольку посреднику, в особенности посреднику ООН, как правило, поручается отстаивание определенных универсальных принципов и ценностей и, возможно, приходится отчетливо разъяснять их сторонам».

– Инклюзивность. Инклюзивность – это насколько полно и каким образом учитываются потребности и позиции всех участвующих в процессе стран.

– Национальная ответственность. «Национальная ответственность подразумевает приверженность сторон в конфликте и широких слоев общества посредническому процессу, соглашениям и их осуществлению. Все это имеет крайне важное значение, поскольку именно местное население больше всего страдает от конфликта, именно стороны в конфликте принимают решение о прекращении боевых действий и именно общество в целом должно принимать меры к строительству мирного будущего».

– Международное право и нормативная база. Посредничество осуществляется в рамках нормативно-правовой базы. Посредники ООН работают в рамках Устава ООН и правил и положений Организации, резолюций Совета Безопасности и Генеральной Ассамблеи.

– Слаженность, координация и комплементарность посреднических усилий. Из-за роста числа участников процесса слаженность, координация, комплементарность посреднических усилий становятся одновременно очень важным и сложным аспектом для обеспечения. Слаженность – согласованные и скоординированные подходы, а комплементарность – это необходимость четкого разграничения функций на основе сравнительного преимущества тех или иных субъектов посредничества, действующих на различных уровнях.

– Качественные мирные соглашения. Мирные соглашения – это соглашения, которые нацелены на прекращение огня предоставление возможности для достижения прочного мира, справедливости, безопасности и примирения. Качественные мирные соглашения – это соглашения, которые исправляли бы ранее допущенные ошибки и формировали бы будущее страны с учётом того, что последствия для различных слоёв населения могут быть разными, и в которых соблюдаются нормы международного гуманитарного права, права прав человека и права беженцев. Прочность такого соглашения обычно зависит от степени политической приверженности сторон в конфликте, от поддержки со стороны населения, от того, насколько оно устраняет первопричины конфликта, и от того, сможет ли оно противостоять проблемам осуществления [3].

Как говорил Д.А. Медведев: «Вооруженные конфликты поджигают те, чьи безответственные амбиции берут верх над интересами стран и континентов, над интересами миллионов людей». И ведь это действительно так. Корыстные интересы определенных политических сил приводят к разжиганию политических, экономических, военных конфликтов. Народ оказывается втянутым в вооруженный конфликт помимо своей воли, оказываясь его непосредственным участником. При этом хотелось бы отметить, что сам народ никогда не будет выступать против другого народа.

Вышесказанное позволяет сделать следующий вывод: склонны к конфликту репрессивные политические режимы, усиливающие примат собственных интересов, особенно в переходные периоды.

Любой конфликт необходимо решать не силовыми методами. Решение возникшего конфликта лежит в стремлении достичь взаимоприемлемого согласия. Необходимо уважать интересы обеих конфликтующих сторон, находить компромисс, идти на уступки, рассматривать дальнейшие перспективы разрешения возникшего конфликта.

Поиск взаимоприемлемого согласия между участниками конфликта необходимо проводить путем переговоров и посреднических процедур. Посредник путем активного участия вносит предложения по примирению сторон, но оказание этой помощи возможно лишь при условии обоюдного волеизъявления, так как только в этом случае от посредничества будет получен необходимый результат. Важно чтобы обе конфликтующие стороны осознавали бессмысленность продолжения конфликта. Если же это не проис-

ходит, то наиболее разумным выходом в разрешении конфликта станет оказание «добрых услуг». «Добрые услуги» устанавливают контакт между конфликтующими сторонами и склоняют их к переговорам. Существенная роль в этом будет принадлежать странам, соседствующим с участниками конфликта. И неважно от кого будет исходить эта инициатива, главное предотвратить дальнейшее нарастание конфликта.

Спрос на посреднические услуги в последнее время только растёт. Это нормальное явление с учётом того факта, что посредничество доказало, что оно является одним из самых эффективных методов разрешения конфликтов.

Однако не во всех случаях с помощью посредничества можно с лёгкостью предотвратить или урегулировать какой-либо конфликт. Во многих случаях посредники сталкиваются с трудностями и проблемами, которые они не в состоянии решить. В каждой ситуации необходим свой особый подход, и, в конечном счете, политическая воля сторон в конфликте является определяющей составляющей успеха.

Как было сказано в Руководстве по вопросам эффективной посреднической деятельности, пока что в главном документе-справочнике про посредничество, опубликованным ООН, «Руководство не является исчерпывающим трудом по вопросам посредничества, и в нем не ставится цель рассмотреть все конкретные потребности или подходы различных посредников, будь то государства, многосторонние, региональные или субрегиональные организации, неправительственные организации или национальные посредники», тем самым ООН признаёт, что институт ещё нуждается в совершенствовании.

Таким образом, посредничество в настоящее время представляет собой наиболее эффективный метод урегулирования конфликта, поэтому необходимо дальнейшее совершенствование данного института международного права. А именно повышение качества посреднических услуг путем создания программ профессиональной подготовки.

Список литературы

1. Вылегжанин А.Н. Международное право: учебник. – М.: Высшее образование, Юрайт-Издат, 2009. – С. 473.

2. Сысуев Ю.Н. Современные военные конфликты, их особенности // Оборонный заказ. – 2007. – № 15.

3. Руководство по вопросам эффективной посреднической деятельности // [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.un.org/ru/publications/pdfs/dpa_msu_guidance.pdf.

Секция «Гражданское право», научный руководитель – Куликова А.А., ст. преподаватель

К ВОПРОСУ О ПРОБЛЕМАХ ПРАВОВОЙ ОХРАНЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Амирсейидова С.Ш., научный руководитель Погодина И.В.

Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Владимир, e-mail: alenaamir@mail.ru

Правосудие есть неизменная и постоянная воля предоставлять каждому его право.
Юстиниан

Современная практика нормотворчества не решает задачу эффективного правового регулирования общественных отношений в области защиты интеллектуальной собственности в России, с одной стороны, на данном этапе существует серьезное отставание государства в попытках правового регулирования общественных отношений в информационной сфере, с другой – напрашивается вывод, подтвержденный на парламентских слушаниях в Госдуме: чем больше мы принимаем законов о безопасности, тем опаснее ситуация в стране[1].

В этой связи представляется крайне актуальным, чтобы представители власти, науки и бизнеса сообща могли отыскать пути решения этой сложной проблемы – установления баланса учета международных стандартов и защиты национальных интересов, обеспечения законности при реализации прав на объекты интеллектуальной собственности как авторов, так и государства.

Одна из основных проблем в наше время в сфере защиты интеллектуальной собственности, прежде всего, в области охраны и защиты авторских и смежных прав – с одной стороны, крайне низкий уровень общественного правосознания, когда авторы не знают свои права и, следовательно, не заявляют об их нарушении, с другой стороны, когда правоприменители, по-прежнему, плохо знают нормы права и слабо представляют возможности их реализации (хотя, Законодательство Российской Федерации об авторском праве и смежных правах действует уже более 20 лет, в Верховном суде РФ до сих пор плохо обобщена практика рассмотрения подобных дел в судах, причиной тому является практическое ее отсутствие; по данным Роспатента, только 3,5 % патентных поверенных имеют юридическое образование[2]); статистика регистрируемых преступлений в этой сфере отражает лишь малую долю реальной преступности[3].

Решение вопроса видится в объединении усилий государственных и общественных структур в пропаганде норм Законодательства РФ об авторском праве и смежных правах и развитии правосознания.

Национальное гражданское законодательство, определяющее порядок осуществления прав на результаты интеллектуальной деятельности, состоит из Гражданского кодекса РФ и принятых в соответствии с ним федеральных законов, среди которых следует отметить федеральные законы «О передаче прав на единые технологии», «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации», «О патентных поверенных», «О коммерческой тайне» и др. Нормы, регламентирующие вопросы ответственности за нарушение исключительных прав, содержатся и в Кодексе РФ «Об административных правонарушениях», и в Уголовном кодексе РФ.

Общая положительная оценка законодательства об интеллектуальной собственности не исключает наличия в нем пробелов и неточностей, а также проблем при его применении. Существующие пробелы в законодательстве об интеллектуальной собственности и, прежде всего, в той его части, которая относит-

[1] Лопатин В.Н. Актуальные проблемы охраны и защиты интеллектуальной собственности в современной России / В.Н. Лопатин; Рос. акад. правосудия // Правовая охрана интеллектуальной собственности : сб. науч. тр. М., 2003. С. 32.

[2] Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) [сайт]. URL: http://www.rupto.ru/rupto/ portal/start (дата обращения: 10.12.2012).

[3] Лопатин В.Н. Указ соч. С. 39.

ся к публичному праву и связана с регулированием отношений государства, с одной стороны, и физических или юридических лиц, с другой (например, действие Патентного закона ограничивается рамками частного права), создают неопределенность в закреплении полномочий, вызывают опасения инвесторов относительно возможности заявления требований государства на интеллектуальную собственность, права на которую ясно не определены[1].

Научно-технический прогресс порождает новые условия предпринимательства, для которых характерна повышенная степень опасности нарушения прав на интеллектуальную собственность. Производство и сбыт продукции в современных условиях невозможны без детальной проработки вопросов защиты прав на интеллектуальную собственность. Предприятиям, не позаботившимся о защите своих прав, угрожают либо прямые потери прибыли, либо ущерб предпринимательству вследствие утраты исключительных прав на продукты (изделия) или услуги. Эффективное управление интеллектуальной собственностью и ее использование для развития деловых стратегий становятся все более важной задачей для предприятий и предпринимателей России.

Неоправданным представляется и включение в гл. 69 «Общие положения» разд. VII ГК РФ норм, посвященных правовому режиму отдельных видов результатов интеллектуальной деятельности, например, о коллективном управлении авторскими и смежными правами (ст. 1242−1244), патентных поверенных (ст. 1247) и патентных пошлинах (ст. 1249). В связи с этим обоснованным видится предложение о перенесении указанных положений в соответствующие главы ГК РФ об авторских и патентных правах.

Применительно к проблеме передачи исключительных прав на объекты интеллектуальной собственности ряд исследователей критикует введение такого жесткого последствия несоблюдения письменной формы договора об отчуждении прав (п. 2 ст. 1234 ГК РФ) и лицензионного договора (п. 2 ст. 1235 ГК РФ), как объявление их недействительными, указывая, что подобная норма не согласуется со сложившимися в данной сфере обыкновениями и далеко не всегда соответствует интересам самих создателей результатов интеллектуальной деятельности[2].

Формирующаяся практика правоприменения, а вслед за ней и отечественная юридическая доктрина все чаще обращают наше внимание на необходимость актуализации действующего гражданского законодательства сообразно динамичному развитию информационных технологий. Интернет стал действительно неотъемлемой частью жизни современного человека; наряду с этим пользователи «всемирной паутины» в части охраны своих персональных данных и исключительных прав зачастую оказываются абсолютно не защищены.

Масштабы нарушений авторских прав в сети Интернет настолько велики, что точному измерению и оценке не поддаются, в сложившейся ситуации адекватный механизм защиты исключительных прав в сети Интернет в нашей стране фактически отсутствует. Защита прав и законных интересов граждан, организаций и государства в немалой степени будет зависеть от правопонимания и правосознания в этой сфере, организации совместной работы законодателей, правоприменителей и правообладателей.

Подводя итог рассмотрению проблем правой охраны и защиты результатов интеллектуальной деятельности, можно сделать обоснованный вывод о том, что установленные действующим гражданским законодательством механизмы правовой охраны интеллектуального продукта на современном этапе развития государства и общества далеки от совершенства и требуется на уровне государственного законодательства установить единые правила и нормы регулирования отношений в сфере правовой охраны и защиты интеллектуальной собственности в России. Если сохранение целостности общества и самого государства для безопасного развития всех признать в качестве главной цели предназначения государства, а нормотворчество – одной из его основных функций, то очевидно, что область защиты интеллектуальной собственности должна стать одним из самых динамично развивающихся направлений в современной юриспруденции и экономике.

Каждая страна нуждается в развитой и хорошо налаженной системе защиты интеллектуальной собственности. Присутствие в государстве отлаженных механизмов правозащиты интеллектуальной собственности способствует использованию и дальнейшему развитию местных изобретательских и творческих талантов и достижений, поддержанию и сохранению национального потенциала в сфере интеллектуальной деятельности, привлечению инвестиций, стабилизации экономического положения, при котором как отечественные, так и иностранные инвесторы могут быть уверены, что их права интеллектуальной собственности соблюдаются. Наличие в государстве современной международной системы охраны интеллектуальной собственности − необходимый элемент развитого государства, именно такая система необходима для России, обладающей значительным научно-техническим интеллектуальным потенциалом.

При создании национального законодательства в сфере охраны интеллектуальной собственности в России следует максимально учитывать опыт и практику патентных ведомств зарубежных стран. Как никогда, на современном этапе развития нашей страны актуальными становятся вопросы международной правовой охраны интеллектуальной собственности.

КАЗЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ПО РОССИЙСКОМУ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВУ

Куликова А.А.

Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса, Шахты

Проводимые в России экономические реформы привели к системной трансформации механизмов управления публичной собственностью. Создание основанной на рыночных принципах многоукладной экономики, приведшее к утрате государством монополии в отношении средств производства, вовсе не означает отрицания необходимости и возможности государственного управления в экономической сфере. Важной составляющей системы государственного управления является управление государственной собственностью; при этом в условиях расширения негосударственного сектора экономики, приватизации государственных и муниципальных предприятий особое значение приобретает выбор рациональных

[1] Там же. С. 57.

[2] Абрамова Е.Н. Гражданское право : учебник. В 3 т. Т. 3 / Е.Н. Абрамова ; под ред. А.П. Сергеева. М.: Велби, 2010. С. 48–49.

способов и форм участия публичных образований в этих процессах, четкое определение прав и обязанностей органов, уполномоченных управлять объектами государственной и муниципальной собственности.

Одной из правовых форм управления государственной собственностью является юридическая конструкция казенного предприятия, посредством которой осуществляется хозяйственное использование государственного и муниципального имущества. Организационно-правовая форма казенного предприятия не является принципиально новым правовым явлением отечественной правовой действительности, представляя собой модификацию института государственного предприятия, традиционного для советского права. Вопреки сомнениям в целесообразности сохранения этой организационно-правовой формы, высказываемым в литературе, современное российское законодательство сохранило унитарные предприятия, разновидностью которых является форма казенного предприятия. В настоящее время, несмотря на появление «альтернативных» форм, в частности, института доверительного управления, акционерных обществ с долей государства, государственное имущество «хозяйственного назначения» по-прежнему используется преимущественно в форме унитарных предприятий.

Несмотря на это до сих пор не создан эффективный механизм осуществления права государственной и муниципальной собственностью в форме казенного предприятия. Об этом свидетельствует, практика последних лет, которая демонстрирует большое количество проблем, возникающих в их деятельности, различных злоупотреблений со стороны руководителей этих организаций, использования этого имуществ вопреки публичным интересам.

Между тем, существующие проблемы не являются свидетельством неэффективности формы казенного предприятия как таковой. Наглядное подтверждение тому дает опыт экономически развитых стран, в промышленной стратегии которых государственным предприятиям отводится значительная роль. Европейским государствам не присуще огульное отрицание значения государственных предприятий в рыночной экономике: «именно государственный сектор сыграл очень важную роль в период послевоенной реконструкции»; «многие положительные результаты могут быть записаны в актив публичных предприятий стран Западной Европы»; «в семидесятые годы инвестиции в публичный сектор позволили смягчить последствия экономического кризиса»; «под эгидой публичных предприятий был осуществлен значительный технологический прорыв…»; в Германии «статистика показывает значительный рост экономической деятельности государственных предприятий».

Это, на наш взгляд, является следствием эффективного механизма управления деятельностью публичных предприятий. Задача создания такого механизма в России – одно из важнейших направлений современной административно-правовой реформы; ее успешное решение требует пересмотра принципов и приоритетов в области управления и распоряжения государственным и муниципальным имуществом, усиления публичного контроля и регулирования в сфере экономики. Именно поэтому исследование казенного предприятия как важнейшего организационного элемента народнохозяйственного механизма не может быть ограничено анализом его свойств как юридического лица, но требует осмысления как правовой формы осуществления права государственной и муниципальной собственности.

Особую актуальность данная тема приобрела в связи с тем, что в настоящее время в Российской Федерации казенные предприятия фактически переживают свое второе рождение, возникшие еще в XVII в. и довольно широко распространенные в России до 1917 г. Несмотря на то, что казенные заводы имеют столь богатую историю, гражданско-правовой статус современных предприятий отличается от дореволюционного, поэтому имеется объективная необходимость в его глубокой научной разработке, выявлении теоретических и практических проблем, связанных с деятельностью казенных предприятий.

Однако многие теоретические и практические аспекты деятельности казенных предприятий законодательством не урегулированы. Основной проблемой в настоящее время является недостаточность либо отсутствие нормативной правовой базы, позволяющей обеспечивать их стабильную производственно-хозяйственную деятельность. Действующие нормы, регламентирующие гражданско-правовой статус казенных предприятий, зачастую противоречивы и не содержат исчерпывающей информации по многим вопросам (основания и порядок создания казенных предприятий; порядок отнесения федеральных казенных предприятий и находящегося в их ведении федерального имущества к необходимому для выполнения государством своих функций; планирование и финансирование деятельности казенных предприятий; права и обязанности Правительства РФ, субъектов РФ и муниципальных образований, уполномоченных ими органов по управлению казенными предприятиями, права и обязанности последних). Существующий порядок деятельности казенных предприятий нуждается в правовой систематизации, а нормативная правовая база, регламентирующая их гражданско-правовой статус, – в дальнейшем совершенствовании. Практика применения норм о казенных предприятиях также отличается противоречивостью, что обусловлено недостаточным развитием законодательства о казенных предприятиях.

СООТНОШЕНИЕ ЧАСТНО- ПРАВОВЫХ И ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИНТЕРЕСОВ СУБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ПРАВ

Степанова А.В., Божко В.П., Маркелов Ю.О.

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

Обыкновенно изложение истории исключительных прав резюмируют посредством указания на последовательное расширение области охраняемых объектов. Упускается из виду иной факт – эволюция акцентов, приоритетов и их юридического оформления в рамках взаимоотношений между автором (изобретателем) и обществом (иногда к ним добавляют третью сторону – «инвестора»)[1].

Известно, что главным мотивом издания в Англии Статута королевы Анны послужило стремление установить соответствующую цензуру на печатные изда-

[1] Степанова А.В. Интеллектуальные права как совокупность имущественных и личных неимущественных прав – дис. ... канд. юр. наук. – Волгоград, 2006

ния и стремление способствовать инвестированию в печатную промышленность путем ограничения конкуренции, т.е. защита публичного интереса, а не права частной собственности.

После завершения периода формирования интеллектуальных прав установился, хотя и хрупкий, паритет, баланс между интересами авторов, инвесторов и публичными интересами. В настоящее время чаша весов все более склоняется в пользу инвесторов и авторов (изобретателей): авторы (изобретатели) получили в свое распоряжение средства, позволяющие установить контроль в отношении использования продуктов своего интеллектуального труда, а инвесторы, со своей стороны, получили защиту[1].

В то же время при сопоставлении современного уровня и тенденций экономического и научно – технического развития России с другими странами приходится констатировать неутешительные факты[2].

По данным генерального директора Роспатента «на мировом рынке гражданской наукоемкой продукции доля России составляет менее 0,5 %, в то время как США принадлежит 36 %, Японии – 30 %, Китаю – 6 %».

Не случаен был небывалый рост научно-технического прогресса в годы советской власти в России. Каждая четвертая заявка на изобретение, поданная в мире, приходилась на советского изобретателя.

Обусловлено это было, прежде всего, государственной политикой, направленной на государственное содействие исследованиям и разработкам, значительными капиталовложениями, с одной стороны, и определением приоритета государства, с другой[3].

Действующие нормативные акты в области исключительных прав ограничиваются лишь рамками частноправовых интересов, в то время как государственные интересы не только не защищены, но даже и не определены. Должен быть создан действенный механизм реализации государством принадлежащих ему исключительных прав[4].

При всем этом осуществление государством прав или полномочий должно быть ограниченно целью, для которой они предоставлены. Ведь публичная сторона, даже когда ей дано право, не может действовать по своему произволу, а должна осуществлять право таким образом, чтобы реализовать ту цель, для которой были предоставлены полномочия. А цель эта – развитие научно-технического прогресса и защита государственных интересов в сочетании с эффективной защитой исключительных прав.

Такой подход позволит защитить государственные интересы и вывести из кризиса отечественную инновационную сферу.

Таким образом, интеллектуальные права следует понимать как многоплановое социальное явление, в котором тесно переплетаются духовные и материальные начала[5]. Отсюда – двуединая природа интеллектуальных прав, проявляющаяся в единстве частного (личного) интереса и общественных потребностей при значительном преобладании публичного правового начала.

Этим характеризуется особая природа данного явления, выступающего одновременно в двух ипостасях – частно-правовой и публично-правовой.

[1] Степанова А.В. Роль инновационных предприятий, созданных с участием вузов, в развитии рынка интеллектуальных продуктов // Международное научное издание Современные научные и прикладные исследования. – 2012. – №1. – 4. – С. 163–165.

[2] Степанова А.В., Лиджеева К.В. О классификации объектов интеллектуальных прав // Вестник Калмыцкого университета. – 2007. – №4. – С. 46–56.

[3] Степанова А.В. Интеллектуальные права как совокупность имущественных и личных неимущественных прав – автореферат на соискание ученой степени кандидата юридических наук / Академия МВД России. – Волгоград, 2006.

[4] Степанова А.В., Мусаева А.О, Девятак Д.А. Правовые вопросы развития инновационной предпринимательской деятельности в вузе // Сборник научных трудов SWORLD по материалам международной научно-практической конференции. – 2012. – С. 8.

[5] Степанова А.В. Электронный контент высшего учебного заведения как сектор рынка интеллектуальных продуктов // Биржа интеллектуальной собственности. – 2013. – №3.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ В РОССИИ

Торосян Р.А.

Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, Саратов, e-mail: rima_t@mail.ru

Информационные коммуникационные технологии, в частности, сеть Интернет, безусловно, являются одним из наиболее важных факторов, влияющих на формирование современного общества. Интернет представляет собой новую ступень развития любого бизнеса, в том числе для малого и среднего бизнеса. Во всем мире органы власти, стараются развивать электронную коммерцию[6].

Сетевая торговля все динамичнее расширяет свои масштабы, Например, в России в 2011 году Электронная коммерция составляла около 1,2% ВВП, а в 2012 году рост данного показателя составил 1,9%. Однако, несмотря на статистические показатели, рынок интернет торговли в России не так развит, как в странах Западной Европы или Северной Америки.

Следует отметить, что розничная реализация в Интернете и через интернет даже, несмотря на финансовый кризис, не сокращается, а наоборот растет, это вызвано ростом количества сайтов продающих товары и услуги. Однако такое количество сайтов затрудняет возможность выбора той или иной услуги или товара и возникают сложности в удержании потенциальных клиентов, что вызвано большой конкуренцией между ними[7].

Тем ни менее хотелось бы отметить положительный аспекты электронной коммерции, таковыми являются: экономия времени, денег, затраты на обслуживание интернет – магазина значительно ниже чем покупка, аренда помещения или торговой точки, возможность сопоставления цен на товары всех производителей. Для лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность при помощи ресурсов Интернета, актуальным становится вопрос размещения рекламы в сети. Однако среди них можно особо отметить специфические проблемы индивидуализации субъектов предпринимательской деятельности в Интернете. Таким образом, мы видим, что правовое регулирование Электронной коммерции затрагивают как частно правовые, так и публичные отрасли права[8].

Большинство аналитиков сходятся во мнении, что сейчас в России едва наберется четыреста тысяч человек, приобретавших товары или услуги, не отрываясь от монитора компьютера. Согласно Monitoring.ru, лишь 14% аудитории российского Интернета имеют опыт совершения таких покупок.

Однако анализ показал, что на рынке электронных продаж в настоящее время есть проблемы, раз-

[6] См.: Коган К.Е. Электронная коммерция в России: проблемы и перспективы. // Современные наукоемкие технологии. № 4. – 2004. – С. 101.

[7] См.: Покровский Л.Л Проблемы и перспективы развития электронной коммерции. // Экономические науки. – №3. – 2012. – С. 2.

[8] См.: Задорожная Л.И., Каприлянц С.Ю. Анализ сферы продаж электронной коммерции. // Новые технологии. – №2. – 2012. – С.3.

решение которых может способствовать повышению уровня развитости данной сферы деятельности.

Первая проблема выражается в самом российском секторе – Интернет продаж, на сегодняшний день новых идей, в основном применяются разработки, идеи западных специалистов, путем переноса их на российскую почву без достаточной адаптации.

Вторая проблема очень узкий круг пользователей Интернета в России, то есть лиц, которые могут заниматься покупками в Сети. «Однако это временный фактор, так Билл Гейтс в книге «Дорога в будущее», сравнивая бум электронной коммерции с золотой лихорадкой, заметил, что в сети Интернет есть золото, но оно залегает глубже, чем многие думают. Несомненно, хорошая динамика освоения Интернет – сети всеми категориями граждан – городскими и сельскими жителями, гражданами разных социальных слоев и возрастов, пользователи социальных сетей, приведет к активизации продаж в сфере электронной коммерции.

Третья проблема, безопасность финансовых сделок и передаваемой конфиденциальной информации, зачастую низкое качество оказываемых услуг[1].

Таким образом, решение проблем во многом зависит не только от того, как быстро будет расти аудитория, но и от того, как быстро удастся решить проблемы относительно проведения платежей в режиме реального времени. Так же, успех электронной торговли во многом зависит от внедрения инновационных методов и проектов, основанных на применении инструментария электронной коммерции, который сегодня рассматривается не только как самостоятельное направление в маркетинге, но и в качестве мощного ресурса, способного совершить революцию в информационной экономике. Наличие телекоммуникационной инфраструктуры в стране, и наличие доступа в Интернет, наличие интернет-сайтов у предприятий, так же может способствовать решению проблем электронной коммерции. Продажа качественных товаров и их своевременная доставка интернет магазинами должны стать гарантом формирования позитивного отношения к новой форме розничной торговли – электронным продажам[2].

[1] См.: Сурков В.А. Социально психологические аспекты Интернет – маркетинга. // Интернет – маркетинг. – 2001. – №1. – С. 32.м

[2] См.: Покровская Л.Л., Копачев А.А.Электронная коммерция в сфере информационных услуг: монография. – СПб.: СПбГУСЭ, 2010. – С. 167.

Секция «Гражданское право – актуальные вопросы теории и практики», научный руководитель – Пустовалова И.Н., канд. юрид. наук, доцент

ГРАЖДАНСКО-ПРАВОВЫЕ МЕРЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ КОРРУПЦИИ

Блинова Е.О., Пустовалова И.Н.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: lenusi44ka-93@mail.ru

Коррупция не водится к одному конкретному деянию. Она охватывает различные сферы деятельности и содержит достаточно большой спектр составов правонарушений.

Под коррупционным правонарушением понимается виновное умышленное деяние, совершенное лицом с использованием своего служебного положения или публичного статуса, нарушающее определенные правовые предписания и запреты с целью получения имущественных и неимущественных благ и преимуществ.

Наиболее часто объектом коррупционных правонарушений становится – государственный порядок или порядок отправления государственными служащими возложенных на них обязанностей по выполнению государственных функций. Здесь речь идет не только о преступных нарушениях этого порядка, например, взяточничестве, злоупотреблении служебным положением, но и о менее опасных правонарушениях, совершаемых служащими органов государственной власти, за которые не предусматривается уголовная ответственность.

Субъектом коррупционного правонарушения может быть физическое лицо, в силу своего публичного статуса (служебного положения), а также юридические лица и граждане.

В силу многообразия проявлений, не все деяния коррупционного характера указаны законодателем в числе правонарушений. Гражданско-правовые деликты (правонарушения) – общественно небезопасные противоправные действия граждан и организаций в сфере имущественных и личных неимущественных отношений, содержащие признаки коррупции.

К таковым относятся, например, нарушение запрета на дарение, за исключением обычных подарков, стоимость которых не превышает трех тысяч рублей, государственным служащим в связи с их должностным положением или в связи с исполнением ими служебных обязанностей.

Неотвратимость ответственности за совершение коррупционных правонарушений указана законодателем в числе основных принципов противодействия коррупции. За совершение коррупционных правонарушений антикоррупционное законодательство предусматривает все существующие виды юридической ответственности. Юридическая ответственность — это применение мер государственного принуждения к виновному лицу за совершенное правонарушение.

В соответствии со статьей 13 Федерального закона от 19.12.2008 № 273 «граждане Российской Федерации, иностранные граждане и лица без гражданства за совершение коррупционных правонарушений несут уголовную, административную, гражданско-правовую и дисциплинарную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации».

Статьей 14 указанного закона установлено, что «в случае, если от имени или в интересах юридического лица осуществляются организация, подготовка и совершение коррупционных правонарушений или правонарушений, создающих условия для совершения коррупционных правонарушений, к юридическому лицу могут быть применены меры ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации».

В последние годы отмечается тенденция предпочтения гражданско-правовых мер уголовным мерам воздействия за коррупционные правонарушения. На наш взгляд, такие меры имеют действенную силу, так как носят имущественный характер, что соответствует международным принципам противодействия коррупции и потребностям общественного развития.

Гражданская – правовая ответственность как антикоррупционная мера, предусмотрена нормами гражданского права и наступает вследствие неисполнения или ненадлежащего исполнения лицом предусмотренных гражданским правом обязанностей, что связано с нарушением субъективных гражданских прав другого лица, при наличии признаков коррупции.

Гражданско-правовая ответственность носит имущественный характер и наступает независимо от привлечения нарушителя к другим видам ответственности.

Она заключается в применении к правонарушителю в интересах другого лица либо государства установленных законом или договором мер воздействия в виде возмещения убытков, уплаты неустойки (штрафа, пени), возмещения вреда, принуждения к исполнению обязательства, односторонней реституции или изъятия незаконно полученного имущества и доходов в пользу государства. Вред, причиненный субъектом коррупционных правонарушений физическим и юридическим лицам вследствие совершения коррупционного правонарушения, подлежит возмещению в полном объеме.

Для государственного (муниципального) служащего, виновного в коррупционном правонарушении, на основании требований ст. 16, 1069, ч. 3 ст. 1081 ГК РФ наступает гражданско-правовая ответственность, связанная с презумпцией, что, нарушив установленные государством ограничения и незаконно получив коррупционные доходы, государственный (муниципальный) служащий причинил ущерб государству, оцениваемый в имущественном выражении и рассчитываемый пропорционально стоимости коррупционных доходов[1].

Согласно ст. ст. 16, 1069 ГК, убытки (вред), причиненный гражданину или юридическому лицу в результате незаконных действий (бездействия) государственных органов, органов местного самоуправления либо должностных лиц этих органов, в том числе в результате издания не соответствующего закону или иному правовому акту акта государственного органа или органа местного самоуправления, подлежит возмещению. Вред возмещается за счет соответственно казны Российской Федерации, казны субъекта Российской Федерации или казны муниципального образования.

С учетом положений Федерального закона от 02.05.2006 г. № 59-ФЗ «О порядке рассмотрения обращений граждан Российской Федерации» кроме возмещения прямых убытков и упущенной выгоды, предусмотрена возможность возмещения и морального вреда.

Установление гражданско-правовой ответственности за коррупционные правонарушения согласуется с положением ст. 35 «Компенсация ущерба» Конвенции ООН против коррупции, предусматривающим, что каждое государство-участник принимает такие меры, какие могут потребоваться, в соответствии с принципами его внутреннего законодательства, для обеспечения того, чтобы юридические или физические лица, которые понесли ущерб в результате какого-либо коррупционного деяния, имели право возбудить производство в отношении лиц, несущих ответственность за этот ущерб, для получения компенсации.

[1] Ответственность за коррупционные правонарушения // Сайт посвященный борьбе с коррупцией. Подкомиссия по проблемам противодействия коррупции в Российской Федерации URL: pkrf.ru.

Список литературы

1. О противодействии коррупции: Федеральный закон от 25.12.2008 N 273-ФЗ (ред. от 21.11.2011) // Российская газета, № 266, 30.12.2008.

2. Ответственность за коррупционные правонарушения // Сайт посвященный борьбе с коррупцией. Подкомиссия по проблемам противодействия коррупции в Российской Федерации. – URL: pkrf.ru.

КОРПОРАТИВНЫЕ ОТНОШЕНИЯ В ГРАЖДАНСКОМ ПРАВЕ

Шатрова В.А., Рукавишникова М.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», Шуя, e-mail: lerikshatrova@mail.ru

На сегодняшний день в теории и законодательстве не выработано единого понятия корпоративных отношений. В Советском энциклопедическом словаре корпорация (от позднелат. corporatio – объединение) определяется как:

«1) объединение, союз, общество;

2) совокупность лиц, объединившихся для достижения какой-либо цели; является юридическим лицом»[2].

Некоторые характерные черты последнего появились благодаря древнеримским юристам и конструкции римского unversitas (corpus – корпорация)[3].

Термин «корпорация» закреплен в Федеральном законе от 12 января 1996 г. № 7-ФЗ «О некоммерческих организациях» применительно к определению правового положения такой формы некоммерческой организации, как государственная корпорация[4].

Корпоративные отношения – это система отношений, складывающихся между участниками объединения (акционерами) и обособленным от акционеров аппаратом управления (менеджментом), а также между менеджментом и другими заинтересованными лицами такого объединения (работниками, партнерами, государственными органами) и являющихся результатом компромисса интересов объединения, его участников и менеджмента.

Корпоративные отношения – это отношения организационные. Концепция организационных отношений была выдвинута О.А. Красавчиковым. Выделяя организационные отношения, он считал, что они являются служебными по отношению к основным имущественным отношениям и имеют специфическую функцию – упорядочение имущественных отношений[5]. По мнению других, корпоративные отношения как отношения собственности – прежде всего имущественные отношения, закрепляющие специфические формы присвоенности имущественных благ, характеризующиеся множественностью субъектного состава[6]. Они являются служебными по отношению к основным имущественным отношениям и имеют специфическую функцию – упорядочение имущественных отношений.

Корпоративные отношения как отношения собственности – прежде всего имущественные отношения, закрепляющие специфические формы присвоенности имущественных благ, характеризующиеся множественностью субъектного состава.

[2] Советский энциклопедический словарь. М., 1989. С. 641.

[3] См.: Функ Я.И. и др. Акционерное общество: История и теория: (Диалектика свободы). Минск, 1999. С. 157.

[4] Федеральный закон от 12 января 1996 г. № 7-ФЗ «О некоммерческих организациях» // СЗ РФ. 1996. № 3. Ст. 145.

[5] См.: Красавчиков О.А. Гражданские организационно-правовые отношения // СГП. 1966. № 10. С. 50-57.

[6] См.: Пахомова Н.Н. Основы теории корпоративных отношений (правовой аспект). Екатеринбург, 2004. С. 54.

Вместе с тем имущественные отношения как «сторона» корпоративных отношений не могут быть реализованы без организационных отношений. Поэтому корпоративные отношения необходимо понимать как комплексные – имущественные и связанные с ними неимущественные (организационные) отношения. Корпоративные отношения являются также и смешанными имущественно-организационными отношениями.

Все существующие позиции относительно понимания корпоративных отношений имеют право на существование, так как в каждом определении понятия корпоративных отношений за основу принимается тот или иной критерий и сами корпоративные отношения дифференцируются по этим критериям на разные виды.

Внутри корпорации складывается целая система отношений, обеспечивающих функционирование корпорации как единой системы, имеющей единую цель (общий интерес). Корпоративные отношения – это, прежде всего, отношения внутри самой корпорации между различными группами участников корпорации, между ними и профессиональным менеджментом, между директорами и менеджментом.

Объектом корпоративного правоотношения – отношения собственности внутри хозяйственной организации, например отношения собственности между учредителями организации в отношении долей складочного капитала. Особенностью объектов является то, что объектами корпоративных правоотношений выступают поведение субъектов и последствия такого поведения. В ряде случаев в результате определенного поведения субъекта корпоративного правоотношения появляется юридический факт, имеющий определенные правовые последствия для субъекта.

Субъекты корпоративных правоотношений – это субъекты конкретных отношений, наделенные правами и обязанностями.

Корпоративные отношения регулируются нормами гражданского права и учредительными документами корпораций, существуют только между корпорацией и ее участниками на протяжении всего периода членства участника в корпорации. Иными словами, корпоративные отношения входят в предмет гражданского права в качестве его самостоятельной составной части. Корпоративные права являются правами гражданскими, на них распространяются все общие положения гражданского права, в частности, касающиеся возникновения, осуществления и защиты гражданских прав.

Секция «Теория государства и права. Конституционное право», научный руководитель – Гребенникова К.В., магистр права

РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ ПРЕЗУМПЦИИ СОГЛАСИЯ НА ДОНОРСТВО В КОРОЛЕВСТВЕ БЕЛЬГИИ

Гребенникова К.В.

Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса, Шахты, e-mail: wealth_88@mail.ru

Королевство Бельгия является государством-членом фонда Евротрансплант. Законодательная база для регулирования трансплантации органов и тканей в Бельгии была создана еще в 1986 году. «Закон от 13 июня 1986 года об изъятии и трансплантации органов» (Wet van 13 juni 1986 betreffende het wegnemen en transplanteren van organen[1]) положил в основу правового регулирования донорства применение презумпции согласия и обусловил особенности существующей системы донорства в Бельгии[2].

Согласно ст. 10 § 1 данного закона, разрешается посмертное изъятие органов каждого гражданина Бельгии, который имеет постоянное место жительства в Бельгии. Данное изъятие органов и тканей для трансплантации исключено, если потенциальный донор изъявил свой отчетливый отказ от акта донорства. Ст. 10 § 2 определяет, какие лица вправе изъявить отказ от посмертного изъятия их органов: «Каждый гражданин Бельгии в возрасте старше 18 лет вправе выразить свой отказ от посмертного изъятия его органов, кроме случаев, когда он не в состоянии произвести свое волеизъявление». В данном случае отказ от посмертного изъятия органов умершего вправе выразить его законные представители. Речь идет о родственниках несовершеннолетнего, которые проживают совместно с ним на момент принятия решения о донорстве, и которым предоставляется исключительное право отказа от посмертного изъятия органов несовершеннолетнего в случае его недееспособности при жизни.

В вопросах донорства несовершеннолетними бельгийским правом ставится вопрос способности несовершеннолетних осознавать характер своих действий. По общему правилу, несовершеннолетние вправе самостоятельно разъяснить отказ от посмертного изъятия их органов. Родственники, с которыми постоянно проживает несовершеннолетний, уполномочены разъяснить отказ вместо него, если несовершеннолетний не в состоянии оценивать характер его действий. Если любой потенциальный донор при его жизни не выразил отказа от посмертного изъятия его органов, его родственники имеют собственное право отказа от такого изъятия (ст. 10 § 4 сек. 3). Данное право отказа не предоставляется родственникам умершего, если он при жизни выразил отчетливое согласие на посмертное изъятие его органов, которые было также согласовано с родственниками[3].

Правовые нормы, манифестирующие применение презумпции согласия в Бельгии, отражают особенности бельгийского правового регулирования донорства. Во-первых, бельгийский законодатель проводит отличие между донорством гражданами государства и иностранцами. Другие государства, которые также практикуют модель презумпции согласия для регулирования донорства, подобного разграничения в национальном законодательстве не предусматривают. Только в Австрии транзитный турист может быть признан донором в том случае, если он не выразил отчетливого отказа от акта донорства на территории государства его национальной принадлежности. Таким образом, главная особенность системы регулирования донорства в Бельгии состоит в ограничении области применения трансплантационного закона критериями национального гражданства и постоян-

[1] Wet van 13 juni 1986 betreffende het wegnemen en transplanteren van organen // Belgisch Staatsblad, 14.02.1987, Nr. 87-311.

[2] Kühn H.-C. Die Motivationslösung: neue Wege im Recht der Organtransplantation. Berlin: Duncker und Humboldt, 1998. S. 37.

[3] Wet van 13 juni 1986 betreffende het wegnemen en transplanteren van organen // Belgisch Staatsblad, 14.02.1987, Nr. 87-311.

ного места жительства потенциального донора в пределах государства[1].

Другая особенность бельгийской модели связана с применением ст. 10 § 4 сек. 3 трансплантационного закона. Как отмечалось, если умерший при жизни не изъявил своей воли в отношении готовности стать посмертным донором, после его смерти правом отказа от изъятия его органов наделяются родственники умершего. Однако данное право родственникам умершего не предоставляется в том случае, если умерший при жизни отчетливо выразил свое согласие на посмертное изъятие его органов. Таким образом, трансплантационный закон Бельгии во взаимосвязи с Королевским Указом от 30 октября 1986 года о введении данного закона в действие предоставляет гражданам Бельгии возможность как отказаться от посмертного изъятия их органов, так и зарегистрироваться при жизни в качестве донора. Однако практическое применение данной возможности ограничено посредством ст. 10 § 4 сек. 3, так как согласие потенциального донора на посмертное изъятие его органов должно быть согласовано с его ближайшими родственниками и поддержано ими.

Бельгийская система регулирования донорства также имеет еще одну особенность, значительно облегчающую процесс распределения органов для трансплантации: Регистр отказов от акта донорства и регистрации в качестве донора. Граждане Бельгии получают через органы местной власти по месту их основного жительства стандартизированные формуляры для разъяснения их отказа от посмертного изъятия органов или согласия на проведение данного изъятия. Местные органы власти обязаны после получения заполненных формуляров направить данную информацию в Центр переработки информации Министерства народного здоровья и семьи. Данное Министерство обобщает и систематизирует актуальную информацию для ее предоставления в случае решения вопроса о допустимости посмертного изъятия органов для трансплантации. Посредством данного механизма в Бельгии создана возможность в короткие сроки установить, является ли конкретное лицо донором. Бельгийская система донорства послужила примером для многих европейских стран в вопросе создания систем регистрации доноров и привела государство на лидирующую позицию в сфере распределения донорских органов. Юридической основой функционирования данной системы распределения донорских органов и тканей является также Королевский Указ от 30 октября 1986 года[2].

Бельгия представляет собой классический пример преемственности норм европейского права в национальном законодательстве государствами-членами Евросоюза при выборе модели правового регулирования донорства. Резолюция Евросовета (78) 29 от 11.05.1978 г. По гармонизации законодательства государств-участников об изъятии, пересадке и трансплантации человеческих субстанций (On Harmonization of legislations of member states relating to removal, grafting and transplantation of human substances) принимает за основу правового регулирования донорства в ст. 10 презумпцию согласия:

«1. No removal must take place when there is an open or presumed objection on the part of the deceased […].

2. In the Absence of the explicit or implicit wish of the deceased the removal may be effected. However, a state may decide that the removal must not be effected if, after such reasonable inquiry as may be practicable has been made into the views of the family of the deceased and in the case of a surviving legally incapacitated person those of his legal representative, an objection is apparent; when the deceased was a legally incapacitated person the consent of his legal representative may also be required[3]»[4]. Данная Резолюция является формально-юридической причиной того, что большинство европейских государств применяют презумпцию согласия при отсутствии особых национальных факторов для применения другой модели регулирования донорства. Таким образом, выбор бельгийского законодателя в пользу презумпции согласия связан с целью гармонизации национального законодательства о трансплантации органов с законодательством Евросоюза.

Количество зарегистрированных доноров (имеется в виду лиц, которые при жизни выразили свое согласие стать донорами) довольно высоко в Бельгии и остается в последние годы практически неизменным. Однако большое количество зарегистрированных доноров не решает проблемы недостатка органов для трансплантации, потому как потребность в донорских органах даже при высоком числе проводимых трансплантаций постоянно возрастает, что выражается в ежегодном увеличении занесенных в лист ожидания донорских органов и тканей лиц.

Статья подготовлена в рамках Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

Список литературы

1. Wet van 13 juni 1986 betreffende het wegnemen en transplanteren van organen // Belgisch Staatsblad, 14.02.1987, Nr. 87-311.

2. Council of Europe, Resolution 78 (29) on Harmonization of Legislations of Member States Relating to Removal, Grafting and Transplantation of Human Substances, adopted by the Committee of Ministers on 11.05.1978.

3. Kühn H.-C. Die Motivationslösung: neue Wege im Recht der Organtransplantation. Berlin: Duncker und Humboldt, 1998. 210 p.

[1] Kühn H.-C. Die Motivationslösung: neue Wege im Recht der Organtransplantation. Berlin: Duncker und Humboldt, 1998. S. 37.

[2] Kühn H.-C. Die Motivationslösung: neue Wege im Recht der Organtransplantation. Berlin: Duncker und Humboldt, 1998. S. 38-39.

[3] «1. Не допускается проведение изъятия органов, если имеется явное или предполагаемое возражение со стороны умершего […]. 2. В отсутствии явного или предполагаемого возражения со стороны умершего, изъятие может быть произведено. Тем не менее, государством может быть решено, что изъятие не может быть произведено в том случае, если по итогам обоснованного сбор сведений имеется явное возражение против изъятия органов со стороны семьи или законных представителей умершего; если умерший являлся юридически недееспособным, для проведения изъятия органов необходимо согласие его законного представителя.»

[4] Council of Europe, Resolution 78 (29) on Harmonization of Legislations of Member States Relating to Removal, Grafting and Transplantation of Human Substances, adopted by the Committee of Ministers on 11.05.1978 // URL: http://www.coe.int/t/dg3/healthbioethic/texts_and_documents/Res %2878 %2929E.pdf (дата обращения 01.01.2013 г.).

Секция «Уголовное право и процесс», научный руководитель – Спектор Л.А., канд. экон. наук, доцент

ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ УГОЛОВНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА О НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ И ПСИХОТРОПНЫХ ВЕЩЕСТВАХ

Фахрутдинова А.Н.

Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса, Шахты, e-mail: alsu_fakhrutdinova@mail.ru

Проблема незаконного оборота наркотических средств и психотропных веществ стоит в России острым углом. В 2011 году было совершено 215 214 преступлений связанных с незаконным оборотом наркотических средств и психотропных веществ, а также их аналогов, из них 93 664 были совершены в крупном размере, а 71 327 – в особо крупном. Таким образом, 77% преступлений в данной сфере были совершены в крупном и особо крупном размерах, что объясняет логику законодателя при ужесточении уголовной ответственности.

Законодательное урегулирование проблем незаконного оборота наркотических веществ всегда находилось в состоянии постоянных поправок к правовым актов, регулирующих отношения в данной сфере. Так, например, 01.03.2012 была принята новая поправка к Уголовному кодексу Российской Федерации, которая в частности касалась преступлений в сфере незаконного оборота наркотических средств и психотропных веществ [2]. Несмотря на общую тенденцию смягчения уголовного наказания, ответственность за данный вид преступлений была ужесточена, более того за некоторые квалифицированные виды преступлений была введена пожизненная уголовная ответственность.

Анализируя внесенные поправки к УК, можно проследить тенденцию к ужесточению наказаний за преступления в сфере незаконного оборота наркотических средств и психотропных веществ, несмотря на то, что на настоящий момент законодатель стремится к смягчению наказаний, в частности упраздняя нижние санкции преступлений в некоторых статьях УК РФ. Наблюдая такую тактику законодателя в сфере незаконного оборота наркотических средств, можно сделать вывод о том, что рост числа преступлений в сфере НОН представляют большую общественную опасность, по этой причине законодатель пошел по пути ужесточения наказания в данной сфере. Что же собственно изменилось? А вот и ответ:

– водятся новые составы преступлений, а именно совершенно новые статьи 228.3 (незаконные приобретение, хранение или перевозка прекурсоров наркотических средств или психотропных веществ, а также растений, содержащих эти вещества или части этих веществ), 228.4 (незаконные производство, сбыт или пересылка прекурсоров наркотических средств или психотропных веществ, а также растений, содержащих эти вещества или части этих веществ);

– за склонение к потреблению наркотиков появилась нижняя санкции назначения наказания, а именно в абзаце втором части первой слова «до пяти лет» будут заменены словами «от трех до пяти лет» (ст. 230 УК РФ),

– ужесточается ответственность за контрабанду наркотических средств и психотропных веществ, совершенной при отягчающих обстоятельствах, теперь она может наказываться пожизненным сроком лишением свободы (ст. 229.1 УК РФ),

– вводится понятие сбыта наркотических средств или психотропных веществ в уголовно-исправительных учреждениях, или посредством СМИ, которые влекут за собой лишение свободы на срок от пяти до двенадцати лет со штрафом в размере до пятисот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до трех лет либо без такового и с ограничением свободы на срок до одного года либо без такового (ст. 228.1),

– теперь действия предусмотренные ст. 228.1 УК РФ, в том числе и совершенные посредством СМИ или в тюрьмах, совершаемые группой лиц по предварительному сговору или в значительном размере наказываются на срок «от восьми до пятнадцати лет», а не «от пяти до двенадцати», также появляется новое понятие в «значительном размере»,

– деяния, предусмотренные ст. 228.1, совершенные в особо крупном размере теперь могут наказываться пожизненным сроком лишения свободы.

«Современные наукоемкие технологии», Доминиканская Республика, 13-24 апреля 2013 г.

Технические науки

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СИСТЕМЕ ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Беззубцева М.М., Зубков В.В.

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург, e-mail: mysnegana@mail.ru

Сельские регионы являются крупным потребителем энергоресурсов. Здесь используется 16% всех энергоресурсов, в том числе 35% моторного топлива, 16% котельно-печного и 10% электроэнергии. В сельских регионах проживает более трети населения страны, производится значительная часть валового общественного продукта и национального дохода. При этом сельские регионы имеют свои территориальные, демографические, социально-экономические и энергетические особенности. Сельские регионы оказывают прямое влияние на ЭБ и определяют специфику мероприятий по обеспечению социальной безопасности сельского населения.

Целевым аспектом энергетической политики сельскохозяйственного региона является рост благосостояния населения путем повышения эффективности, увеличения масштабов и улучшения качества развития и функционирования систем энергетики как в сфере энергоснабжения, так и в сфере энергопотребления [1, 2, 5]. Надежное, безопасное и устойчивое энергообеспечение села является основой жизнедеятельности сельского хозяйства и оказывает прямое влияние на условия жизни сельского населения. Социальная роль электрификации состоит в преобразовании условий труда, общей культуры производства, создании комфортных условий жизни, снижении травматизма и профзаболеваний. Особую роль для поддержания жизнедеятельности сельскохозяйственного региона и обеспечении СБ играет теплофикация. На тепловые цели используется около 30% всей потребляемой в сельском хозяйстве энергии. Между тем, ТЭК является основным источником загрязнения биосферы. В современных условиях потенциальный ресурс развития централизованного теплоснабжения достиг своего практического предела. Наличие в теплоэнергетике села большой доли физически и морально устаревшего оборудования, их несоответствие современному уровню развития техники, эксплуатация отработавших предусмотренный срок магистральных трубопроводов при отсутствии инвестиций на поддержание производственных фондов на необходимом техническом уровне предопределяют возникновение критических ситуаций. Аварийное состояние в теплоснабжающих системах села предопределяет обострение всех угроз ЭБ (техногенных, экологических, экономических и др.), влекущих к непоправимому социальному ущербу – ухудшению здоровья населения, увеличению смертности, профзаболеваний и др., а также обострению социально-политических конфликтов, росту цен, инфляции и др. негативным последствиям.

Разработка отечественных высокотехнологичных БМК [2, 5, 6] относится к превентивным мероприятиям в энергетическом хозяйстве села по обеспечению СБ. Внедрение БМК в теплоэнергетику сельскохозяйственного района предусматривает возможность развития энергетического сектора не на плоскости «ВВП – энергопотребление», а в объемном пространстве, где значимой становится третья – экологическая координата, понимаемая в широком смысле не просто как охрана окружающей среды, а как условие духовного и культурного развития своеобразной российской цивилизации в гармонии с природой.

Анализируя современное состояние малой и средней теплоэнергетики сельских территорий, можно сделать следующие выводы [2,5]:

– применение блок-модульных котельных (БМК) различной мощности является в настоящий момент главным направлением децентрализации теплоснабжения;

– практически только БМК применяются для обеспечения вновь строящихся предприятий;

– применение БМК в сложившейся морально и физически устарелой структуре приближает производство тепла к потребителю, исключает километры сетей, устарелые источники тепла и большие (в десятки процентов) потери тепла. В результате резко повышается надежность и качество энергообеспечения при резком снижении капвложений на 1 МВт установленной мощности по сравнению с традиционными методами строительства котельных.

На основании результатов исследований [2, 3, 4, 5, 7] составлен и апробирован [2, 5] комплексный метод расчета показателей СБ при прогнозировании внедрения отечественных БМК [2,6] в энергетику села.

Исходными данными для расчета являются: режим работы, потребность в тепле, количество котлов и дымовых труб, теплопроизводительность котла, кпд котла, температура уходящих газов, расчетная температура наружного возду-

ха, средняя температура за отопительный период, средняя температура воздуха в помещении, коэффициент избытка воздуха за котлом, диаметр дымовой трубы, высота дымовой трубы, демографическая характеристика.

Расход топлива (часовой, секундный и годовой) определяют по формулам:

$$B_{\text{фч}}^{\text{час}} = \frac{Q_{\max} \cdot 10^6}{Q_n^p \cdot \eta}; \quad B_c = \frac{B_{\max} \cdot 10^3}{3600};$$

$$B_{\text{ч}} = \frac{Q_{\text{ч}} \cdot 10^6}{Q_n^p \cdot \eta},$$

где Q_n^p – низшая теплота сгорания рабочей массы; η – КПД котла.

Приземные концентрации вредных веществ (двуокиси азота, окиси углерода, двуокиси серы) рассчитываются по программному комплексу «Эколог» [5].

Для вычисления предельно допустимой дозы атмосферных примесей в зоне объекта, предельная химическая доза *i*-й примеси используют формулу [2]:

$$\text{Д}_j = B\int_{t_1}^{t_2} C_j(t)dt / G,$$

где Д_j – поглощенная химическая доза – количество химического вещества, поступившего в живой организм и поглощенного им за определенный промежуток времени, [мг/кг день/]; B – коэффициент ингаляции, м^3/час; G – вес человека, кг; $(t_2 - t_1)()$ – время воздействия, ч/день.

В расчетах используют коэффициенты относительной опасности и вредности *i*-го вида воздушной смеси a_i, относительную экологическую опасность сброса *i*-го вещества в водоемы A_i и уровень загрязнения:

$$a_i = \frac{\text{Д}_{\text{н}}}{\text{Д}_i}; \quad A_i = \frac{1}{\text{ПДК}_{p/xi}};$$

$$P = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{C_i^2}{\text{ПДК}_{p/xi}}},$$

где $\text{Д}_{\text{н}}$ – предельно допустимая доза нормирующего вещества, в качестве которого можно принять углекислый газ; Д_i – предельно допустимая доза *i*-й примеси; C_i – концентрация *i*-го ингредиента, приведенная к 3 классу опасности; ПДК_i – его предельно допустимая концентрация; n – число ингредиентов.

Расчет риска заболеваемости человека, органов дыхания, сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, злокачественными новообразованиями, общей заболеваемости и ожидаемое число случаев заболеваемости населения и персонала без смертельных исходов производят по методике Воропай Н.И и Клименко С.М. [3].

В результате расчетов определяют экономическую значимость риска [2, 4] $\gamma = \alpha R$(здесь α – цена риска, руб./ед.риска; R – коллективный риск, ед. риска), проводят анализ ситуации [2,5] и принимают решения о целесообразности внедрения БМК в энергетику сельскохозяйственных территорий.

Установлено, что суммарная смертность, заболеваемость и сопутствующее им сокращение продолжительности жизни при переходе на децентрализованное теплоснабжение путем внедрения отечественных высокотехнологичных БМК [2, 5, 6] сокращаются в 10,4 раза, экономическая значимость риска – в 12,6 раза [2, 5]. Результаты, полученные при внедрении отечественных БМК [2, 5, 6] в энергетику сельских регионов, подтвердили правомерность практического применения представленного с статье комплексного метода расчета показателей СБ.

Список литературы

1. Новая энергетическая политика России / под общ. ред Ю.К. Шафраника. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 512 с.

2. Беззубцева М.М., Волков В.С. Энергетическая безопасность в АПК. Издатель: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. – KG Heinrich-Böking-Str. 66121 Saarbrücken, Germany. 2012. – 296 с.

3. Воропай Н.И., Клименко С.М. и др. Основные положения и методология мониторинга и индикативного анализа энергетической безопасности России и ее регионов. – Препринт. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 1998. – 67 с.

4. Бушуев В.В., Воропай Н.И.и др. Энергетическая безопасность России. – Новосибирск: Наука. Сиб. издательская фирма РАН, 1998. – 302 с.

5. Беззубцева М.М, Карпов В.Н., Волков В.С. Обеспечение безопасности сельских регионов путем мониторинга энергетических систем и совершенствования технических средств. – СПб.: Изд-во СПбГАУ, 2009. – 265 с.

6. Пейко Л.Ю., Зуев В.А. Блок модульные установки для повышения эффективности энергоснабжения в сельских районах //Энергосбережение, эксплуатация электрооборудования и автоматизация технологических процессов в АПК. – СПб. Пушкин: СПбГАУ, 2001. – С. 3–8.

7. Массунов С.Л. Показатели социальной безопасности и методы их расчета при прогнозировании энергетики региона. – Сыктывкар, 1994. – 28 с.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТА НАМОЛА ИЗМЕЛЬЧАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Беззубцева М.М., Зубков В.В.

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург, e-mail: mysnegana@mail.ru

Одним из основных показателей эффективности работы измельчающего оборудования является содержание в готовых продуктах примесей, образующихся в процессе намола (износа рабочих органов мельниц) [1]. Удельные (на единицу массы измельчаемого материала) затраты металла в результате износа мелющих тел в стоимостном выражении сопоставимы, а зачастую и превосходят удельные затраты энергии на процесс диспергирования материалов. В этой связи их необходимо учитывать в расходах на технологический процесс переработки продукции. В стоимостном выражении удельные затраты металла и энергии на измельчение пропорциональны. В процессе измельчения износ инструмента – мелющих тел и показатель ра-

боты мельницы – дисперсность измельчаемого материала связаны корреляционно.

Условия возникновения и развития эффекта намола выявлены в результате исследований механизма формирования предельных деформаций в микрообъемах поверхностного слоя размольных элементов при их силовом взаимодействии с частицами обрабатываемого продукта [2].

На основании решения контактных задач теории упругости [3, 4] получены следующие критерии прогнозирования эффекта намола:

$\left(h_в / r_ч\right)_{у-п}$ – критерий перехода от упругой деформации к пластической ($h_в$ – глубина внедрения частицы в деформируемый материал размольных элементов; $r_ч$ – радиус частицы);

$\left(h_в / r_ч\right)_{п\text{-}м}$ – критерий перехода от пластической деформации к микрорезанию.

Выявлено, что степень намола зависит, прежде всего, от энергонапряжённости силового контакта в системе «рабочий орган – обрабатываемый материал», а также механических свойств контактирующих тел: условного напряжения (σ_n) при разрушении частиц перерабатываемого продукта и твёрдости материала (НВ) размольных органов мельницы.

При выполнении неравенства:

$$10^{-3}...10^{-4} < \frac{1}{2}\left(\frac{\sigma_n}{НВ}\right) < 0,2 \qquad (1)$$

наблюдается усталостное изнашивание размольных органов аппарата.

При выполнении условии:

$$\left(\frac{h_в}{r_ч}\right)_{max} = \frac{1}{2}\left(\frac{\sigma_n}{НВ}\right) < \left(\frac{h_в}{r_ч}\right)_{у-п} \approx 10^{-3}...10^{-4} \qquad (2)$$

частица обрабатываемого продукта создает до момента ее разрушения в материале поверхностного слоя размольных элементов только упругие деформации, что снижает вероятность возникновения и развития процесса намола в рабочих объемах обработки продуктов.

При протекании процесса измельчения в условиях:

$$\left(h_в / r_ч\right)_{у-п} < \left(h_в / r_ч\right)_{1,2max\,п\text{-}м} < \left(h_в / r_ч\right), \qquad (3)$$

частицы измельчаемого продукта разрушаются раньше, чем достигают глубины внедрения, необходимой для прямого разрушения поверхности мелющих тел. Но при этом они создают условия для развития в микрообъемах поверхностного слоя материала размольных органов пластических деформаций, сопутствующих процессу усталостного изнашивания этого слоя в результате многократных силовых воздействий твердых частиц.

Введение критериев прогнозирования позволяет оценить характер преобладающих деформаций и выявить режимы работы измельчающего оборудования при их проектировании без сопутствующего процесса намола [1, 2].

Правомерность использования критериев прогнозирования подтверждена результатами экспериментальных исследований процесса диспергирования продуктов различного целевого назначения на электромагнитном механоактиваторе ЭММА [1, 2]. Анализ эффекта намола рабочих органов ЭММА проведен способом диагностики загрязненности технологических сред с использованием электромагнитного плотномера (ЭПЛ) [1, 5]. Принцип действия ЭПЛ основан на нетрадиционном электромагнитном способе формирования сцепляющего усилия в слое ферромагнитных микропримесей в постоянном по знаку и регулируемом по величине электромагнитном поле рабочего объема устройства [1].

Принципиальные отличия ЭПЛ от отечественных и зарубежных аналогов:

– оперативный и непрерывный качественный экспресс анализ степени загрязненности технологических сред микропримесями металла;

– анализ технологической среды любой загрязненности;

– для проведения анализа не используются расходные материалы (фильтровальные материалы, реагенты и др.), исключается необходимость их утилизации;

– простота обслуживания, высокая надежность и степень автоматизации;

– сравнительно небольшой срок окупаемости – не более одного года.

На основании исследований разработан универсальный стенд для комплексного прогнозирования и исследования эффекта намола проектируемого и эксплуатируемого измельчающего оборудования, а также для проведения экспресс анализа загрязненности технологических сред (смазочно-охлаждающих жидкостей, моторных масел и др.) в процессе их эксплуатации [6].

Список литературы

1. Беззубцева М.М. Электромагнитный способ диагностики загрязненности технологических сред: монография. – СПб: Изд-во СПбГАУ, 2009. – 130 с.

2. Беззубцева М.М., Волков В.С. Теоретические основы электромагнитной механоактивации: монография. – СПб.: Изд-во СПбГАУ, 2011. – 250 с.

3. Крагельский И.В., Добычин М.Н., Комбалов В.С. – М.: Машиностроение, 1977. – 526 с.

4. Крагельский И.В. Трение и износ. – М.: Машиностроение, 1968. – 479 с.

5. Беззубцева М.М., Соколов А.В. Устройство для оценки степени загрязнения жидкостей примесями. Свидетельство на полезную модель № 11343 G01N11/10.

6. Зубков В.В. Экспресс анализ загрязненности смазочно-охлаждающих технологических сред в ремонтных производствах АПК // Актуальные проблемы энергетики АПК: Материалы П Международной научно-практической конференции / под ред. А.В. Павлова. – Саратов: Изд-во «КУБиК», 2011. – С. 129–132.

«Технические науки и современное производство», Шри-Ланка, 27 апреля - 3 мая 2013 г.

Технические науки

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Долгих П.П., Зайцева Е.И., Гузев С.А.

ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет», Ачинский филиал, Ачинск, e-mail: dpp@rambler.ru

Правильный выбор конструктивных параметров обеспечивает надежную работу теплоутилизаторов в животноводческих помещениях.

Дальнейшее развитие сельскохозяйственной техники будет характеризоваться еще более интенсивным использованием средств и методов автоматизации, информатизации и робототехнических комплексов, в связи с тем, что мировой уровень механизации основных процессов в полеводстве и животноводстве приближается к 100%.

Целью моделирования является построение модели режимов работы климатических установок в животноводческих помещениях для снижения энергозатрат.

Анализ показал, что в настоящее время разработаны различные энергосберегающие методы и оборудование, средства для их реализации при обеспечении оптимального микроклимата на фермах крупного рогатого скота. Часть этого оборудования требует совершенствования и проверки эффективности использования в практических условиях [1].

Однако, внедрение энергосберегающих методов и оборудования сдерживается отсутствием программного продукта, который бы обеспечивал управление микроклиматом при помощи вычислительной и микропроцессорной техники.

Целью проведения расчета тепловлажностного баланса животноводческого помещения с системой обеспечения микроклимата на базе утилизации теплоты выбросного воздуха является определение дополнительного количества теплоты на обеспечение требуемых параметров микроклимата при определенных объемно-планировочных и конструктивных решениях с учетом тепловозврата от теплоутилизационных установок [2].

Минимально требуемое количество теплоутилизаторов для конкретного помещения определяется в зависимости от вида теплоутилизаторов и требуемого воздухообмена при максимальной расчетной температуре наружного воздуха для отопительного периода.

При понижении температуры наружного воздуха ниже расчетной может быть уменьшено количество работающих утилизаторов, либо снижена воздухоподача регулируемых приточных вентиляторов теплоутилизационных установок.

При уменьшении воздухоподачи приточных вентиляторов теплоутилизационных установок в животноводческих помещениях должен обеспечиваться воздушный баланс по притоку и вытяжке за счет применения рециркуляции выбросного воздуха, прошедшего тепловую обработку в утилизаторе.

Потребность в дополнительном тепле может быть реализована с помощью воздухоподогревателей (водяных или электрокалориферов), встроенных в конструкцию теплоутилизаторов, либо с помощью предусматриваемых тепловентиляционных установок, работающих на рециркуляционном воздухе, либо с помощью приборов местного отопления(регистров, электроконвекторов и других нагревательных приборов).

Окончательный выбор тепловентиляционного оборудования для СОМ с утилизацией теплоты выбросного воздуха должен производиться на основе результатов вариантных расчетов тепловлажностных балансов с учетом различной степени утепления зданий и его отдельных элементов, эффективности теплоутилизаторов различного типа, мощности и эффективности средств дополнительного подогрева.

Облегчить вопросы реализации энергоэффективных режимов может информационная система по расчету и выбору системы обеспечения микроклимата для животноводческого помещения, напрямую работающая с частотно- регулируемым электроприводом. Такая система разрабатывается студентами и преподавателями Ачинского филиала ФГБОУ ВПО КрасГАУ на языке C# – компилируемом статически типизированном языке программирования общего назначения.

АИС по расчету и выбору системы обеспечения микроклимата для помещения коровника должна иметь множество входной информации для заполнения справочников (таблиц базы данных ИС). Выходные документы представляют собой файлы отчетов с расширением .txt.. Некоторые из таких отчетов печатаются по мере необходимости, а другие ежедневно. Документами, печатающимися ежедневно, считаются: диаграммы работы теплоутилизаторов. Архив результатов изначально создается для хранения промежуточной информации, появившейся при работе прикладной программы – таблиц или файлов баз данных расчета теплового баланса, имеющих расширение .mdb. Подразумевается, что при работе с АИС возможно будет извлечь данные или графики за определенный период времени и проанализировать течение рабочего процесса.

Созданное программное изделие имеет доступный интерфейс, независимо от среды про-

граммирования, обеспечивает ввод и вывод данных, совместимо с современными версиями операционных систем семейства Windows, содержит помощь пользователю. Кроме того, программный продукт обеспечивает:

– работу с различными входными данными;

– корректность и точность вводимых данных;

– простоту в использовании;

– графическое представление результатов работы;

– открытость для дополнения другими функциями

– сохранение результатов расчета автономно от программы.

В процессе проектирования было выделено несколько функционально-однородных модулей, которые позволяют, в свою очередь, выделить множество отдельных операций, которые целесообразно объединить по функционально-однородному признаку в несколько подсистем.

Разработанная информационная система включает следующие модули (подсистемы):

а) справочник «Теплоутилизаторы»;

б) диаграммы;

в) расчет теплопотерь через ограждение, на испарение влаги, с вентиляцией, количества теплоты, выделяемой животными;

г) ввод-вывод данных;

д) расчет энергопотребления;

е) формирование отчета;

ж) справка.

Рабочая форма предполагает проведение расчета теплового баланса помещения при использовании различных материалов для внутренней поверхности стен и покрытий, при различной геометрии здания.

Аналогичным образом осуществляется построение диаграмм и графиков.

На основании физических взаимозависимостей была составлена адекватная математическая модель регулирования микроклимата в животноводческих помещениях.

На основании этой модели разработано программное приложение для имитации регулирования систем микроклимата и выработки управляющих воздействий, поддерживающих температуру и влажность воздуха в животноводческом помещении на оптимальном уровне. Прикладная программа выполнена в виде имитационной системы, позволяющей специалистам в режиме непосредственного диалога с ПЭВМ рассчитывать возможные последствия принимаемых решений, анализировать результаты.

Список литературы

1. Мишуров Н.П., Кузьмина Т.Н. Энергосберегающее оборудование для обеспечения микроклимата в животноводческих комплексах // Научный аналитический обзор. – М., 2004. – 94 с.

2. Рекомендации по расчету и проектированию систем обеспечения микроклимата животноводческих помещений с утилизацией теплоты выбросного воздуха (http://snipov.net/c_4696_snip_111315.html).

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОВРЕЖДЕНИЙ УЗЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗОВ НА КРАСНОЯРСКОЙ ДОРОГЕ

[1]Петров М.Н., [2]Орленко А.И., [2]Терегулов О.А., [2]Емельянов

[1]Сибирский государственный аэрокосмический университет, Красноярск, e-mail: mnp_kafaes@mail.ru;
[2]Красноярский институт железнодорожного транспорта, Иркутского государственного университета путей сообщения, Красноярск

В работе рассмотрены результаты статистических наблюдений повреждений отдельных узлов и оборудования по данным Красноярской железной дороги. Результаты анализа надежности многочисленных объектов ЭПС свидетельствуют, что в процессе длительной и интенсивной эксплуатации почти все показатели надежности существенно изменяются в сторону ухудшения. По мере воздействия эксплуатационных факторов в объектах ЭПС зарождаются, развиваются и накапливаются повреждения, которые, в свою очередь, являются причинами зарождения и развития отказов. При анализе надёжности узлов и оборудования использованы статистические данные об отказах в зависимости от пробегов электровозов приписки Красноярской дирекции тяги на сети Красноярской и Восточно-Сибирской железных дорог за период с 2009 по 2011 года.

По результатам построены графики зависимостей, приведенные на рис. 1–3.

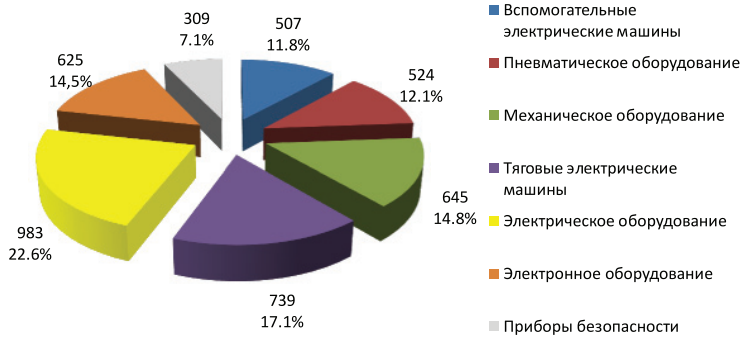


Рис. 1. Распределение отказов по узлам и оборудованию электровозов приписки Красноярской дирекции тяги за 2009 год

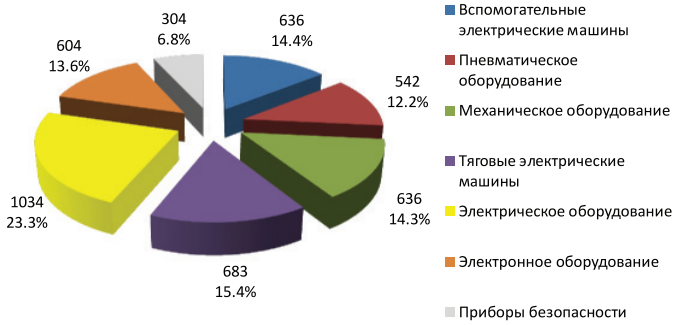


Рис. 2. Распределение отказов по узлам и оборудованию электровозов приписки Красноярской дирекции тяги за 2010 год

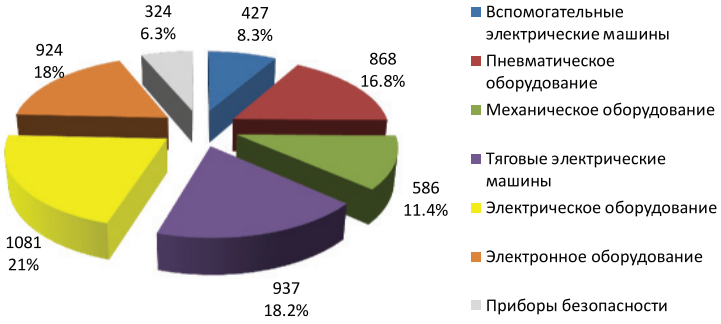


Рис. 3. Распределение отказов по узлам и оборудованию электровозов приписки Красноярской дирекции тяги за 2011 год

Наибольшее число отказов оборудования электровозов приходится на электрические аппараты, тяговые двигатели и асинхронные вспомогательные машины. Как видно из рис. 1–3, количество отказов тяговых электрических машин (ТЭМ) варьируется от 15,4 до 18,2%. По статистике практически каждое пятое событие, это событие, связанное с той или иной неисправностью ТЭМ. Отказы вспомогательных машин – это 8,3–14,4% всех событий, что примерно каждое десятое событие.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ СРЕДНЕЙ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССОЙ ВЫДЕЛЯЕМЫХ КАУЧУКОВЫХ ФРАКЦИЙ И ДОЗИРОВКОЙ КОАГУЛЯНТА

[1]Пугачева И.Н., [2]Пояркова Т.Н., [1]Никулин С.С.

[1]ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»;
[2]ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Воронеж, e-mail: eco-inna@yandex.ru

Эмульсионная полимеризация сложный химический процесс, механизм, закономерности которого определяются совокупностью многих факторов. Известно, что латексные частицы, образующиеся при эмульсионной полимеризации, полидисперсны, поэтому можно предположить, что они содержат в своем составе макромолекулы, различающиеся значениями своих молекулярных масс. Следовательно, в одних латексных частицах могут содержаться преимущественно макромолекулы с невысокими значениями средних молекулярных масс, в то время как в других – с более высокими. В связи с этим, вполне вероятно, что разные латексные глобулы будут обладать различной устойчивостью к действию коагулянтов, т.е. их агрегативная устойчивость может быть различной. Следовательно, для их коагуляции может требоваться различное количество солевых коагулянтов, необходимых для полного выделения каучука из латекса. Молекулярная масса полимера и его молекулярно-массовое распределение являются одними из важнейших показателей, характеризующих полимерные материалы. В настоящих исследованиях оценивали среднюю молекулярную массу полимера, полученного при коагуляции бутадиен-стирольного латекса в присутствии солей металлов разной валентности, при их различных расходах, что имеет важное научно-практическое значение, тем более, что в литературе аналогичные исследования не описаны. Процесс коагуляции проводили по общепринятой методике, с использованием в качестве коагулянта водных растворов хлоридов натрия (20,0% мас.), магния (10,0% мас.) и алюминия (10,0% мас.), а подкисляющего агента – водного раствора серной кислоты (~ 2,0% мас.). Среднюю молекулярную массу полимера определяли вискозиметрическим методом, а также методом гель-проникающей хроматографии на приборе ВЭЖХ системы Knauer серии Smartline (детектор – рефрактометр).

Проведенными исследованиями установлено, что при малых расходах коагулянтов (коагуляция не полная), в первую очередь происходит выделение каучука из латексных частиц, содержащих макромолекулы с невысокой средней молекулярной массой. Следовательно, они обладают меньшей агрегативной устойчивостью. Дальнейшее повышение расхода коагулянтов приводит к выделению латексных частиц, содержащих макромолекулы с более высокой молекулярной массой. При расходе солевого коагулянта, обеспечивающего полное выделение каучука из латекса, достигается возможность коагуляции всех латексных частиц, с различными значениями молекулярных масс. Таким образом, на основе полученных экспериментальных данных можно заключить, что агрегативная устойчивость латексных частиц зависит от набора в них макромолекул, обладающих различными значениями молекулярных масс. Изучаемый латекс СКС-30 АРК, согласно данным метода динамического светорассеяния, является полидисперсным. Обнаруженная различная агрегативная устойчивость, проявившаяся в процессах коагуляции, может объясняться полидисперсностью латексных частиц. Как известно, при увеличении количества вводимого в латекс электролита величина энергетического барьера отталкивания снижается. Латексные частицы, содержащие макромолекулы с более низкой молекулярной массой, должны обладать меньшим собственным зарядом, вследствие чего усиливается вероятность их слипания при столкновении. При введении коагулянта в количестве, близком к необходимому для полной коагуляции, средняя молекулярная масса выделенного каучука приобретает максимальное значение. Анализ экспериментальных данных показал, что при малых расходах коагулянта (6 кг/т каучука) каучуки обладают невысокими прочностными показателями. Эти параметры возрастают с увеличением дозировки коагулянта и достигают своего максимального значения при полном выделения каучука из латекса (20 кг/т каучука) приближаясь по своим показателям к требуемым. Экспериментальные данные по физико-механическим испытаниям согласуются с результатами, полученными при изучении влияния расхода коагулянта на полноту выделения каучука из латекса.

Таким образом, можно сделать вывод, что при неполной коагуляции полидисперсного латекса СКС-30 АРК в первую очередь агрегации подвергаются латексные частицы, содержащие в своем составе макромолекулы с невысокой средней молекулярной массой. Повышение расхода электролита, приводит к агломерации латексных частиц, содержащих макромолекулы с более высокими значениями средних молекулярных масс, что в дальнейшем способствует повышению физико-механических свойств каучуков, резиновых смесей и вулканизатов.

«Современные наукоемкие технологии», Иордания (Акаба), 9-16 июня 2013 г.

Технические науки

ВЕРОЯТНОСТЬ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОВОЗОВ НА ПРИМЕРЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ КРАСНОЯРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

[1]Петров М.Н., [2]Орленко А.И., [2]Терегулов О.А., [2]Лукьянов Э.В.

[1]Сибирский государственный аэрокосмический университет, Красноярск, e-mail: mnp_kafaes@mail.ru;
[2]Красноярский институт железнодорожного транспорта, Иркутского государственного университета путей сообщения

В работе рассмотрены результаты статистических наблюдений за повреждениями электровозов на примере Красноярской дороги.

На основании реальных статистических данных за период 2008–2010 года получены средние значения параметра отказов всех основных узлов и оборудования электровозов.

Вероятность безотказной работы узлов ВИП-СР-ТЭД электровозов определяется по формуле

$$P_Э = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3, \quad (1)$$

где P_1 – ВБР тяговых электрических машин; P_2 – ВБР сглаживающих реакторов; P_3 – ВБР выпрямительно-инверторных преобразователей/

Вероятность безотказной работы электровозов (P(L)- электровозов) за 2008 и 2010 годы рассчитаны и приведены в таблице.

Вероятность безотказной работы электровозов за период с 2008 по 2010 годы на Красноярской дороге

Вид оборудования	Вероятность безотказной работы		
	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Тяговые электрические машины	0,8747	0,8849	0,8456
Сглаживающий реакторы	0,9908	0,9919	0,9870
Выпрямительно-инверторные преобразователи	0,8509	0,8634	0,8555
P(L) электровозов	0,7374	0,7578	0,7140

Отказы некоторых узлов и оборудования электровоза по отдельным составляющим представлены в виде гистограмм на рис. 1–2, что позволяет наглядно определить значения величин.

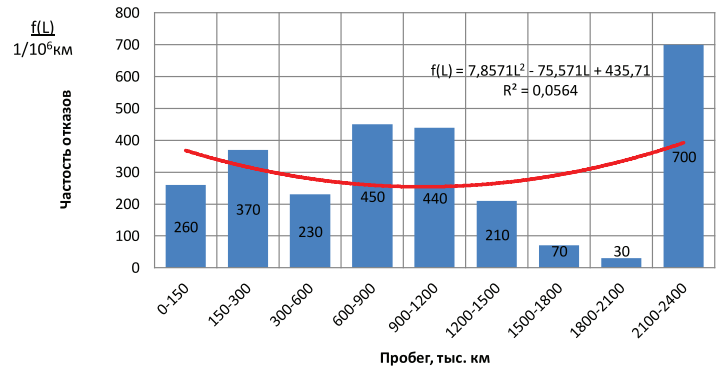


Рис. 1. Гистограмма вариационного ряда наработки тяговых электрических машин на отказ за 2008 год

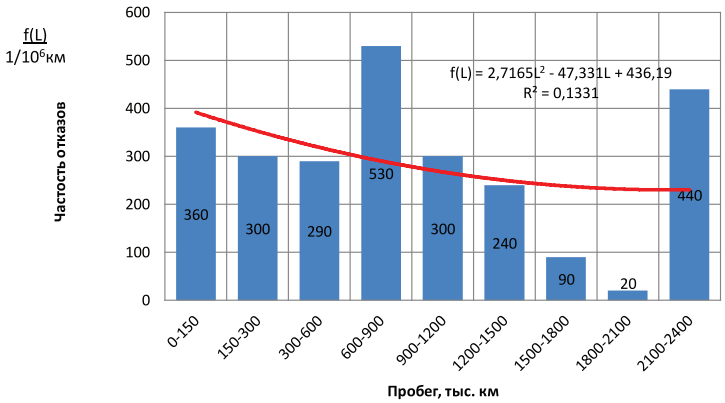


Рис. 2. Гистограмма вариационного ряда наработки тяговых электрических машин на отказ за 2009 год

Выводы

1. Полученные результаты позволяют выявить законы распределения отказов отдельных узлов и оборудования.

2. Распределение отказов необходимо учитывать при планировании и проведении профилактических работ электровозов.

Другие данные по отказам приведены в работах [1, 2].

Список литературы

1. Петров М.Н. Анализ отказов асинхронных двигателей электровозов на Красноярской железной дороге / М.Н. Петров, А.И. Орленко, Ю.И. Спивак // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2012. – № 1. – С. 47–51.

2. Анализ вероятности безотказной работы электровозов на Красноярской железной дороге / М.Н. Петров, А.И. Орленко, О.А. Терегулов, Э.В. Лукьянов // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2012. – № 5. – С. 77–83.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Хамраев Ш.И.

Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, e-mail: hamraev_sh@bk.ru

В производстве керамических материалов важное значение имеют основные теплотехнологические процессы – сушка и обжиг. При сушке происходит первичное структурообразование полуфабриката, обеспечивающее ему необходимую прочность для дальнейшей транспортировки и организации процесса обжига. При обжиге происходит завершающее структурообразование и получение керамических изделий с заданными физико-техническими свойствами.

Указанным периодам предшествует подготовка керамических смесей и формование сырца заданной геометрической формы и размера. При этом преимущественно используются методы полусухого (относительная влажность 4–6 %) или пластического (18–20 %) формования.

По существующей теории [1, 2] процесс сушки капиллярнопористых керамических материалов протекает в два периода. Первый период – период постоянной скорости сушки, где испарение влаги происходит с поверхности материала, а внутри образца масса переносится в виде влаги. Второй период- период падающей скорости, поверхность испарения зонально перемещается внутрь образца, а образованный водяной пар диффундирует через высушенный слой в окружающую среду. Указанным периодам в начале процесса предшествует период нагрева до температуры интенсивной сушки ($t > 100$ °C).

Обжиг является завершающей наиболее энергоемкой и ответственной стадией в технологии керамических материалов, где формируется необходимая структура, придающая изделиям важнейшие физико-механические свойства.

При термической обработке керамических материалов происходят сложные параллельно протекающие процессы переноса при фазовых, химических и структурно-механических превращениях, сопровождающихся в характерных интервалах температур тепловыми и диссипативными эффектами различной природы. Таким образом, научное обоснование и оптимизация теплотехнологических процессов сушки и обжига керамических материалов, прежде всего связаны со всесторонними исследованиями сложных явлений переноса, осложненных физико-химическими превращениями и структурообразованием изделий.

Для теоретических, экспериментальных и численных исследований сложных процессов переноса в технологии керамических материалов нами были успешно использованы современные методы термодинамики необратимых процессов и теории тепломассообмена [3–7].

Для исследования физико-химических превращений, протекающих при термообработке в керамических материалах можно использовать известное уравнение Гиббса, записанное в следующем общем виде

$$TdS = dU + dA_{\text{мех}} + dA_{\text{хим}}, \qquad (1)$$

где TdS – термическая работа; dU – изменение внутренней энергии термодинамической системы; $dA_{\text{мех}}$ – механическая работа; $dA_{\text{хим}}$ – химическая работа.

Для нашего случая уравнение (1) надо дополнить диссипативной работой ($dA_{\text{дис}}$), наблюдаемой в керамических материалах при переносе газообразных веществ (H_2O, CO_2 и др.) через капиллярнопористую среду:

$$TdS = dU + dA_{\text{мех}} + dA_{\text{хим}} + dA_{\text{дис}}. \qquad (2)$$

Расписывая уравнение (2) для изучаемых фазовых и химических превращений и используя экспериментальные данные по кинетике обжига, в результате термодинамического анализа можно определить изменение энтропии диссипативных эффектов в керамических образцах в соответствующих интервалах температур [3–7].

Согласно теории Онзагера, для описания сложных параллельно протекающих и взаимовлияющих процессов переноса можно использовать систему уравнений:

$$q_i = \sum_{j=1}^{n} L_{ij} X_j, \qquad (3)$$

где q_i – удельные потоки, например тепла, массы и т.д.; L_{ij} – (ij = 1, 2, ..., n) феноменологические коэффициенты; X_j – термодинамические силы основных и налагающихся процессов.

Учитывая налагающиеся факторы через эффективные значения кинетического коэффициента ($L_{\text{эф}}$) и термодинамической силы ($X_{\text{эф}}$) для изучения основного процесса переноса (например, тепла или массы и т.д.) можно использовать следующее обобщенное кинетическое уравнение

$$q_{\text{эф}} = L_{\text{эф}} \cdot X_{\text{эф.}} \qquad (4)$$

В термодинамике необратимых процессов, в соответствии с теорией Онзагера, движущая сила переноса ($X_{\text{эф}}$) определяется из условии скорости возникновения эффективной энтропии ($S_{\text{эф}}$) в единице объема, описываемого следующим уравнением

$$\frac{dS_{\text{эф}}}{dVd\tau} \cdot T = q_{\text{эф}} X_{\text{эф}}. \qquad (5)$$

Отсюда можно установить, что термодинамическая сила процесса будет пропорциональной градиенту потенциала (П) переноса. Тогда уравнение (4) можно представить в следующем виде

$$q_{\text{эф}} = L_{\text{эф}}(\text{grad}\Pi)_{\text{эф}}. \qquad (6)$$

Подставляя в уравнение (6) соответствующие кинетические коэффициенты и потенциалы процесса получим явные кинетические уравнения для описания переноса тепла ($q_{\text{эф,т}}$), массы вещества ($q_{\text{эф},m}$), и термической деформации ($q_{\text{эф},\varepsilon}$):

$$q_{\text{эф,T}} = -\lambda_{\text{эф}}(\text{grad}\ T)_{\text{эф}}; \qquad (7)$$

$$q_{\text{эф,m}} = -D_{\text{эф}}(\text{grad}\ \mu)_{\text{эф}}; \qquad (8)$$

$$q_{\text{эф},\varepsilon} = -\nu_{\text{эф}}(\text{grad}\ \varepsilon)_{\text{эф}}. \qquad (9)$$

где $\lambda_{\text{эф,}}$ $D_{\text{эф,}}$ $\nu_{\text{эф}}$ – эффективные значения коэффициентов, соответственно теплопроводности, диффузии и кинематической вязкости; T, μ, ε – потенциалы процессов переноса, соответственно температура, химический потенциал и относительная деформация.

Первые два уравнения (7) и (8) аналогичны законам Фурье и Фика. Отличием является то, что в приведенных уравнениях эффективные значения кинетических коэффициентов и потенциалов переноса учитывают влияние других налагающихся факторов, например на теплопроводность влияния переноса массы и деформации и т.д.

Вышеприведенные положения рассматривают процессы переноса в стационарных режимах.

В теплотехнологии керамических материалов процессы переноса протекают в сложных нестационарных условиях. Для изучения динамики нестационарных процессов переноса были использованы дифференциальные уравнения, полученные на основе (7), (8) и (9):

$$\left(\frac{\partial T}{\partial \tau}\right)_{\text{эф}} = a_{\text{эф}} \left(\nabla^2 T\right)_{\text{эф}}; \qquad (10)$$

$$\left(\frac{\partial u}{\partial \tau}\right)_{\text{эф}} = a_{\text{эф},m} \left(\nabla^2 u\right)_{\text{эф}}; \qquad (11)$$

$$\left(\frac{\partial \varepsilon}{\partial \tau}\right)_{эф} = \nu_{эф}\left(\nabla^2 \varepsilon\right)_{эф}, \qquad (12)$$

где $a_{эф}$, $a_{эф,m}$ и $\nu_{эф}$ – эффективные коэффициенты потенциалопроводности, соответственно для процессов переноса тепла, массы и термической деформации.

На основе вышеприведенных теоретических положений и специальных экспериментальных и вычислительных методов были всестороннее исследованы и установлены основные закономерности кинетики и динамики сложных параллельно протекающих и взаимовлияющих процессов переноса при термической обработке керамических материалов из различного природного сырья.

Работы последних лет по получению новых ресурсосберегающих керамических материалов многофункционального назначения ориентированы на использование различных топливосодержащих отходов промышленности (вскрышные породы, углеотходы, золы, шлакы ТЭС и др.) в качестве основного сырья.

В этом направлении учеными Казахстана достигнуты большие научно-практические результаты [8–10].

С другой стороны в современном производстве керамических материалов основную часть технологического топлива, расходуемого на обжиг изделий, вводят в измельченном виде непосредственно в шихту.

Эти факторы приводят еще большему усложнению физико-химических процессов, протекающих при обжиге топливосодержащих керамических материалов. В этом случае явлениям, характерным для природного сырья-глин, еще налагаются процессы горения топлива, запрессованного в керамических материалах.

Вышеприведенные теоретические положения и методы были успешно использованы для исследования сложных процессов переноса при сушке и обжига новых ресурсосберегающих керамических материалов многофункционального назначения. При этом установлены следующие особенности процессов сушки и обжига новых топливосодержащих, в частности, золокерамических материалов [8–12]:

1. Влагопроводность зологлиняных композиций оптимального состава в среднем 5 раз превышает влагопроводность традиционного сырья-глины, усадка снижается в 4–5 раз и характеризуется двумя четко выраженными периодами. При этом в первом периоде мера усадки на порядок выше, чем во втором, а граница между ними находится в интервале влагосодержания 23–26 % и соответствует резкому снижению роста напряжений в процессе сушки. На основе этих особенностей разработан новый режим сушки золокерамических материалов, вдвое сокращенный по сравнению с сроком сушки традиционной керамики из природного сырья.

2. Выявлены практические возможности направленного регулирования эффективных термических характеристик новых керамических материалов в области температур интенсивных фазовых превращений и структурообразования (600–850 и 950–1150 °С) путем рационального подбора компонентов в зологлиняных композициях. Использование зол, содержащих 40–65 % стеклофазы, в качестве основного керамического сырья позволяет повысить значения эффективного коэффициента температуропроводности золокерамики в 2,3 раза, а зол с 10–40 % стеклофазы – 1,8 раза, что в свою очередь позволяет соответственно сократить сроки их обжига по сравнению с традиционными материалами. Указанные факторы позволяют в 1,8–3 раза сократить расход технологического топлива на термическую обработку новых золокерамических материалов по сравнению с традиционными.

3. Установлено, что область температур интенсивного выгорания углерода в золокерамических материалах лежат в пределах 800–1050 °С, что на 50–200 °С ниже, чем максимальная температура обжига изделий. Процессы выгорания углерода способствуют повышению местной температуры и созданию восстановительной среды внутри образца, которые в свою очередь играют существенную роль при формировании прочной пористой структуры золокерамики.

4. Полученные новые ресурсосберегающие золокерамические материалы по своим физико-механическим и эксплуатационным показателям в 1,5-4 раза превосходят традиционные материалы из природного сырья. При этом раскрыты и проанализированы все основные физические и научно-технологические факторы, обеспечивающие указанное повышение качественных показателей.

Список литературы

1. Лыков А.В. Теория сушки. – М.: Энергия, 1968. – 472 с., ил.

2. Кулбек М.К., Хамраев Ш.И. К теории второго периода сушки капиллярнопористых материалов // Современные проблемы теории волн и разрушения. – Алматы, 2001. – С. 32–36.

3. Пригожин И.Р. Введение в термодинамику необратимых процессов. – М.: ИЛ, 1960.

4. Хазе Р. Термодинамика необратимых процессов. – М.: Мир, 1967. – 544 с.

5. Лыков А.В. Тепломассообмен. – М.: Энергия, 1978. – 480 с., ил.

6. Кулбек М.К., Хамраев Ш.И., Алдекеева Д.Т., Кулбеков Д.М. Термодинамика сложных параллельно протекающих процессов переноса в технологии силикатных материалов // Строительные материалы XXI века. Технология и свойства. Импортозамещение. – Алматы, 2001. – кн. 2. – С. 7–12.

7. Ралко А.В., Городов В.С., Зинько Ю.Д., Кравцов И.А. Термодинамические и термографические исследования процессов обжига керамики. – Киев: Вища школа, 1980. – 184 с., ил.

8. Сайбулатов С.Ж., Сулейменов С.Т., Кулбеков М.К. Золы ТЭС в производстве строительной керамики. – Алма-Ата: Казахстан, 1986. – 144 с., ил.

9. Сулейменов С.Т., Сайбулатов С.Ж., Кулбеков М.К., Нурбатуров К.А. Экономия сырья и топлива в производстве стеновой керамики: Теплотехнологические процессы. – Алма-Ата: Наука, 1986. – 176 с., ил.

10. Кулбеков М.К. К теории диффузионной кинетики параллельных твердофазных процессов при обжиге топливосодержащей керамики // ЖПХ. – 1992. – Т. 65. – № 12. – С. 2689–2694.

11. Сайбулатов С.Ж., Кулбеков М.К. Факторы, обеспечивающие высокую морозостойкость стеновой золокерамики // Строительные матриалы. – 1983. – № 9. – С. 9.

12. Сайбулатов С.Ж., Кулбеков М.К. Основные факторы экономии топлива при обжиге золокерамических материалов // Строительные материалы. – 1981. – № 10. – С. 13.

УДК 630*524.634: 630*524.1: 630*181.351: 519.876

СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ КОМЛЯ УЧЕТНОГО ДЕРЕВА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Мазуркин П.М., Алгасова М.А.

Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола, e-mail: kaf_po@mail.ru

Показан способ и устройство для фитоиндикации свойствами комля деревьев. Оно может быть использовано при изучении эрозии почвы, влияния склонов оврагов, холмов, берегов рек и озер и других элементов рельефа на рост и развитие комлевой части деревьев. Технический результат – повышение точности измерения ниже 1,3 мм и корневой шейки у деревьев, произрастающих на различных склонах, в частности, угла наклона комлевой части дерева от вертикали и угла местного склона места произрастания дерева. Существенно повышается точность измерений угловых и линейных параметров комля учетного для экологического мониторинга дерева и местного склона места его произрастания, что позволит выявлять устойчивые биотехнические закономерности взаимного влияния между параметрами комля учетного дерева и его места произрастания.

Ключевые слова: комель дерева, угол наклона, угол склона, закономерности

METHOD OF MEASURING WOOD COMLEY ACCOUNT AND DEVICE FOR

Mazurkin P.M., Algasova M.A.

Volga State University of Technology, Yoshcar-Ola, e-mail: kaf_po@mail.ru

Shows a method and apparatus for butt phytoindication properties of trees. It can be used in the study of soil erosion, impact slopes of ravines, hills, rivers and lakes and other landscape elements on the growth and development of the butt of the tree. Technical result – increasing accuracy below 1,3 mm and root collar of trees growing on different slopes, in particular, the angle butt-hand side of the tree and the angle from the vertical of the local slope of the habitats of the tree.Significantly improves the accuracy of measurements of the angular and linear parameters butt accounting for environmental monitoring of the tree and the local slope of the place of its growth, which will identify resistant biotech patterns of mutual influence between the parameters of the reference tree and the butt of his place of growth.

Keywords: butt of the tree, the angle, the angle of the slope, the laws

Научно-техническое решение относится к способам и устройствам фитоиндикации свойствами комля древесных растений. Оно может быть использовано при изучении водной и иной эрозии лесной почвы, влияния склонов оврагов, холмов, берегов рек и озер и других элементов рельефа на рост и развитие комлевой части деревьев.

Известен способ измерения учетного дерева по высоте и диаметру (например, см. [1, 2]). При таксации дерева выполняют комплекс технических действий по выявлению, оценке и учету количественных и качественных характеристик растущих или срубленных деревьев как самостоятельного объекта учета и наблюдения.

Недостатком является то, что измерения практически выполняют на поваленном стволе (модельном дереве), а также после разделки ствола на отрезки длиной 1 или 2 м. Это значительно повышает трудоемкость работ и, что особенно недопустимо в инженерно-экологических исследованиях, не позволяет выполнять повторные измерения, то есть разовый процесс таксации дерева уничтожает его как объект экологического мониторинга.

Известен также способ измерения комля учетного дерева по патенту № 2224418 [3], включающий выбор наблюдаемой характерной точки на учетном дереве относительно середины диаметра корневой шейки учетного дерева.

Недостатком является невозможность измерения параметров комлевой части дерева ниже корневой шейки ствола, прежде всего, наклона комлевой части дерева от вертикали и угла местного склона места произрастания дерева.

Технический результат – повышение точности измерения ниже 1,3 мм и корневой шейки у деревьев, произрастающих на различных склонах, прежде всего параметров системы «дерево – место его произрастания», в частности, угла наклона комлевой части дерева от вертикали и угла местного склона места произрастания дерева от горизонтали.

Сущность технического решения заключается в том, что система «учетное дерево – место его произрастания» измеряется, по крайней мере, двумя параметрами: углом наклона комлевой части дерева от вертикали и углом местного склона места произрастания дерева от горизонтали.

Сущность технического решения заключается также в том, что для грубых измерений двух углов применяется школьный транспортир с грузилом и ниткой для его подвешивания в точке нулевой отметки шкалы углов.

Сущность технического решения заключается также в том, что для измерений средней точности значений двух углов применяют изготовленный в условиях мастерских или заводов прибор круглой формы с кольцевой шкалой углов.

Сущность технического решения заключается также и в том, что для точных измерений углов и расстояний на разных частях комля применяют заводской прибор в виде пластины с двумя встроенными транспортирами.

Положительный эффект достигается тем, что существенно повышается точность измерений угловых и линейных параметров комля учетного для экологического мониторинга дерева и местного склона места его произрастания, что позволит выявлять устойчивые биотехнические закономерности взаимного влияния между параметрами комля учетного дерева и его места произрастания.

Новизна технического решения заключается в том, что впервые комель учетного дерева принимается за объект измерений и последующих научных исследований. Это – коренное отличие от существующих способов лесной таксации, которая только в Европе выполняется как дендрометрия [4, 5], но и там основное внимание уделяется только стволовой части и кроне. Основным отличительным признаком дальнейших инноваций становится совместное рассмотрение комля учетного дерева с его местом произрастания.

Способ измерения комля учетного дерева выполняется следующими действиями.

Вначале подбирают на заданном рельефе пробную площадь или площадку, геодезическими способами устанавливают его параметры, например, измеряют общий угол склона. Затем на пробной площади с несколькими учетными деревьями выбирают одно из них и осматривают его комель. При необходимости его фотографируют.

На рис. 1–8 показаны схемы конструкции и измерения комля дерева.

Для измерения угла местного склона в точке произрастания учетного дерева корпус 1 прибора располагают параллельно углу местного склона места произрастания вначале с одной стороны комля учетного дерева и смотрят в полость 2 и угловую шкалу 3 относительно стрелки 4, поворачивающейся под собственным весом на оси 5. Затем измерения повторяют на другой стороне комля. Значения или среднее из двух замеров угла местного склона записывают в журнал измерений.

Некоторые отличия имеются при применении школьного транспортира, прибора с кольцевой шкалой и прибора с двумя транспортирами. Действия с их применением изложены после пояснения конструкций устройства.

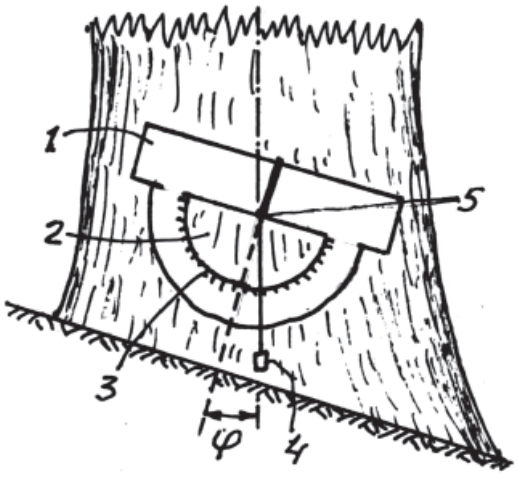


Рис. 1. Схема выполнения способа при измерении угла местного склона оврага

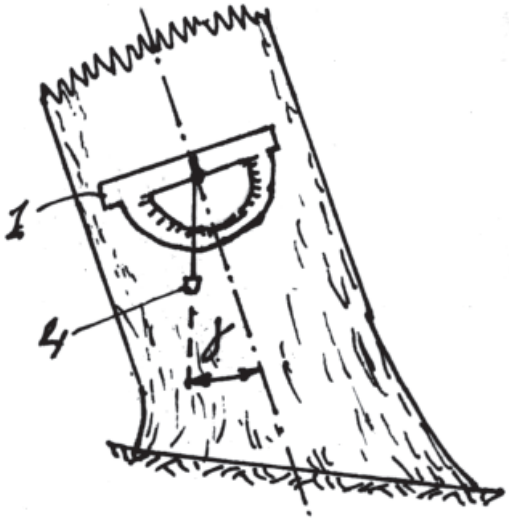


Рис. 2. Схема выполнения способа при измерении угла наклона ствола дерева

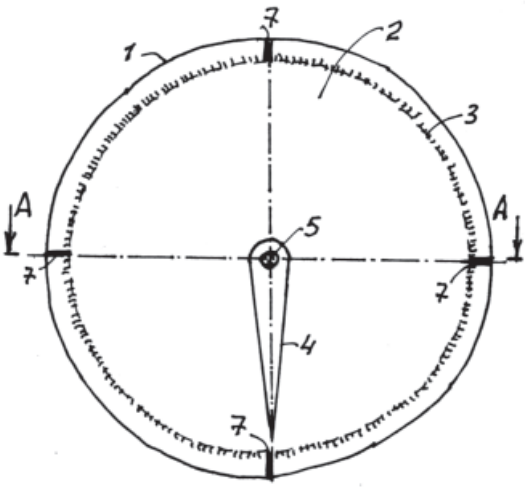


Рис. 3. Конструкция транспортира с кольцевой шкалой

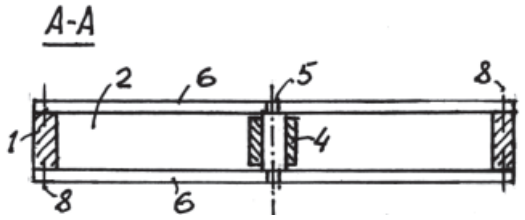


Рис. 4. Конструкция транспортира по сечению А-А

Устройство для осуществления предлагаемого способа содержит мерные шкалы углов и линейных размеров.

В простейшем случае со школьным транспортиром для измерений углов устройство содержит корпус 1 с полостью 2 и угловой шкалой 3. Стрелка 4 в виде гибкой нити установлена свободно на оси 5, расположенной в середине угловой шкалы как узел перевязки транспортира ниткой.

Для средней точности измерений устройство содержит корпус 1 в виде кольца с полостью 2 и угловой шкалой по всему кольцу, внутри которой расположены стрелка 4 на оси 5. Для их шарнирного закрепления в центре кольца с боков размещены два прозрачных диска 6 с метками 7 на углах 0, 90, 180 и 270 градусов. Для сборки прибора выполнены винты 8, закрепляющие диски к корпусу, например, пластмассовому.

Для измерений углов и линейных размеров комля учетного дерева прибор содержит корпус 1, например, изготовленный из пластмассы, с полостью 2 в середине его длины, внутри которой размещена стрелка 4, установленная на оси 5. Корпус выполнен прямоугольной формы, например, длиной 0,5 или 1,0 или 1,5 м, с дополнительной угловой полостью 9 и угловой шкалой 10 от нуля до 90 градусов на одном из концов корпуса. Стрелки 11 свободно установлена на оси 11, расположенной в нулевой отметке угловой шкалы. На обратной стороне корпуса по краям длинной стороны выполнены линейные шкалы, например, с сантиметровыми и миллиметровыми делениями.

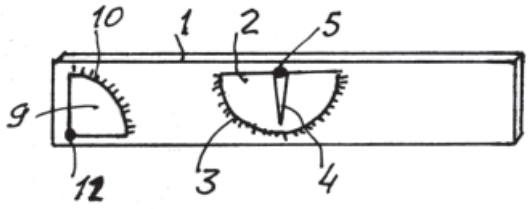


Рис. 5. Конструкция прибора для измерения угловых и линейных параметров комля

Устройство, например, в виде школьного транспортира для измерения углов, функционирует следующим образом.

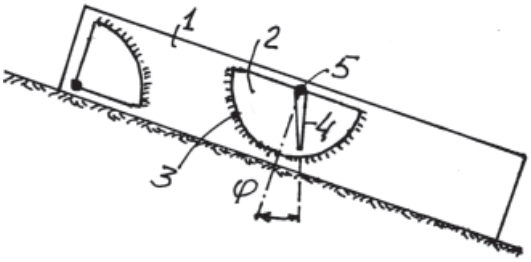


Рис. 6. Конструкция прибора при измерении угла склона поверхности почвы места произрастания учетного дерева

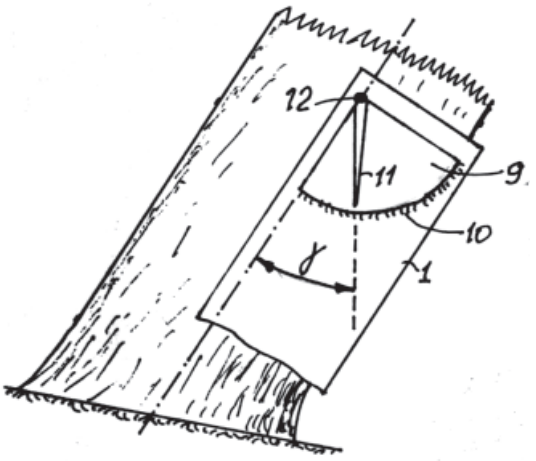


Рис. 7. Схема измерения угла наклона комля

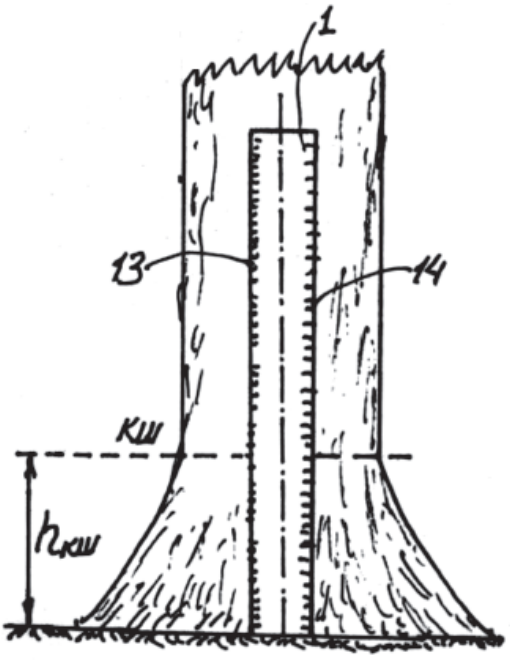


Рис. 8. Измерение высоты корневой шейки от поверхности места произрастания

С применением школьного транспортира прибор изготовляют так. Берут нитку необходимой длины и на одном конце привя-

зывают грузило, а второй конец обматывают некруглую часть корпуса 1 транспортира по середине. Узел перевязки размещают на нулевой линии угловой шкалы 3.

Для измерения угла местного склона в точке произрастания учетного дерева (рис. 1) корпус 1 прибора располагают параллельно углу местного склона места произрастания вначале с одной стороны комля учетного дерева и смотрят в полость 2 и угловую шкалу 3 относительно стрелки 4, поворачивающейся под собственным весом на оси 5. Затем измерения повторяют на другой стороне комля. Значения или среднее из двух замеров угла местного склона записывают в журнал измерений.

Для измерения угла наклона комля дерева от вертикали корпус 1 прибора располагают перпендикулярно продольной оси ствола, комля или отдельной искривленной части (рис. 2). После этого смотрят на стрелку 4 и по угловой шкале проводят измерение.

Устройство, например, в виде прибора с кольцевой шкалой для измерения углов, функционирует следующим образом.

Для измерения угла местного склона (рис. 3) в точке произрастания учетного дерева корпус 1 по меткам 7 на 90 и 270 градусов на приборе располагают параллельно углу местного склона места произрастания вначале с одной стороны комля учетного дерева и смотрят в полость 2 и угловую шкалу 3 относительно стрелки 4, поворачивающейся под собственным весом на оси 5. Затем измерения повторяют на другой стороне комля.

Для измерения угла наклона комля дерева от вертикали корпус прибора располагают по меткам 7 на 0 и 180 градусов вдоль продольной оси ствола учетного дерева, его комля или местного искривления. После этого смотрят на стрелку 4 и по угловой шкале 3 и записывают в журнал показания угла.

Устройство, например, в виде пластины длиной до 1,5 м с двумя транспортирами в одном корпусе с угловыми и линейными шкалами, функционирует следующим образом.

Для измерения угла местного склона в точке произрастания учетного дерева корпус 1 прибора располагают параллельно углу местного склона места произрастания вначале с одной стороны комля учетного дерева и смотрят в полсть 2 и угловую шкалу 3 относительно стрелки 4, поворачивающейся под собственным весом на оси 5. Затем измерения повторяют на другой стороне комля. Значения или среднее из двух замеров угла местного склона записывают в журнал измерений.

Для измерения угла наклона комля дерева от вертикали корпус 1 прибора длинной стороной располагают вдоль продольной оси ствола, комля или отдельной искривленной части. После этого смотрят на стрелку 11 и по угловой шкале 10 проводят измерение.

Значения каждого повтора, без расчета среднего арифметического значения, измерения угла местного склона записывают в журнал измерений. А затем все измеренные данные подвергают статистической обработке и регрессионному анализу.

Для измерения линейных размеров, например, высоты корневой шейки над поверхностью места произрастания, выполняют следующие действия.

Корпус 1 прибора ставят на поверхность места произрастания вертикально так, чтобы линейная шкала 13 или 14 на обратной стороне корпуса проходила через середину корневой шейки. Измерения проводят с двух сторон комля дерева вдоль общего или местного склона. Затем измеренную высоту записывают в журнал наблюдений.

Таким образом, предлагаемое техническое решение обладает простотой реализации действий способа, по крайней мере, в трех конструктивных вариантах:

во-первых, в условиях школьных лесничеств и школьных экологических кружков только с применением школьного транспортира, грузила и нитки;

во-вторых, при заводском изготовлении для измерений углов наклона дерева и местного склона поверхности почвы около него в виде простого прибора круглой формы для школьников и студентов;

в-третьих, при заводском изготовлении для измерений углов и линейных параметров до 150 см в виде пластины с двумя встроенными транспортирами для измерений магистрантами и аспирантами.

Поэтому предлагаемый способ и устройство для измерения комля растущих деревьев без их разрушения может быть применен для экологического мониторинга и фитоиндикации территории комлями учетных деревьев не только лесного рельефа, но и различных мест произрастания древесных растений со сложным рельефом.

Список литературы

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. – М.: Лесная промышленность, 1982. –552 с.

2. Лесная таксация и лесоустройство / В.В. Загреев и др. – М.: Экология, 1991. – С. 23.

3. Пат. 2224418 Российская Федерация, МПК[7] A 01 G 23/02. Способ измерения учетного дерева / Мазуркин П.М., Кошкина Т.А. (РФ); заявитель и патентообладатель Марийск. гос. тех. ун-т. – № 2002116082/12; заявл. 18.06.02; опубл. 27.02.04, Бюл. № 6.

4. Мазуркин П.М. Дендрометрия. Статистическое древоведение: учеб. пос. Ч. 1. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2003. – 308 с.

5. Мазуркин П.М. Экологический мониторинг (Способы испытания деревьев): учеб. пос. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. – 224 с.

УДК 630*524.634: 630*524.1: 630*181.351: 519.876

СПОСОБ АНАЛИЗА КРОНЫ И МЕСТА ПРОИЗРАСТАНИЯ БЕРЕЗЫ НА СКЛОНЕ ОВРАГА

Мазуркин П.М., Алгасова М.А.

Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола, e-mail: kaf_po@mail.ru

Научно-техническое решение относится к дендрометрии при изучении влияния склона оврагов и холмов на рост и развитие кроны березовых деревьев. Технический результат – расширение функциональных возможностей анализа параметров деревьев, произрастающих на склоне оврага или холма, в частности при сопоставлении высоты кроны с углом местного склона на общем склоне оврага, холма или иного ландшафтного объекта. Выявленные среднестатистические закономерности изменения угла местного склона места произрастания берез на пробной площади, заложенной на склоне оврага или холма, в зависимости от высоты кроны, позволяют проводить экологический мониторинг за состоянием и развитием самого оврага на участке с изучаемым березняком. Это позволит даже дистанционно следить за укреплением склонов оврагов и холмов от водной эрозии в ходе роста и развития посаженных берез.

Ключевые слова: березы, крона, высота, угол склона, закономерности

METHOD OF ANALYSIS CROWN AND THE LOCUS OF THE BIRCH ON THE SLOPES OF

Mazurkin P.M., Algasova M.A.

Volga State University of Technology, Yoshcar-Ola, e-mail: kaf_po@mail.ru

Scientific and technical solution is to dendrometrii for studying the impact on the slopes of ravines and hills in the growth and development of the crown of birch trees. Technical result – enhanced functionality analysis parameters trees on the slope of a hill or ravine, particularly when comparisons tion height of the crown to the angle of the local slope of the general slope of the ravine, hill or other landscape features. Revealed the average patterns of change of the angle of the slope of the local habitats of birches in the experimental field, planted on a slope of a hill or ravine, depending on the height of the crown, allow for environmental monitoring of the status and development of the ravine at the site with the studied birch. This will even remotely monitor the growing slopes of ravines and hills of water erosion in the growth and development of planted birches.

Keywords: birch, crown, height, slope angle, the patterns

Научно-техническое решение относится к дендрометрии при изучении влияния склона оврагов и холмов на рост и развитие кроны березовых деревьев с учетом места произрастания каждой березы на этом склоне, разработке мероприятий по защите земельных участков около оврагов и холмов от водной эрозии и может быть использовано для разработки экологических и климатических технологий, а также при дендроэкологическом мониторинге за развитием овражной сети и рационализации землепользования с учетом изменений высоты кроны растущих на склоне оврага или холма березовых деревьев.

Известен способ анализа древесного ствола по патенту № 2254707 [4], включающий разметку ствола на секции кратной или некратной длины в зависимости от расположения неровностей ствола с измерением соответствующих расстояний от корневой шейки, секции некратной длины размечают на неровностях комлевой части ствола, по крайней мере, дважды в трех точках неровности, а измерения выполняют гибкой мерной лентой, причем поперек ствола измеряют гибкой мерной лентой периметр сечения ствола.

Недостатком является то, что измерения выполняют у деревьев, растущих на ровной местности. При этом известный способ не позволяет учитывать влияние комля ниже корневой шейки деревьев. Кроме того, в анализе ствола не учитывается крона деревьев. Причем березы могут произрастать на склоне оврага, сильно изменяя угол местного склона и пытаясь поднять крону выше за счет формирования небольшого холмика на общем склоне оврага или холма, а также общего склона береза малой реки или озера.

Известен также способ анализа комля растущего дерева для определения поперечного профиля оврага по патенту № 2416193 РФ [5], характеризующийся тем, что поперек оврага выбирают пробную полосу леса с расположенными вдоль нее деревьями, измеряют расстояния и общий угол склона в поперечном сечении оврага между серединами диаметров корневой шейки смежных вдоль пробной полосы деревьев.

Недостатком является отсутствие измерений высоты кроны растущего дерева, что не позволяет изучать влияние размера кроны на место произрастания в виде угла местного склона каждого дерева на общем склоне оврага или холма. Кроме того, в дендрометрии до сих пор не выделены те лимитирующие факторы дерева, которые влияют на параметры места произрастания

отдельного дерева или популяции деревьев на пробной площади.

Технический результат – расширение функциональных возможностей анализа параметров деревьев, произрастающих на склоне оврага или холма, в частности при сопоставлении высоты кроны с углом местного склона на общем склоне оврага, холма или иного ландшафтного объекта. По другим породам деревьев нужны другие научные исследования.

Сущность технического решения заключается в том, что наиболее часто на склонах оврагов в лесостепной зоне России произрастают березы естественного происхождения. Они закрепляют овраги от водной эрозии, и происходит симбиоз между березняком и почвой на склоне оврага: березы своими корнями защищают почву от смыва, а почва наращивает свою плодородие, позволяя расти березам продуктивно без потери питательных веществ.

Сущность технического решения заключается также в том, что именно береза обладает замечательным свойством стать древесным растением для климатических и экологических технологий по изменению местного климата лесостепной зоны (стабилизируя температуру и водный баланс в почве в течение года) на земельных участках, подверженных водной эрозии, и предотвращает дальнейшее развитие овражной сети.

Сущность технического решения заключается также и в том, что в некоторых природно-антропогенных условиях частично восстанавливается полноводность и регулярность водотока в течение года на дне оврага.

Сущность технического решения заключается также и в том, что факторный анализ множества измеренных параметров берез и места каждой березы по углу местного склона на общем склоне оврага показал наибольшую тесноту факторной связи между углом местного склона места произрастания каждой из 30 измеренных берез и высотой кроны этих же берез.

Положительный эффект достигается тем, что выявление среднестатистической закономерности изменения угла местного склона места произрастания берез на пробной площади, заложенной на склоне оврага или холма, в зависимости от высоты кроны, позволяет проводить экологический мониторинг за состоянием и развитием самого оврага на участке с изучаемым березняком. Это позволит даже дистанционно следить за укреплением склонов оврагов и холмов от водной эрозии в ходе роста и развития посаженных берез.

Такой мониторинг, по мере накопления опыта и данных измерений, даст возможность рекомендовать экологические и климатические технологии вначале на территориях лесостепной зоны России, а затем и в степной зоне. Это, по опыту США (с 1960 года) и Китая (с 1970 года) [1, 2] значительно повысит урожайность зерновых культур на полях около оврагов и холмов, а также повысит продуктивность травяного покрова пойменных лугов на склонах оврагов со ставшими полноводными от влияния водных потоков ручейками, а также на склонах холмов и берегов малых рек и их притоков.

Новизна технического решения заключается в том, что впервые измерения проводят ниже корневой шейки ствола растущего дерева по углу местного склона места произрастания дерева, что позволит в будущем подойти к поиску научно-технических решений и по изучению изменений формы кроны дерева и её влияния на параметры места произрастания. Кроме того, научная новизна заключается в том, что впервые получена математическая закономерность влияния высоты кроны у берез на изменение угла местного склона на месте произрастания каждой березы.

На рис. 1–6 показаны схемы реализации предлагаемого способа, где φ – угол местного склона для места произрастания; $H_{кр}$ – высота кроны, измеряемая кронометром, эклиметром или другими известными дендрометрическими приборам.

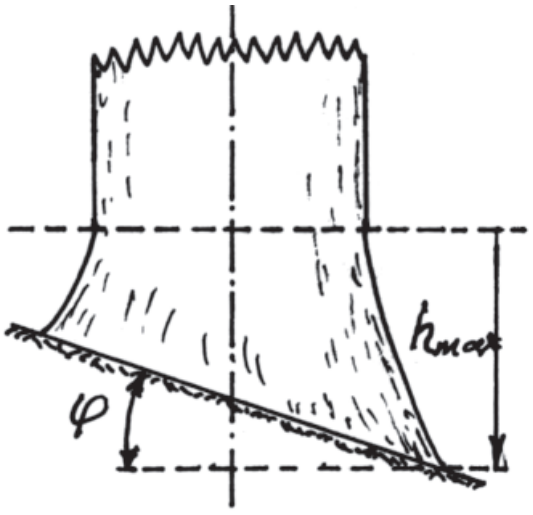


Рис. 1. Схема измерения высоты кроны и места произрастания березы

Способ анализа кроны и места произрастания березы на склоне оврага, например, с ручейком на дне оврага, имеющего на склоне березняк естественного происхождения, реализуется следующим образом.

У каждой березы на пробной полосе вдоль оврага дополнительно измеряют вы-

соту кроны и угол местного склона, а по множеству измеренных берез выполняют статистическое моделирование идентификацией многочленной однофакторной математической модели.

Для снижения линейной эрозии почвы оврагами применяют растения. Цель исследования – изучение формы комля деревьев, растущих в овраге, для выявления закономерностей взаимодействия между древесными растениями и склоном. Объектом исследования был лесной овраг около деревни Ямолино Горномарийского района Республики Марий Эл. Эксперименты были проведены летом 2011 года.

Методика измерения дерева выполняется следующим образом (рис. 1).

Сначала определяли участок оврага по методике, изложенной в патенте № 2416193 РФ по прототипу, на склоне которого растут деревья. Выбрали учетные деревья для измерений в количестве 30 штук. Для измерений применяли гибкую мерную ленту и транспортир с отвесом. После факторного анализа 14 измеренных параметров комля и места произрастания берез оказалось, что имеются сильная факторная связь влияния высоты кроны на угол местного склона места произрастания деревьев. При этом обратное влияние угла местного склона на высоту кроны березы по коэффициенту корреляции составляет менее 0,3. Поэтому прямое влияние $\varphi = f(H_{кр})$ является высокоадекватным.

По принципу «от простого к сложному» можно предложить (табл. 1) «кирпичики» для построения, по ходу структурно-параметрической идентификации биотехнического закона, любой статистической модели.

Таблица 1

Математические конструкты для построения статистической модели

Фрагменты без предыстории изучаемого явления или процесса	Фрагменты с предысторией изучаемого явления или процесса
$y = ax$ – закон линейного роста или спада (при отрицательном знаке перед правой стороной приведенной формулы)	$y = a$ – закон не влияния принятой переменной на показатель, который имеет предысторию значений
$y = ax^b$ – закон показательного роста (закон показательной гибели $y = ax^{-b}$ не является устойчивым, из-за бесконечности при нулевом значении объясняющей переменной	$y = a\exp(\pm cx)$ – закон Лапласа (Ципфа в биологии, Парето в экономике, Мандельброта в физике) экспоненциального роста или гибели, относительно которого создана метод операторных исчислений
$y = ax^b\exp(-cx)$ – биотехнический закон в упрощенной форме	$y = a\exp(\pm cx^d)$ – **закон экспоненциального роста или гибели**, – по П.М. Мазуркину
$y = ax^b\exp(-cx^d)$ – биотехнический закон, предложенный проф. П.М. Мазуркиным	

В табл. 1 показаны все «нормальные» фрагменты, у которых впереди могут быть расположены оперативные константы, в виде знаков «+» или «–». Все шесть устойчивых законов распределения являются частными случаями биотехнического закона, показанного внизу табл. 1.

Как известно из классической математической статистики, грубая классификация уровней коэффициента корреляции следующая:

а) до 0,3 – нет связи между факторами (то есть можно не учитывать эти связи, хотя они в других условиях проявления могут оказаться даже сильными по факторной связи);

б от 0,3 до 0,7 – есть связь между двумя факторами, но она считается достаточно слабой, чтобы её учитывать в практических выводах, однако дополнение волновыми возмущениями может перевести в сильные связи;

в) выше 0,7 – имеется **сильная связь** между переменными факторами даже при не волновых биотехнических закономерностях.

По множеству крон измеренных берез по их высоте и мест их произрастания по углу местного склона выполнили статистическое моделирование идентификацией многочленной математической модели общего вида:

$$\phi = \phi_1 + \phi_2 + \sum_{i=1}^{m} y_i; \qquad (1)$$

$$\phi_1 = a_1 \exp\left(a_2 H_{кр}^{a_3}\right);$$

$$\phi_2 = a_4 H_{кр}^{a_5} \exp\left(-a_6 H_{кр}^{a_7}\right);$$

$$y_i = b_{1i} H_{кр}^{b_{2i}} \exp\left(-b_{3i} H_{кр}^{b_{4i}}\right)\cos\left(\pi H_{кр} / \left(b_{5i} + b_{6i} H_{кр}^{b_{7i}}\right) - b_{8i}\right),$$

где φ – угол местного склона для места произрастания, град; φ_1 – первая детерминированная составляющая модели в виде устойчивого закона экспоненциального

роста угла местного склона в зависимости от высоты кроны у множества измеренных берез, град; φ_2 – вторая детерминированная составляющая модели в виде устойчивого биотехнического закона, показывающего стрессовое возбуждение мест произрастания популяции берез (по-видимому, при адаптации этого места произрастания к водной эрозии почвы на склоне оврага или холма) по ускоренному увеличению угла местного склона на каком-то интервале изменения высоты кроны деревьев в популяции берез, град; y_i – волновые составляющие модели, показывающие колебательное возмущение места произрастания по углу местного склона в зависимости от изменения высоты кроны деревьев в популяции берез, град; i – номер волновой составляющей в виде асимметричного вейвлет-сигнала о колебательном взаимодействии кроны у популяции берез с местами их произрастания, шт.; m – общее количество волновых функций, зависящее от вычислительной возможности программной среды (CyrveExpert дает только две дополнительные составляющие, то есть только до 19 параметров модели) и погрешности измерений (измерение угла в один градус и высоты в один метр дали возможность получить четырехчленную модель с коэффициентом корреляции более 0,9; $H_{кр}$ – высота кроны дерева, м; $a_1...a_7$, $b_1...b_8$, – параметры статистической модели, численные значения которых выявляются в программной среде при обработке конкретных массивов данных измерений (высота кроны и угол местного склона места произрастания) по всем березам из каждой популяции.

Исходные данные для моделирования приведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты измерений комля и места произрастания берез

Номер березы	Высота кроны $H_{кр}$, м	Угол φ, град	Номер березы	Высота кроны $H_{кр}$, м	Угол φ, град	Номер березы	Высота кроны $H_{кр}$, м	Угол φ, град
1	20,0	20	11	8,2	15	21	8,0	15
2	14,5	18	12	10,0	20	22	6,0	20
3	12,5	15	13	15,0	20	23	7,0	15
4	17,0	15	14	10,0	20	24	6,0	15
5	19,0	15	15	7,0	15	25	8,0	15
6	16,0	30	16	9,0	20	26	8,0	15
7	10,0	20	17	8,0	20	27	8,0	15
8	11,5	30	18	6,0	20	28	10,0	20
9	14,0	20	19	6,0	20	29	9,0	15
10	9,0	15	20	8,0	15	30	9,0	15

Примечание. Береза № 6 резко отклоняется по значению угла местного склона. поэтому она была исключена из статистической выборки для моделирования.

Вначале получили тренд, то есть тенденцию (рис. 2), с детерминированными составляющими в виде формулы

$$\phi = 16{,}43825\exp\left(8{,}94563\cdot 10^{-6} H_{кр}^{3{,}05565}\right) + 6{,}84873\cdot 10^{-130} H_{кр}^{168{,}44551}\exp\left(-2{,}43554\, H_{кр}^{1{,}56371}\right). \quad (2)$$

Затем наращиванием этой статистической модели дополнительно получили две волновые составляющие (рис. 3 и 4), а после их объединения получилась конкретная четырехчленная модель (рис. 5) вида:

$$\phi = \phi_1 + \phi_2 + \phi_3 + \phi_4; \quad (3)$$

$$\phi_1 = 16{,}30066\exp\left(1{,}30789\cdot 10^{-7} H_{кр}^{4{,}03577}\right);$$

$$\phi_2 = 3{,}61885\cdot 10^{-130} H_{кр}^{168{,}42923}\exp\left(-2{,}44759\, H_{кр}^{1{,}55864}\right);$$

$$\phi_3 = A_1\cos(\pi H_{кр}/\ p_1 - 4{,}14127); \qquad p_1 = 1{,}61867 + 0{,}029031 H_{кр}^{0{,}98269};$$

$$A_1 = 1{,}49326\exp\left(1{,}87393\cdot 10^{-5} H_{кр}^{3{,}76098}\right); \qquad \phi_4 = A_2\cos(\pi H_{кр}/\ p_2 - 4{,}68308);$$

$$A_2 = -0,00055948\exp\left(6,02167\,H_{\text{кр}}^{0,14597}\right);$$

$$p_2 = 0,0055948 + 0,23737\,H_{\text{кр}}^{0,48312},$$

где A_1, A_2 – амплитуды (половина) первого и второго колебательного возмущения угла местного склона на рост кроны дерева по высоте, град; p_1, p_2 – полупериоды колебательного возмущения угла местного склона в зависимости от высоты кроны березы, м.

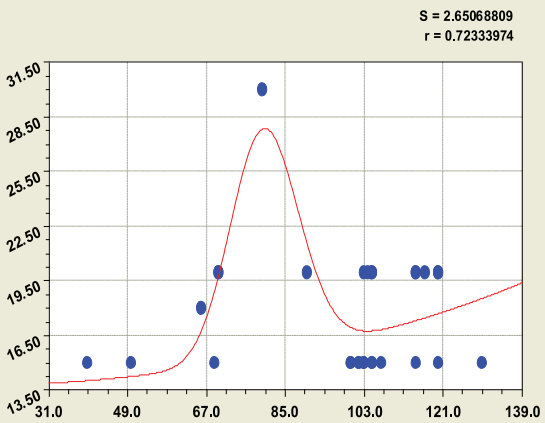


Рис. 2. График детерминированной модели

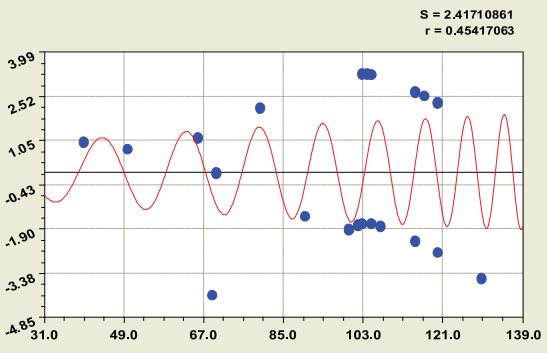


Рис. 3. График третьей составляющей математической модели в виде волновой функции

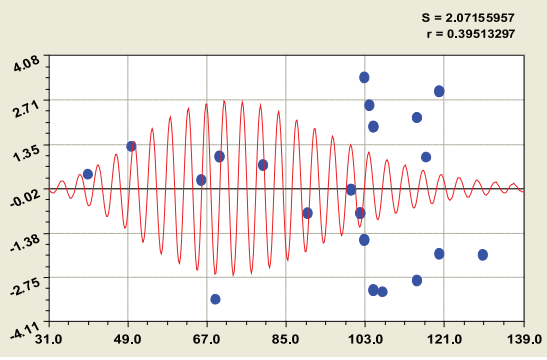


Рис. 4. График четвертой составляющей математической модели

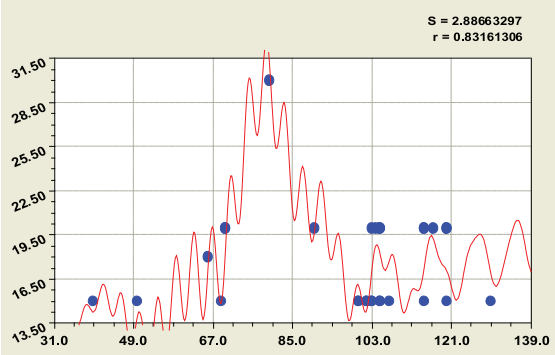


Рис. 5. График общей математической (статистической) модели с четырьмя составляющими

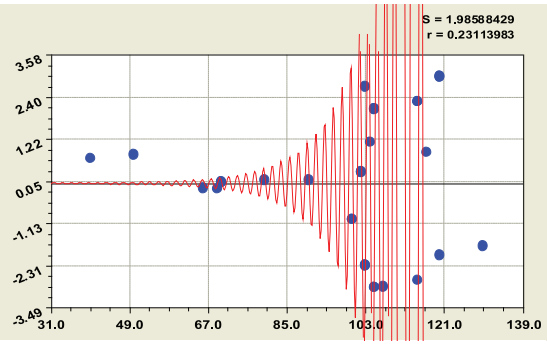


Рис. 6. График остатков, то есть абсолютных погрешностей, после модели с четырьмя составляющими

Для анализа наглядней запись в матричной форме как обобщенной волновой функции. В этом случае детерминированные составляющие являются амплитудами больших волн, у которых полупериод намного превышает диапазон (интервал) изменения влияющего фактора по оси абсцисс. Тогда получается, что две составляющие детерминированной модели имеют полупериоды колебательного возмущения намного более 20 м (максимальной высоты кроны из 30 берез).

В табл. 3 дана матричная запись всех четырех составляющих.

Абсолютная погрешность (остатки) четырехчленной модели показывает, что в начале статистического ряда образовались три пары точек, противоположно расположенных относительно оси абсцисс, и они мешают дальнейшей идентификации волновой функции по остаткам. Этот факт указывает на то, что нужно повысить точность измерений высоты кроны от погрешности в ±0,5 м до погрешности ±0,1 м.

Анализ показывает что, по первой детерминированной составляющей с увеличением высоты кроны березы происходит экспоненциальный рост угла местного склона

места её произрастания. По табл. 2 этот процесс является кризисным (отрицательный знак перед параметром a_{3i}). При благоприятных условиях произрастания комли деревья стараются выравнивать склон до горизонтального уровня, формируя листовым аппаратом кроны поднятие комля над общим склоном оврага или холма.

Таблица 3

Параметры общей математической модели (3)

Номер i	Вейвлет $y_i = a_{1i}x^{a_{2i}}\exp(-a_{3i}x^{a_{4i}})\cos(\pi x/(a_{5i}+a_{6i}x^{a_{7i}})-a_{8i})$								Коэффициент корреляции r
	амплитуда (половина) колебания				полупериод колебания			сдвиг	
	a_{1i}	a_{2i}	a_{3i}	a_{4i}	a_{5i}	a_{6i}	a_{7i}	a_{8i}	
1	16,30066	0	–1,30789e-7	4,03577	0	0	0	0	0,9006
2	3,61885e-130	168,42923	2,44759	1,55864	0	0	0	0	
3	1,49326	0	–1,87393e-5	3,76098	1,61867	0,029031	0,98269	4,14127	
4	–0,00055948	0	–6,02167	0,14597	0,0055948	0,23737	0,48312	4,68308	

Примечание. Функция для матричной записи параметров модели дана наверху таблицы.

Вторая детерминированная составляющая показывает стрессовое возбуждение комлевой части берез на ускоренный прирост угла местного склона на некотором интервале изменения высоты кроны.

Первая волна возмущения имеет рост по амплитуде колебания. На рис. 3 также видно, что при значительной высоте кроны график сильно раскачивается, что указывает на потерю влияния кроны на место произрастания на склоне оврага при выходе кроны за кромки оврага. Но при этом полупериод колебания нарастает, и процесс адаптации места произрастания в зависимости от высоты кроны успокаивается. В итоге частота колебательного возмущения уменьшается с ростом высоты кроны березы.

Вторая волна на рис. 4 показывает спокойное влияние высоты кроны на формирование места произрастания.

Из общей модели в данном примере можно заключить, что осматривая кроны берез на склоне оврага или холма вполне визуально можно оценить по их высоте качество березняка: чем выше высота кроны у каждой березы, тем качественнее формирования её своего места произрастания.

Таким образом, предлагаемое техническое решение основано на результатах фундаментальных исследований взаимного влияния высоты кроны лесных деревьев, произрастающих как единая популяция и как микро геотехническая система, десятилетиями на склоне оврага или холма.

Поэтому предлагаемый способ может быть применен в индикации не только лесного рельефа, но и фитоиндикации тех мест произрастания берез, расположенных на склонах оврагов и холмов, берегов малых рек и озер. Минимальное количество деревьев на одной пробной площади в виде полосы вдоль склона определяется возможностью идентификации биотехнических закономерностей и при этом в количество учетных деревьев должно быть не менее 30 штук.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мазуркин П.М. Лесоаграрная Россия и мировая динамика лесопользования. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. – 334 с.

2. Мазуркин П.М. Лесная аренда и рациональное лесопользование. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. – 524 с.

3. Мазуркин П.М. Дендрометрия. Статистическое древоведение: учеб. пос. Ч. 1. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2003. – 308 с.

4. Пат. 2254704 Российская Федерация, МПК[7] A 01 G 23/00, 23/02, G 01 N/46. Споосб анализа комлевой части растущего дерева / Мазуркин П.М., Михайлова Т.Ф. (РФ); заявитель и патентообладатель Марийск. гос. тех. ун-т. – № 2004105917/12; заявл. 27.02.04; опубл. 27.06.05, Бюл. № 18.

5. Пат. 2416193 Российская Федерация, МПК A 01 G 23 / 00 (2006.01). Способ проведения измерений для определения профиля лесного оврага / Мазуркин П.М., Колесников И.П. (РФ); заявитель и патентообладатель МарГТУ. 2009133871/21; заявл. 09.09.2009; опубл. 20.04.2011.

УДК 630*524.634: 630*524.1: 630*181.351: 519.876

СПОСОБ АНАЛИЗА КОМЛЯ И МЕСТА ПРОИЗРАСТАНИЯ БЕРЕЗЫ НА СКЛОНЕ ОВРАГА

Мазуркин П.М., Алгасова М.А.

Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола, e-mail: kaf_po@mail.ru

Научно-техническое решение относится к дендрометрии и может быть использовано для разработки экологических и климатических технологий, а также при дендроэкологическом мониторинге за развитием овражной сети и рационализации землепользования с учетом изменений формы комлевой части растущих на склоне оврага или холма березовых деревьев. Технический результат – расширение функциональных возможностей анализа комлевой части деревьев, произрастающих на склоне оврага или холма, а также повышение точности измерений березы ниже корневой шейки, начиная от стандартной высоты ствола в 1,3 м над корневой шейкой дерева до поверхности склона оврага. Закономерности влияния максимальной высоты комля, начиная от корневой шейки до нижней точки комля на нижней стороне березы по склону, позволяют проводить экологический мониторинг за состоянием и развитием оврага на участке с изучаемым березняком.

Ключевые слова: овраг, слон, березы, высота комля, закономерности

METHOD OF ANALYSIS COMLEY AND LOCATION OF GROWTH BIRCHES ON THE SLOPE OF THE RAVINE

Mazurkin P.M., Algasova M.A.

Volga State University of Technology, Yoshcar-Ola, e-mail: kaf_po@mail.ru

Scientific and technical solution is to dendrometrii and can be used for environmental and climate technologies, as well as dendroekologiche-Soviet monitoring the development of gully network and rationalizing land use with the changes in the shape of the butt growing on the slope of a hill or ravine birch trees. Technical result – enhanced functionality analysis butt-hand side of the trees on the slope of a hill or ravine, and increase the accuracy of the measurement of birch below the root collar, from the trunk to the standard height of 1,3 m above the neck of the root of the tree to the surface slope of the ravine. Of the influence of the maximum height of the butt from the root collar to the bottom of the butt on the bottom of the hill birch, enable environmental monitoring of the status and development of the ravine at the site with the studied birch.

Keywords: ravine, elephant, birch, butt height, patterns

Научно-техническое решение относится к дендрометрии при изучении влияния склона оврагов и холмов на рост и развитие комлевой части березовых деревьев с учетом места каждой березы на этом склоне, разработке мероприятий по защите земельных участков около оврагов и холмов от водной эрозии и может быть использовано для разработки экологических и климатических технологий, а также при дендроэкологическом мониторинге за развитием овражной сети и рационализации землепользования с учетом изменений формы комлевой части растущих на склоне оврага или холма березовых деревьев.

Известен способ анализа комля древесного ствола по патенту № 2254707 [4], включающий разметку ствола на секции кратной или некратной длины в зависимости от расположения неровностей ствола с измерением расстояний от корневой шейки, секции некратной длины размечают на неровностях комля ствола, по крайней мере, дважды в трех точках неровности, а измерения вдоль и поперек ствола по секциям выполняют гибкой мерной лентой, причем поперек ствола измеряют гибкой мерной лентой периметр сечения ствола.

Недостатком является то, что измерения выполняют у деревьев, растущих на ровной местности. При этом известный способ не позволяет учитывать влияние периметров комля ниже корневой шейки деревьев. Причем березы могут произрастать на склоне оврага, сильно изменяя высоту корневой шейки от точки склона по середине ствола.

Известен также способ анализа комля растущего дерева для определения поперечного профиля оврага по патенту № 2416193 РФ [5], характеризующийся тем, что поперек оврага выбирают пробную полосу леса с расположенными вдоль нее деревьями, измеряют расстояния и общий угол склона в поперечном сечении оврага между серединами диаметров корневой шейки смежных вдоль пробной полосы деревьев.

Недостатком также является отсутствие измерений периметра комлевой части дерева ниже корневой шейки, что не позволяет изучать влияние склона оврага или холма на комлевую часть, начиная на стволе от высоты 1,3 м над корневой шейкой до поверхности почвы на склоне оврага или холма. Кроме того, в дендрометрии до сих пор не выделены те лимитирующие факторы комля, которые влияют на параметры места произрастания дерева.

Технический результат – расширение функциональных возможностей анализа

комлевой части деревьев, произрастающих на склоне оврага или холма, а также повышение точности измерений березы ниже корневой шейки, начиная от стандартной высоты ствола в 1,3 м над корневой шейкой дерева до поверхности склона оврага. По другим древесным породам нужны дополнительные исследования.

Сущность технического решения заключается в том, что наиболее часто на склонах оврагов в лесостепной зоне России произрастают березы естественного происхождения. Они закрепляют овраги от водной эрозии, и происходит симбиоз между березняком и почвой на склоне оврага: березы своими корнями защищают почву от смыва, а почва наращивает свою плодородие, позволяя расти березам продуктивно без потери питательных веществ.

Сущность технического решения заключается также в том, что именно береза обладает замечательным свойством стать древесным растением для климатических и экологических технологий по изменению местного климата лесостепной зоны (стабилизируя температуру и водный баланс в почве в течение года) на земельных участках, подверженных водной эрозии, и предотвращает дальнейшее развитие овражной сети.

Сущность технического решения заключается также и в том, что в некоторых природно-антропогенных условиях частично восстанавливается и полноводность и регулярность водотока в течение года на дне оврага.

Сущность технического решения заключается также и в том, что факторный анализ множества измеренных параметров комля берез и места каждой березы про углу местного склона на общем склоне оврага показал наибольшую тесноту факторной связи [3] между углом местного склона места произрастания каждой из 30 измеренных берез и максимальной высотой комля от поверхности почвы на нижней стороне по склону у комля березы до корневой шейки ствола этой же березы.

Положительный эффект достигается тем, что выявление среднестатистической закономерности изменения угла местного склона места произрастания берез на пробной площади, заложенной на склоне оврага или холма, в зависимости от максимальной высоты комля, начиная от корневой шейки до самой нижней точки комля на нижней стороне березы по склону, позволяет проводить экологический мониторинг за состоянием и развитием самого оврага на участке с изучаемым березняком.

Это позволит следить за укреплением склонов оврагов и холмов от водной эрозии в ходе роста и развития посаженных берез. Такой мониторинг, по мере накопления опыта и данных измерений, дает возможность рекомендовать экологические и климатические технологии вначале на территориях лесостепной зоны России, а затем и в степной зоне. Это, по опыту США (с 1960 года) и Китая (с 1970 года) [1, 2] значительно повысит урожайность зерновых культур на полях около оврагов и холмов, а также повысит продуктивность травяного покрова пойменных лугов на склонах оврагов с ставшими полноводными ручейками, а также на склонах холмов и берегов малых рек и их притоков.

Новизна технического решения заключается в том, что впервые измерения проводят ниже корневой шейки ствола растущего дерева, что позволит в будущем подойти к поиску научно-технических решений и по изучению изменений формы комлевой части дерева. Кроме того, научная новизна заключается в том, что впервые получена математическая закономерность влияния максимальной высоты комля берез на изменение угла местного склона на месте произрастания каждой березы.

Способ анализа комля и места произрастания березы на склоне оврага, например, с ручейком на дне оврага, реализуется следующим образом.

У каждой березы на пробной полосе вдоль оврага дополнительно измеряют максимальную высоту комля от корневой шейки ствола до поверхности почвы, на нижней стороне по склону у комля, а по множеству измеренных берез выполняют статистическое моделирование идентификацией многочленной однофакторной математической модели.

По множеству комлей измеренных берез и мест их произрастания выполняют статистическое моделирование идентификацией однофакторной математической модели вида:

$$\phi = \phi_1 + \phi_2 + \sum_{i=1}^{m} y_i; \qquad (1)$$

$$\phi_1 = a_1 \exp(a_2 h_{\max}^{a_3});$$

$$\phi_2 = a_4 h_{\max}^{a_5} \exp(-a_6 h_{\max}^{a_7});$$

$$y_i = b_{1i} h_{\max}^{b_{2i}} \exp(-b_{3i} h_{\max}^{b_{4i}}) \cos(\pi h_{\max} / (b_{5i} + b_{6i} h_{\max}^{b_{7i}}) - b_{8i}),$$

где φ – угол местного склона для места произрастания, град; φ_1 – первая детерминированная составляющая модели в виде устойчивого закона экспоненциального роста угла местного склона в зависимости от максимальной высоты комля у множе-

ства измеренных берез, град; φ_2 – вторая детерминированная составляющая модели в виде устойчивого биотехнического закона, показывающего стрессовое возбуждение мест произрастания популяции берез (по-видимому, при адаптации этого места произрастания к водной эрозии почвы на склоне оврага или холма) по ускоренному увеличению угла местного склона на каком-то интервале изменения максимальной высоты комля деревьев в популяции берез, град; y_i – волновые составляющие модели, показывающие колебательное возмущение места произрастания по углу местного склона в зависимости от максимальной высоты комля деревьев в популяции берез, град; i – номер волновой составляющей в виде асимметричного вейвлет-сигнала о колебательном взаимодействии комля популяции берез с местами их произрастания, шт.; m – общее количество волновых функций, зависящее от вычислительной возможности программной среды (CyrveExpert дает только две дополнительные составляющие, то есть только до 19 параметров модели) и погрешности измерений (измерение угла в один градус и высоты в один сантиметр дали возможность получить дополнительно и пятую составляющую модели или же третью волновую составляющую); h_{max} – максимальная высота пня со стороны комля ниже по склону оврага, см; $a_1...a_7$, $b_1...b_8$, – параметры статистические модели, численные значения которых выявляются в программной среде при обработке одного примера в виде массива исходных данных измерений (максимальная высота комля и угол местного склона места произрастания) по всем березам из популяции.

Пример. Для снижения линейной эрозии почвы оврагами применяют растения. Цель исследования – изучение формы комля деревьев, растущих в овраге, для выявления закономерностей взаимодействия между древесными растениями и склоном. Объектом исследования был лесной овраг около деревни Ямолино Горномарийского района Республики Марий Эл. Эксперименты были проведены летом 2011 года.

Методика измерения комля выполняется следующим образом (рис. 1).

Вначале выбрали участок оврага по методике, изложенной в патенте № 2416193 по прототипу, на склоне которого растут деревья. Выбрали учетные деревья для измерений 30 штук. Для измерений применяли гибкую мерную ленту и транспортир с отвесом.

После факторного анализа 14 измеренных параметров комля и места произрастания берез оказалось, что имеются сильная факторная связь влияния максимальной высоты комля от корневой шейки ствола до поверхности почвы на нижней стороне по склону на угол местного склона места произрастания деревьев. При этом обратное влияние угла местного склона на максимальную высоту комля березы по коэффициенту корреляции составляет менее 0,3. Поэтому прямое влияние $\varphi = f(h_{max})$ является высокоадекватным.

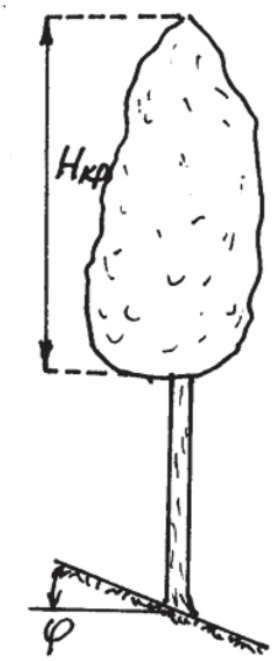


Рис. 1. Схема измерения высоты кроны и места произрастания березы

По принципу «от простого к сложному» можно предложить (табл. 1) «кирпичики» для построения, по ходу структурно-параметрической идентификации биотехнического закона, любой статистической модели.

В табл. 1 показаны все «нормальные» фрагменты, у которых впереди могут быть расположены оперативные константы, в виде знаков «+» или «–». Все шесть устойчивых законов распределения являются частными случаями биотехнического закона, показанного внизу табл. 1.

Как известно из классической математической статистики, грубая классификация уровней коэффициента корреляции следующая:

а) до 0,3 – нет связи между факторами (то есть можно не учитывать эти связи, хотя они в других условиях проявления могут оказаться даже сильными по факторной связи);

б) от 0,3 до 0,7 – есть связь между двумя факторами, но она считается достаточно слабой, чтобы её учитывать в практических выводах, однако дополнение волновыми возмущениями может перевести в сильные связи;

в) выше 0,7 – имеется сильная связь между переменными факторами даже при не волновых биотехнических закономерностях.

Исходные данные для моделирования приведены в табл. 2.

Таблица 1

Математические конструкты для построения статистической модели

Фрагменты без предыстории изучаемого явления или процесса	Фрагменты с предысторией изучаемого явления или процесса
$y = ax$ – закон линейного роста или спада (при отрицательном знаке перед правой стороной приведенной формулы)	$y = a$ – закон не влияния принятой переменной на показатель, который имеет предысторию значений
$y = ax^b$ – закон показательного роста (закон показательной гибели $y = ax^{-b}$ не является устойчивым, из-за бесконечности при нулевом значении объясняющей переменной	$y = a\exp(\pm cx)$ – закон Лапласа (Ципфа в биологии, Парето в экономике, Мандельброта в физике) экспоненциального роста или гибели, относительно которого создана метод операторных исчислений
$y = ax^b\exp(-cx)$ – биотехнический закон в упрощенной форме	$y = a\exp(\pm cx^d)$ – **закон экспоненциального роста или гибели**, – по П.М. Мазуркину
$y = ax^b\exp(-cx^d)$ – биотехнический закон, предложенный проф. П.М. Мазуркиным	

Таблица 2

Результаты измерений комля и места произрастания берез

Номер березы	Угол φ, град	Высота пня h_{max}, см	Номер березы	Угол φ, град	Высота пня h_{max}, см	Номер березы	Угол φ, град	Высота пня h_{max}, см
1	20	70	11	15	120	21	15	105
2	18	66	12	20	115	22	20	104
3	15	69	13	20	120	23	15	100
4	15	50	14	20	117	24	15	100
5	15	40	15	15	130	25	15	102
6	30	55	16	20	115	26	15	103
7	20	70	17	20	120	27	15	102
8	30	80	18	20	105	28	20	103
9	20	90	19	20	105	29	15	105
10	15	115	20	15	107	30	15	103

Примечание. Береза № 6 резко отклоняется по значению угла местного склона. поэтому она была исключена из статистической выборки для моделирования.

Вначале получили тренд, то есть тенденцию (рис. 2), с детерминированными составляющими в виде формулы

$$\phi = 13{,}62968\exp\left(1{,}61495\cdot 10^{-5} h_{max}^{2{,}02456}\right) + \\ +3{,}63583\cdot 10^{-96} h_{max}^{57{,}87164}\exp\left(-0{,}0096015\, h_{max}^{1{,}84610}\right). \quad (2)$$

Затем наращиванием статистической модели получили две волновые составляющие (рис. 3 и 4), а после их объединения получилась конкретная модель вида:

$$\phi = \phi_1 + \phi_2 + \phi_3 + \phi_4; \quad (3)$$

$$\phi_1 = 13{,}31534\exp\left(2{,}35264\cdot 10^{-5} h_{max}^{1{,}94375}\right);$$

$$\phi_2 = 4{,}49196\cdot 10^{-96} h_{max}^{57{,}99893}\exp\left(-0{,}0097477\, h_{max}^{1{,}84784}\right);$$

$$\phi_3 = A_1\cos(\pi h_{max} / p_1 + 0{,}63193);$$

$$A_1 = 0,52162 h_{max}^{0,40329} \exp\left(-0,11685 h_{max}^{0,34888}\right);$$

$$A_1 = 0,52162 h_{max}^{0,40329} \exp\left(-0,11685 h_{max}^{0,34888}\right);$$

$$\phi_4 = A_2 \cos(\pi h_{max} / p_2 + 5,02174);$$

$$A_2 = 2,68791 \cdot 10^{-16} h_{max}^{11,34049} \exp(-0,15974 h_{max});$$

$$p_2 = 2,05982,$$

где A_1, A_2 – амплитуды (половина) первого и второго колебательного возмущения угла местного склона на развитие и рост комля по максимальной высоте, измеренной ниже по склону от корневой шейки, град.; p_1, p_2 – полупериоды колебательного возмущения угла местного склона в зависимости от максимальной высоты комля березы, см.

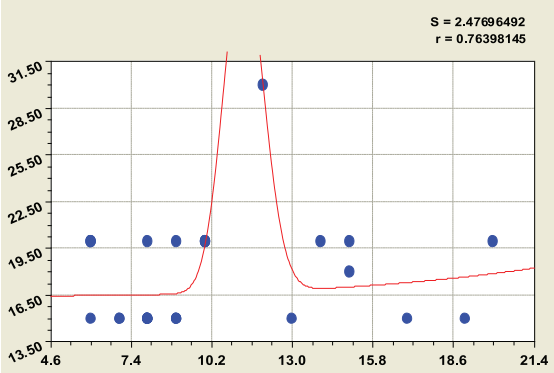


Рис. 2. График детерминированной модели

Для анализа наглядней запись в матричной форме как обобщенной волновой функции. В этом случае детерминированные составляющие являются амплитудами больших вол, у которых полупериод намного превышает диапазон (интервал) изменения влияющего фактора по оси абсцисс. Тогда получается, что две составляющие детерминированной модели имеют полупериоды колебательного возмущения намного более 130 см.

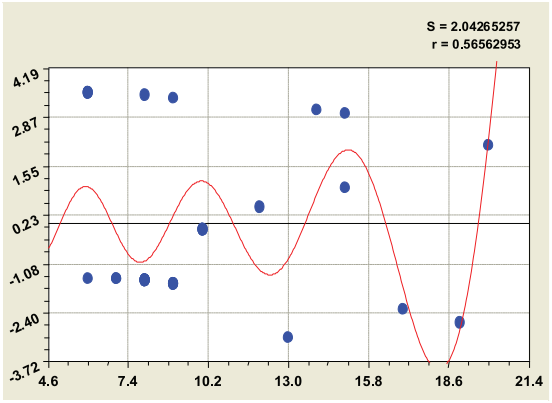


Рис. 3. График математической модели

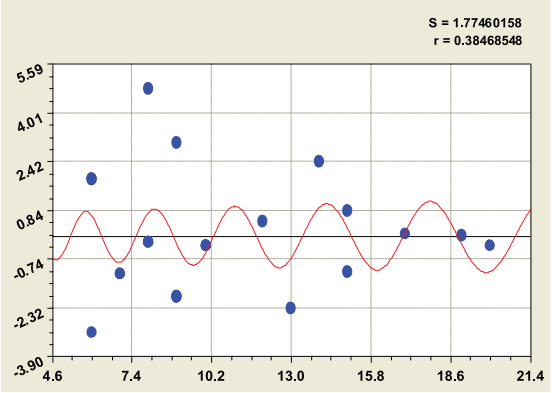


Рис. 4. График четвертой составляющей

В табл. 3 дана матричная запись всех пяти составляющих.

Таблица 3

Параметры общей математической модели

Номер i	Вейвлет $y_i = a_{1i} x^{a_{2i}} \exp(-a_{3i} x^{a_{4i}}) \cos(\pi x / (a_{5i} + a_{6i} x^{a_{7i}}) - a_{8i})$								Коэффициент корреляции r
	амплитуда (половина) колебания				полупериод колебания			сдвиг	
	a_{1i}	a_{2i}	a_{3i}	a_{4i}	a_{5i}	a_{6i}	a_{7i}	a_{8i}	
	13,31354	0	–2,35264e-5	1,94375	0	0	0	0	0,8316
	4,49196e-96	57,99893	0,0097477	1,84784	0	0	0	0	
1	0,52162	0,40329	0,11685	0,34888	11,74668	–0,0022848	1,52715	–0,63193	
2	2,68791e-16	11,34049	0,15974	1	2,05982	0	0	–5,02174	
5	0,0046060	0	–0,0023534	1,72566	0,99930	0	0	–1,29460	0,2311

Примечание. Функция для матричной записи параметров модели дана наверху таблицы.

Анализ показывает что, по первой детерминированной составляющей с увеличением максимальной высоты комля березы происходит экспоненциальный рост угла местного склона места её произрастания. По табл. 2 этот процесс является кризисным (отрицательный знак перед параметром a_{3i}). При благоприятных условиях произраста-

ния комли деревьев стараются выравнивать склон до горизонтального уровня.

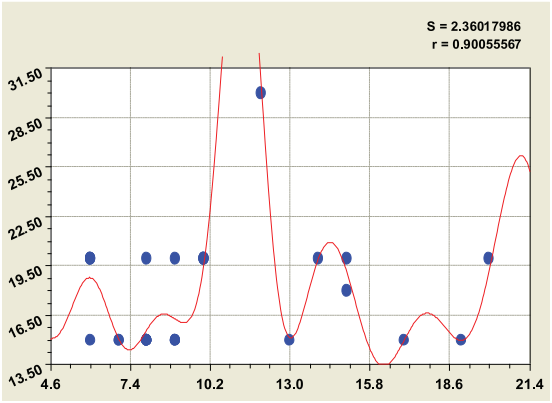


Рис. 5. График общей математической модели

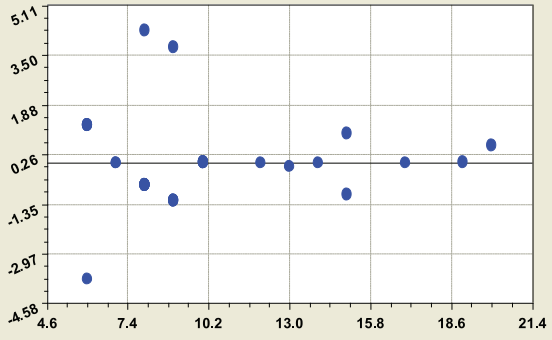


Рис. 6. График следующей за четырехчленным уравнением колебательной закономерности

Первая волна возмущения имеет параметр $a_{6i} = -0{,}0022848$ и в этом случае полупериод колебания уменьшается. В итоге частота колебательного возмущения нарастает с ростом максимальной высоты комля березы. Это также становится кризисным (в экологическом осмыслении) для склона оврага. Поэтому склон оврага под изученными учетными березами может не выдержать сильных ливней.

Этот вывод подтверждает пятая составляющая (третья волна возмущения) м нарастающей по закону экспоненциального роста амплитудой. Чтобы компенсировать дальнейший рост максимальной высоты комля стволы берез стали искривляться. Поэтому на крутых склонах трудно ожидать развитие и рост прямоствольных берез.

Таким образом, предлагаемое техническое решение основано на результатах фундаментальных исследований взаимного влияния комлевой части лесных деревьев, произрастающих как единая популяция и как микро геотехническая система, десятилетиями на склоне оврага или холма.

Поэтому предлагаемый способ может быть применен в индикации не только лесного рельефа, но и фитоиндикации тех мест произрастания берез, расположенных на склонах оврагов и холмов, берегов малых рек и озер. Минимальное количество деревьев на одной пробной площади в виде полосы вдоль склона определяется возможностью идентификации биотехнических закономерностей и должно быть не менее 30 деревьев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мазуркин П.М. Лесоаграрная Россия и мировая динамика лесопользования. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. – 334 с.

2. Мазуркин П.М. Лесная аренда и рациональное лесопользование. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. – 524 с.

3. Мазуркин П.М. Дендрометрия. Статистическое древоведение: учеб. пос. Ч. 1. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2003. – 308 с.

4. Пат. 2254704 Российская Федерация, МПК[7] A 01 G 23/00, 23/02, G 01 N/46. Споосб анализа комлевой части растущего дерева / Мазуркин П.М., Михайлова Т.Ф. (РФ); заявитель и патентообладатель Марийск. гос. тех. ун-т. – № 2004105917/12; заявл. 27.02.04; опубл. 27.06.05, Бюл. № 18.

5. Пат. 2416193 Российская Федерация, МПК A 01 G 23 / 00 (2006.01). Способ проведения измерений для определения профиля лесного оврага / Мазуркин П.М., Колесников И.П. (РФ); заявитель и патентообладатель МарГТУ. 2009133871/21; заявл. 09.09.2009; опубл. 20.04.2011.

УДК 552.3:550.4:550.42:550.93

ПЕТРОЛОГИЯ И ОРУДЕНЕНИЕ АНОРОГЕННЫХ ГРАНИТОИДОВ АЛАХИНСКОГО ШТОКА ГОРНОГО АЛТАЯ

Гусев А.И.

Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, Бийск, e-mail: anzerg@mail.ru

Уникальные сподуменовые гранит-порфиры, лейкогранит-порфиры и тарантулиты Алахинского штока отнесены к плюмазитовому типу анорогенного магматизма. *Впервые описаны* тарантулиты, *представляющие собой крайнюю стадию* ликвационной дифференциации кислого расплава, протекавшей в условиях высокой флюидонасыщенности, обогащённости такими летучими компонентами, как фтор и бор. Кристаллизационная дифференциация в очаге сопровождалась проявлением тетрадного эффекта фракционирования редкоземельных элементов М-типа. Генерация штока сподуменовых гранитоидов на финальных стадиях привела к формированию крупного уникального по составу редкометалльного комплексного оруденения*: лития, тантала, ниобия, рубидия, цезия.*

Ключевые слова*:* **гранит-порфиры**, **лейкогранит-порфиры**, **тарантулиты**, *руды, сподумен,* **ликвация, тетрадный эффект фракционирования элементов, литий, тантал, ниобий, рубидий, цезий**

PETROLOGY AND ORE MINERALIZATION OF ANOROGENIC GRANITOIDS OF ALAKHINSKII STOCK OF MOUNTAIN ALTAY

Gusev A.I.

The Shukshin Altai State Academy of Education, Biisk, e-mail: anzerg@mail. ru

Unique spodumene granit-porphyre, leucogranite-porphyre and tarantulites of Alakhinskii stock carry to peraluminous type of anorogenic magmatizm. Tarantulites described firstly that it is outermost stage of liquation differerentiation of acid melt, flowing in condition of high fluid saturation and riching of so volatile components how fluotine and boron. Cristall differentiation in melting spot accompany manifestation of tetrad effect fractionation rare earth elements M-type. Generation of stock spodumene granitoids on the final stages lead to forming of big unique on composition rare metals complex ore mineralization; lithium, tantalium, niobium, rubidium, cesium.

Keywords: granite-porphyres, leucogranite-porphyres, tarantulites, ores, spodumene, liquation, tetrad effect fractionation of rare earth elements, lithium, tantalium, niobium, rubidium, cesium

Плюмазитовые граниты, формирующиеся в анорогенной обстановке [1], генерируют разнообразные редкометалльные месторождения [1, 2]. В настоящее время на юге Горного Алтая выявлено два уникальных проявления сподуменовых гранит-порфиров плюмазитового типа [1, 2]. Первое располагается в северной части Чиндагатуйского массива и представлено сподуменовыми гранит-порфирами, которые образуют интрузивное тело, известное в литературе как Алахинский «шток». Второе расположено в пределах Кунгурджаринского массива, где выявлена единственная дайка сподуменовых аплитов мощностью около 50 см, которая прорывает мусковит-турмалиновые лейкограниты. Обычно выделяются две фазы внедрения: первая, представленная высокоглиноземистыми лейкогранитами с высоким содержанием Rb, Li, Be, U, и вторая, включающая гранит-порфиры, апогранитовые альбититы и танталоносные альбит-порфиры. В дайковую фазу (фацию) выделены сподумен-содержащие умеренно-щелочные гранит-порфиры, аплиты и лейкограниты.

Результаты исследований и их обсуждение

Алахинский шток сложен относительно однообразными, с вкраплениями кварца и сподумена гранит-порфирами, с крупными (около 100 м в поперечнике), инъецированными гранит-порфирами останцами и мелкими угловатыми ксенолитами вмещающих гранитов рахмановского комплекса. Фациально в южной части Главного штока, гранит-порфиры плавно сменяются лейкогранитами аплитовидного облика, а также полосами тарантулитов и обособлений мономинерального кварца. В северном эндоконтакте Главного штока развита зона тонкозернистых, обогащенных скоплениями турмалина (шерла), альбититов, с удалением от контакта в интервале от первых метров до 20–30 м, сменяющаяся равномернозернистыми альбититами, кварцевыми альбититами и, затем, гранит-порфирами, при этом альбититы развиты и по границам крупных гранитных останцов. По данным В.И. Тимкина, граница зоны альбититов расплывчатая, при удалении от контакта в данных метасоматитах постепенно возрастает количество вкрапленников кварца, появляются таблитчатые выделения сподумена, в результате чего альбититы плавно переходят в гранит-порфиры, которые, наряду с ксенолитами гранитов, иногда содержат небольшие шлироподобные обособления и прожилки кварца с тонкоигольчатым турмалином. На контакте с алахинскими гранит-порфирами (и в останцах

среди последних) гранитоды рахмановского комплекса в полосе мощностью до 50 м превращены в грейзеноподобные турмалин-слюдисто-кварцевые метасоматиты, на большем удалении от контакта наблюдается чередование метасоматитов и относительно слабо измененных гранитов. Минеральный состав гранит-порфиров характеризуется доминированием чистого альбита в основной массе породы, а сподумена и кварца – в крупных кристаллах при резко подчиненном количестве слюды и калиевого полевого шпата; среди акцессорных минералов установлены апатит, сфен, петалит, полуцит, амблигонит, бисмуто-танталит, танталит, холмквистит, пирохлор, в протолочках присутствуют тантало-ниабаты. В целом, в вертикальном разрезе, от апикальной к более глубинным зонам массива устанавливается смена парагенезисов: альбит (кварц, мусковит) – альбит, кварц, сподумен (мусковит) – альбит, кварц, калишпат, мусковит (сподумен), где в скобках указаны второстепенные минералы, при этом в наиболее глубоких горизонтах тел сподумен заменяется биотитом. В Малом штоке данная зональность проявлена менее четко. Химический состав гранитоидов алахинского комплекса весьма специфичен. Сподуменовые гранит-порфиры характеризуются как высоколитиевые и высоконатриевые (Na_2O = 6,5 %; K_2O = 2,4 % при SiO_2 = 69 %), высокожелезистые и весьма высокоглиноземистые (индекс Шенда = 1,39) породы умеренно-щелочной серии (субщелочные микроклин-альбитовые меланограниты – граносиениты) с низким коэффициентом агпаитности (0,70) и очень низкими известковистостью (0,02) и окисленностью железа (0,05). Аплитовидные лейкократовые и мезократовые граниты без сподумена, в среднем, резко отличаются от гранит-порфиров низкой общей щелочностью (Na_2O = 3,03 %; K_2O = 2,73 % при SiO_2 = 73,42 %) при более высокой калиевости (0,39), уникально низкой агпаитности (0,46) и уникально высокой глиноземистости (2,09), при этом известковистость, железистость (0,85) и окисленность остается на том же уровне, что и в сподуменовых гранит-порфирах, а меняются только содержания лития и натрия при снижении содержания кремнезема. В целом, минеральная и петрогеохимическая зональность с образованием зон альбититов и турмалин-слюдисто-кварцевых метасоматитов может свидетельствовать о развитии в Алахинском массиве мощных процессов щелочного (Li–Na) метасоматоза во внутренних частях массива и зон кислотного выщелачивания с повышенным содержанием фтора и бора в его экзоконтакте. Сподуменовые гранит-порфиры Главного штока, кроме лития, обогащены танталом (до промышленных содержаний), рубидием, цезием, в меньшей степени – ниобием, бериллием, висмутом, на отдельных участках фиксируются повышенные концентрации фосфора, титана, вольфрама, фтора. Высокие концентрации Nb указывают на кристаллизацию пирохлора на субсолидусной стадии. Тарантулиты обнаружены в апикальной части Главного штока в его южной части, где среди лейкогранит-порфиров отмечены полосы тарантулитов светло-серой окраски мощностью от 10 до 30 см. Это почти мономинеральные кварцевые породы с редкими включениями сподумена, полевых шпатов и фенгита. Микроструктура их аллотриоморфнозернистая. Тарантулиты характеризуются обеднением всех элементов, в том числе и редкоземельных (таблица). Во всех породах Алахинского и Кургурджаринского штоков проявлен тетрадный эффект фракционирования редкоземельных элементов (М-тип), но наибольшая его величина характерна для лейкогранит-порфиров Алахинского штока (1,99; таблица), свидетельствуя о насыщенности расплава летучими компонентами. Ранее нами показано, что проявление тетрадного эффекта фракционирования РЗЭ связано с высоководными, обогащенными летучими компонентами флюидами, и, в первую очередь, фтором, бором, углекислотой, фосфором, хлором. Такие летучие компоненты имеют значительное влияние на эволюцию магматизма, температур солидуса и ликвидуса магм, вязкости силикатного расплава, кристаллизационной последовательности минералов из расплавов, а также на поведение рассеянных элементов и их разделение между флюидом и расплавом. Фракционирование РЗЭ при тетрад-эффекте происходит при участии сложных комплексных соединений фтор-комплексов. В тарантулите М-тип тетрадного эффекта также проявлен, но в меньшей мере (таблица).

По мнению В.И. Тимкина с соавторами (1990), алахинские гранит-порфиры по своим петрогеохимическим и минералогическим характеристикам близки пегматитам натрий-литиевого типа и субформации литий-фтористых гранитов (плюмазитовые редкометальные лейкограниты по Л. Таусону), отличаясь от них широким развитием сподумена в ассоциации с амблигонитом, а не литиевых слюд. Нами по комплексу признаков гранитоиды Алахинского штока отнесены к анорогенным гранитоидам плюмазитового типа [1, 2].

Химический состав гранитоидов Алахинского и Кунгурджаринского штоков приведен в таблица.

Представительные анализы пород Алахинского и Кунгурджаринского штоков
(оксиды – в масс. %, элементы в – г/т)

	1	2	3	4	5	6	7
SiO_2	69,2	71,81	72,2	73,67	72,05	79,92	85,1
TiO_2	0,03	0,03	0,03	< 0,03	0,03	0,02	< 0,01
Al_2O_3	19,25	17,91	17,75	17,14	17,1	15,79	9,6
Fe_2O_3	1,09	0,40	0,45	0,40	0,58	1,45	0,11
MnO	0,04	0,04	0,05	< 0,03	0,05	0,23	< 0,01
MgO	0,25	0,11	0,11	0,01	0,10	0,06	< 0,01
CaO	0,23	0,12	0,2	0,30	0,35	0,25	0,1
Na_2O	7,61	5,2	6,76	7,25	5,22	4,62	3,1
K_2O	1,45	3,32	1,74	0,44	3,12	3,27	2,1
P_2O_5	0,15	0,16	0,17	0,18	0,21	0,43	0,05
H_2O	0,22	0,54	0,40	0,20	0,65	0,30	0,1
Σ	99,9	99,7	99,71	99,61	99,35	99,9	100,06
Li	4250	5110	3530	3800	2940	18170	2500
Rb	1580	1900	805	135	2125	1380	610
Cs	250	270	122	74	101	160	50
Be	50	91	60	98	43	181	10
Ba	35	31	30	20	30	21	15
Sr	15	1,5	37	80	20	10	5
Nb	155	175	127	123	206	108	20
Ta	145	150	111	122	160	50	7
Y	48	50,6	24,0	3	71	18	8
Zr	12	8,1	17,0	16	19	26	3
La	8,1	0,16	0,6	0,3	7,4	0,15	0,13
Ce	11,5	1,3	2,8	2,1	11,2	3,8	1,2
Pr	1,4	0,53	0,56	0,52	1,3	0,65	0,45
Nd	8,5	2,1	3,9	3,16	7,3	4,0	1,8
Sm	2,1	0,09	0,71	0,16	1,9	0,7	0,08
Eu	0,06	0,0033	0,08	0,009	0,05	0,004	0,003
Gd	1,02	0,35	0,37	0,35	0,99	0,38	0,31
Tb	0,3	0,01	0,07	0,011	0,26	0,08	0,01
Dy	1,25	0,38	0,4	0,38	1,3	0,41	0,31
Ho	0,26	0,08	0,07	0,06	0,25	0,08	0,05
Er	0,68	0,15	0,16	0,15	0,67	0,17	0,14
Tm	0,15	0,07	0,04	0,03	0,14	0,05	0,04
Yb	0,05	0,02	0,25	0,018	0,11	0,13	0,02
Lu	0,027	0,0016	0,032	0,0026	0,15	0,02	0,001
Hf	3,5	3,6	3,8	3,2	4,0	3,5	1,3
Th	0,8	0,7	2,2	2,1	2,1	23,0	0,6
U	0,3	0,2	1,1	0,9	1,0	11,0	0,2
F	850	870	900	160	910	1051	1100
ΣTR	83,4	55,74	34,04	10,25	104,02	28,62	9,089
$(La/Yb)_N$	107,1	5,31	1,58	11,04	44,3	0,76	4,27
$(Sm/Yb)_N$	45,3	4,89	3,06	9,65	18,56	5,76	4,27

Окончание таблицы

	1	2	3	4	5	6	7
Ta/Nb	0,91	0,9	0,89	0,99	0,78	0,46	0,35
Rb/Cs	6,0	7,04	6,5	1,82	21,2	8,6	12,2
Rb/Sr	100	1267	47,4	1,69	106,2	138	122
Th/U	2,67	3,5	2,0	2,33	2,1	2,09	3,0
Li/Rb	2,8	2,68	4,3	28,1	1,3	13,2	4,09
$K_{агп}$	0,47	0,47	0,49	0,45	0,47	0,5	0,54
$TE_{1,3}$	0,99	1,21	1,12	0,95	1,05	1,99	1,31

Примечания: силикатный анализ на главные компоненты и микроэлементы методом ICP-MS выполнены в Лаборатории Ульбинского завода (Казахстан). N-элементы нормированы по [3]. $TE_{1,3}$ – тетрадный эффект фракционирования РЗЭ по В. Ирбер [6]: 1 – 3 сподуменовые гранит-порфиры Алахинского штока; 4 – сподумен-альбитовый лейкогранит-порфир; 5 – сподуменовые гранит-порфиры Кунгурджаринского штока; 6 – сподуменовые лейкогранит-порфиры; 7 – тарантулит.

На диаграмме $(La/Yb)_N$ – $(Yb)_N$ (рис. 1) все породные типы тяготеют к тренду плавления кварцевых эклогитов.

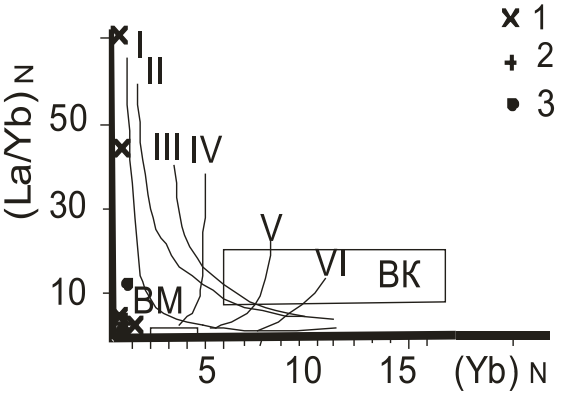


Рис. 1. Диаграмма $(La/Yb)_N$ – $(Yb)_N$ для пород Алахинского и Кургурджаринского штоков. Тренды плавления различных источников по [4]: I – кварцевые эклогиты; II – гранатовые амфиболиты; III – амфиболиты; IV – гранатсодержащая мантия, с содержанием граната 10%; V – гранатсодержащая мантия, с содержанием граната 5%; VI – гранатсодержащая мантия, с содержанием граната 3%; ВМ – верхняя мантия; ВК – верхняя кора: 1 – сподуменовые гранит-порфиры; 2 – сподуменовые лейкогранит-порфиры

На диаграмме Rb–Sr анализируемые породы тяготеют к тренду Релеевской фракционной кристаллизации (рис. 2).

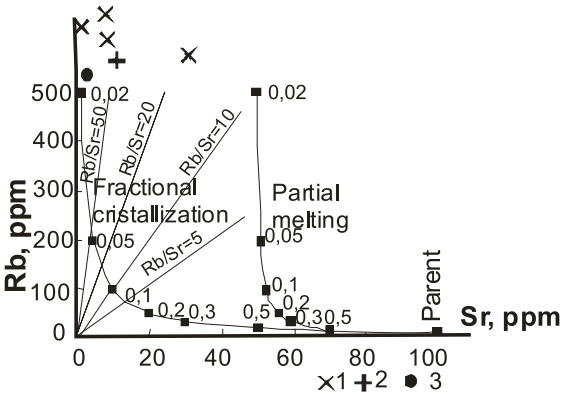


Рис. 2. Модели концентраций Rb относительно Sr, ожидаемых как результат различной степени частичного плавления или Релевской фракционной кристаллизации для одного и того же родонального состава по [5] для пород Алахинского и Кунгурджаринского штоков. Fractional cristallization – фракционная кристаллизация; Partial melting – частичное плавление; Parent – родоначальный состав. Породы Алахинского и Кунгурджаринского штоков: 1 – сподуменовые гранит-порфиры; 2 – сподуменовые лейкогранит-порфиры; 3 – тарантулит

На диаграмме Rb–Sr по [5] породы Алахинского и Кунгурджаринского штоков попадают в поле с аномально высокими отношениями Rb и Sr и тяготеют к гранитоидам Травенах Бэй Плутона, относящегося к анорогенному типу (рис. 3).

Становление данного комплекса происходило, по всей видимости, в два этапа на рубежах 230–240 и 190–200 млн лет. На первом этапе сформировались сподуменовые аплиты Кунгурджаринского массива. Для лейкогранитов данного массива Ar-Ar методом по мусковиту был установлен возраст 240 ± 1 млн лет. Примечательно, что для одного из тел гранитов южной части Чиндагатуйского массива Ar–Ar изотопным методом по биотиту получен практически идентичный возраст. Достоверность существования данного магматичекого этапа подтверждается так же данными Rb–Sr изохронного определения

возраста для лейкогранитов Кунгурджаринского массива. Изохрона имеет характеристики $T = 236 \pm 9$ млн лет $(^{87}Sr/^{86}Sr)_i = 0{,}7107 \pm 6$, СКВО = 7. На втором этапе (200 млн лет) были сформированы сподуменовые гранит-порфиры Алахинского штока. Для них, совместно с лейкогранитами Чиндагатуйского массива была получена Rb-Sr изохрона. Эти данные о возрасте штока совпали (в пределах аналитической ошибки) с предшествовавшими данными Rb–Sr и U–Pb изотопного датирования.

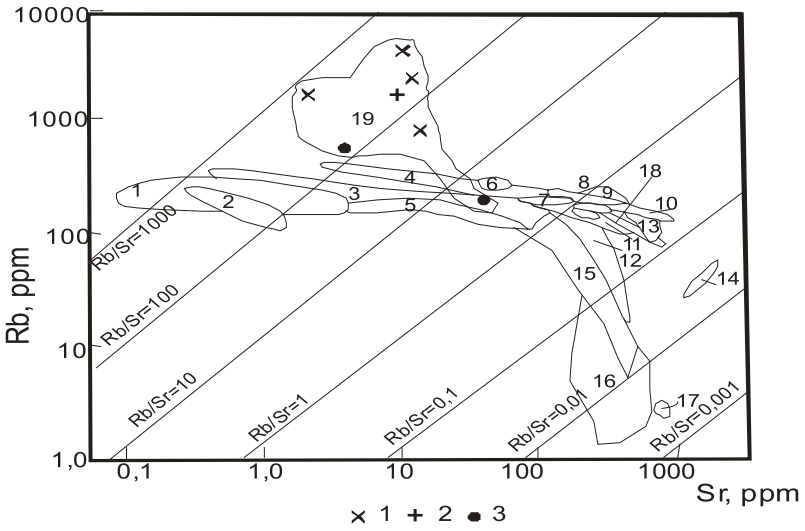


Рис. 3. Диаграмма Rb – Sr для риолитов, ассоциированных базальтов и гранитоидных образований по [5] и гранитоидов Алахинского и Кунгурджаринского штоков: 1 – Риолиты Гласс Маунтин; 2 – риолиты Ла Примавера; 3 – риолиты Йеллоустона; 4 – гранитоиды Травенах Бэй Плутона; 5 – туфы Бишоп; 6–9, 11 – гранитоиды Россис Комплекса; 10 граниты Гриффел; 12 – граниты I – типа Батолита Коскиоско; 13 – Главные Граниты Донегал; 14 – минетты Нью Брансуика; 15 – Коустэл Батолит Перу; 16 – базальты Йеллоустона; 17 – базальты Ла Примавера; 18 – граниты Дун; 19 – гранитоиды Алахинского и Кунгурджаринского штоков (1 – сподуменовые гранит-порфиры; 2 – сподуменовые лейкогранит-порфиры; 3 – тарантулит)

Литий-танталовые месторождения в сподуменовых гранитах. К этому типу относится недавно выявленное Алахинское месторождение (Республика Алтай). Рудное тело, оконтуренное по бортовому содержанию 0,007 % Ta_2O_5, образует куполовидную залежь в апикальной части небольшого (площадь выхода 0,4 км^2) массива сподуменовых гранитов. Литиевые минералы представлены в основном сподуменом, встречаются также петалит и монтебразит, а танталовые минералы – танталитом и микролитом. В небольшом количестве присутствует поллуцит. Среднее содержание Li_2O в рудах 0,71 %. Алахинское месторождение – одно из крупнейших литиевых месторождений Сибири. Прогнозные запасы его оцениваются в 68 млн т руды со средним содержанием сподумена 5 %, то есть приблизительно 3,4 млн т сподуменового концентрата или 448 тыс. т Li_2O. Наряду со сподуменовым из руд можно извлекать танталовый, слюдяной, полевошпатовый концентраты. Оруденение локализовано в пределах интрузива сподуменовых гранит-порфиров в виде двух тел неправильной формы (Главное и Малое) площадью 0,3 и 0,2 км^2 соответственно. Основными рудными минералами являются сподумен, танталит, поллуцит, слюды, полевые шпаты. Средние содержания в рудных телах (%): литий – 0,8, тантал – 0,012, ниобий – 0,015, рубидий – 0,12, цезий – 0,026. Запасы тантала первой очереди месторождения утверждены ГКЗ по Главному штоку до глубины 50 м. По утвержденным запасам объект в настоящее время относится к среднему с рядовыми рудами, по прогнозным ресурсам лития до глубины 250 м – к весьма крупному, а по ресурсам тантала, рубидия и цезия – к крупному.

Сподуменовые гранит-порфиры и лейкогранит-порфиры с тарантулитами в заключительной фазе Алахинского штока демонстрируют ликвационный характер становления этого уникального массива, где в самой апикальной части под покышкой гранитов Рахмановского массива, проявлен ритмично-расщеплённый полосчатый парагенезис тарантулитов, лейкогранит-порфиров и существенно кварцевых обособлений, переходящих в грейзены.

В куполовидных выступах гранитов, вероятно проходила и эманационная дифференциация. Насыщенность расплава летучими компонентами и особенно фтором и бором привела к формированию и уникального месторождения лития, тантала, ниобия, рубидия и цезия.

Заключение

Алахинские сподуменовые гранит-порфиры, лейкогранит-порфиры и тарантулиты, обязаны своим происхождением мантийным процессам с участием фракционной кристаллизации. Становление штока протекало в условиях насыщенности флюидами и летучими компонентами по механизму ликвации, что привело к формированию концентрированного оруденения редких элементов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев А.И. Петрология редкометалльных магмо-рудно-метасоматических систем Горного Алтая // Известия Томского политехнического университета. – Томск, 2005. – № 4. – Т. 308. – С. 43–47.

2. Гусев А.И. Классификация гранитоидов на основе составов биотитов // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 4. – С. 57–59.

3. Anders E., Grevesse N. Abundences of the elements: meteoric and solar // Geochim. Cosmochim. – Acta, 1989. – Vol. 53. – P. 197–214.

4. Barbarin B. Granitoids: main petrogenetic classifications in relation to origin and tectonic setting // Geol. Journ. – 1990. –Vol. 25. – P. 227–238.

5. Halliday A.N., Davidson J.P., Hildreth W., Holden P. Modelling the petrogenesis of high Rb/Sr silicic magmas // Chemical Geology. – 1991. – Vol. 92. – P. 107–114.

6. Irber W. The lanthanide tetrad effect and its correlation with K/Rb, Eu/Eu*, Sr/Eu, Y/Ho, and Zr/Hf of evolving peraluminous granite suites // Geochim Comochim Acta. – 1999. – Vol. 63. – № 3/4. – P. 489–508.

УДК 552.11: 552:551:550.42

ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ТИПИЗАЦИЯ ВОЛЬФРАМОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Гусев А.И.

Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, Бийск, e-mail: anzerg@mail.ru

Вольфрамовое оруденение в Алтайском крае представлено различными геолого-промышленными типами. В Алтайском крае известны 15 месторождений и несколько десятков перспективных проявлений вольфрама. Некоторые из месторождений являются комплексными (W, Mo, Be) и эксплуатировались в разное время. Размещение вольфрамового оруденения в крае контролируется интрузиями постколлизионных гранитоидов шошонитового типа в Чарышском, Талицком и Ануйско-Песчанском редкометалльно-золоторудных районах [1–3]. Цель исследования – типизировать вольфрамовое оруденение региона с акцентом на наиболее перспективных геолого-промышленных объектах.

Ключевые слова: вольфрамовое оруденение, *геолого-промышленные типы*, **Алтайский край**

GEOLOGICAL AND INDUSTRY CLASSIFICATION TUNGSTEN MINERALIZATION ALTAYSKOGO EDGE

Gusev A.I.

Altai State Academy of Education. VM Shukshina, Bijsk, e-mail: anzerg@mail.ru

Tungsten mineralization in the Altai region is different geological and industrial types. In the Altai region known for 15 fields and dozens of promising manifestations of tungsten. Some of the fields are complex (W, Mo, Be) and operated at different times. Placement of tungsten mineralization in the region controlled by the post-collisional granitoid intrusions shoshonite type Charyshsky, Talitsky and Anuysko Peschansky-rare-metal-gold areas [1–3]. The purpose of the study – to typify the tungsten mineralization in the region with a focus on the most promising geological and industrial sites.

Keywords: tungsten mineralization, geological and industrial types, Altay

Результаты исследования и их обсуждение

В Чарышском рудном районе локализованы мелкие месторождения: Колыванское, Ново-Колыванское, Кремлевское, Плитнинское, Белорецкий рудник и ряд проявлений вольфрама. Наиболее перспективным является месторождение Белорецкий рудник, относящееся к скарновому и кварцево-грейзеновому типам.

Месторождение Белорецкий рудник расположено в правом борту р. Белой. По пространственному положению, морфологии, вещественному составу и условиям залегания месторождение разделяется на три участка: Западный, Центральный, Восточный. На Западном участке выделяется две субмеридиальные зоны скарнирования. Западная скарновая зона прослежена на 500 м при ширине более 100 м. Представлена скарнами и скарнированными роговиками, связанными с известняками постепенными переходами, иногда наблюдаются четкие и резкие границы. В пределах Западной зоны на поверхности выделяются два самостоятельных скарновых тела. Одно из них, восточное, прослеживается по простиранию более 100 м, при мощности в центральной части до 22 м. Тело постепенно выклинивается на север. На глубину тело прослежено более 400 м.

Другое, более крупное скарновое тело располагается в 10–20 м восточнее первого и параллельно ему. Мощность скарнов до 40 м. Среди них наблюдаются прослои и линзы скарнированных известняков и роговиков мощностью до 1,2 м. К северу мощность скарнов уменьшается до 10 м, но увеличивается мощность скарнированных роговиков. Северный фланг скарнов не оконтурен. В 30–50 м восточнее наблюдается восточная зона скарнирования известняков, вытягивающаяся более чем на 300 м, при мощности от 10 до 30 м. Зона падает к западу. Представлена в различной степени скарнированными известняками и роговиками с небольшими телами скарнов. Скарны, в основном, пироксен-везувиановые с гранатом и небольшим количеством других минералов. В этих скарнах содержится в среднем пироксена и везувиана 55–60 %, граната до 5 %, кварца 2–10 %, флюорита до 5 %, кальцита до 5 % и в небольших количествах содержится полевой шпат, эпидот, рудные минералы. Местами описанные скарны переходят в везувиановые, гранат-везувиановые.

Среднее содержание оксида бериллия в известняках участка 0,0-0,003 %, в скарнированных известняках – 0,022 %, триоксида вольфрама – 0,05 %, в роговиках BeO – 0,026 %, WO3 – 0,047 %, в скарнированных роговиках – 0,031 и 0,065 %,

в скарнах – 0,042 и 0,076 % соответственно. Среднее содержание BeO в породах с более интенсивно проявленной наложенной на них рудной минерализацией резко возрастает и составляет: в известняках – 0,088 %, в роговиках – 0,062 %, в скарнах – 0,125 %.

В пределах Центрального участка установлено крупное тело скарнов, прослеженное от контакта с гранитами в СЗ направлении на 600 м при мощности 80–150 м. Скарны залегают в корытообразном углублении апикальной части гранитной апофизы и разведаны на глубину 40 м от поверхности. Среди скарнов встречаются небольшие прослои и линзы скарнированных и редко – чистых известняков. Тело сложено темно-зелеными массивными среднезернистыми пироксеново-везувиановыми скарнами, состоящими из везувиана – 56 %, диопсида – 9 %, эпидота – 7 %, кальцита – 5 %, актинолита – 3 %, граната – до 1 %, флюорита – 8 %. Южная и юго-восточная часть скарнового тела вблизи контакта с гранитами сложена пироксеново-гранат-везувиановыми скарнами, состоящими из везувиана на 65 %. Среднее содержание в скарнах этого участка: BeO – 0,034 %, WO_3 – 0,147 %, Mo – 0,034 %.

Ширина полосы скарнов в приконтактовой части с гранитами – 15–20 м, скарнированных известняков – 20–25 м. В гранитах, и в меньшей мере в скарнах, в эндоконтакте гранитного массива обнаружено более 100 крупных и мелких кварцевых жил, около 50 из которых имеют мощность более 10 см, а длину от 50 до 200 м. Жилы имеют СЗ простирание, падение на СВ по углами 60–85°. Средняя протяженность жил 50–60 м, мощность от нескольких десятков сантиметров до первых метров. Часто в местах выклинивания жил развиты грейзены. На участках пересечения кварцевых жил в скарнах развиты грейзены, образующие штокверковые зоны, вытянутые вдоль жил в СЗ направлении. Интенсивная редкометальная минерализация грейзенового этапа проявилась в гранитах, особенно в их приконтактовой части в апофизах. Самая крупная гранитная апофиза полностью грейзенизирована и местами в ней грейзены образуют тела неправильной формы. Переход от грейзенов к гранитам постепенный.

Жилы участка ранее разрабатывались на вольфрам при среднем содержании WO_3 около 0,3 %, Mo – от 0,1 до 0,3 %. Содержание WO_3 в жилах колеблется от 0,1 до 0,7 %. Восточный участок. Здесь развиты роговики, скарнированные известняки, скарны и кварцевые жилы. Грейзеновая минерализация проявлена слабо. Скарнированные известняки образуют две крупных полосы СЗ простирания, вытягивающиеся от контакта с гранитами на расстояние более 500 м. Мелкие скарновые тела имеют СЗ простирание, мощность 5–7 м, длину 60–70 м. Более крупное тело залегает в правом борту ключа Угольного. Длина его около 100 м, мощность 50 м. В пределах участка обнаружена крупная кварцевая жила, приуроченная к разрывному нарушению 3-го порядка и пересекающая граниты, скарны и известняки. Мощность ее в раздувах достигает 3–4 м. Падает на СВ под углом 50°. Серия маломощных жил наблюдается в гранитах на правом берегу р. Белой. Простирание их СЗ, падение на СВ, угол 60–70°. Мощность жил не превышает 15–20 см.

На месторождении выделяется 4 типа руд:

1. Скарновые с бериллиевым везувианом, шеелитом, флюоритом, пиритом, сфалеритом и халькопиритом.

2. Жильные образования и околожильные измененные породы с гельвином, бериллом, шеелитом, вольфрамитом, молибденитом, флюоритом и сульфидами (пирит, сфалерит, халькопирит, галенит, висмутин, алтаит). Характерно повышенное содержание серебра (до 282 г/т), галлия (0,01 %) и висмута (0,1 %).

3. Грейзеновый с гельвином, бериллом, вольфрамитом, молибденитом, флюоритом и сульфидами (пирит, сфалерит).

4. Кварцево-жильный с бериллом, вольфрамитом, молибденитом и сульфидами (пирит, халькопирит, висмутин). Скарновый тип оруденения характеризуется значительным (до 10 %) содержанием флюорита. Ресурсы данного типа оруденения оцениваются в 3150 тыс. т.

В Талицком рудном районе известны месторождения Мульчихинское, Токаревское, Верхнеслюдянское, Казанцевское, Казандинское и многочисленные проявления (Седло, Толстой, Гранитной, ключ Сибиряченок и другие). Весьма перспективным объектом является Токаревское месторождение, где совмещены жильные, штокверковые и кварцево-грейзеновые руды и метасоматические в песчаниках.

Токаревское месторождение расположено в верховьях руч.Токаревского, левого притока р. Черновой Ануй. Рудное поле занимает площадь 1,5×0,5 км^2. По преобладанию рудных минералов и некоторым структурным особенностям рудное поле делится на два участка: СЗ с молибденитом и висмутином и ЮВ с шеелитом. На СЗ участке полоса кварцевых жил имеет ши-

рину до 60 м, длину – 350 м, при мощности жил от 1 см до 1 м (средняя 0,2–0,3 м) и протяженности 100-120 м. Простирание жил 270–290°, падение на ЮЗ под углом 65–75°. Полоса распадается на зоны жил. Основной рудный минерал – молибденит, образующий мелкую вкрапленность, гнезда и розетки. В ассоциации с ним находится висмутин и самородный висмут. В зальбандах жил встречается берилл в виде тонких удлиненных кристаллов. Из рудных минералов в больших количествах встречается пирит, в меньших – халькопирит, пирротин, галенит, сфалерит, молибденит, висмутин. На поверхности оруденение бедное и неравномерное, руды окислены. В зоне окисления развиты лимонит, повеллит, бисмутин, марказит, борнит, халькозин, ковеллин, церуссит, малахит, азурит, встречающиеся до глубины 20 м. Содержание триоксида вольфрама низкое (0,01–0,02 %), молибдена на поверхности – от 0 до 0,26 %, по скважинам – от 0 до 0,44 %, т.е. содержание молибдена с глубиной увеличивается. На среднюю горизонтальную мощность 1,35 м приходится 0,15 % молибдена. Содержание висмута на поверхности от 0 до 0,44 %, по керну – до 0,18 % (с глубиной уменьшается). Содержание серебра достигает по данным спектрального анализа 1000 г/т, а по данным пробирного анализа – 295 г/т. В ЮВ части месторождения выделяется полоса шеелитоносных жил протяженностью около 340 м (простирание полосы 310°) шириной 15-30 м. Простирание кварцево-рудных жилок 270–293°, мощность – от долей до 22 см (средняя 3–7 см), длина от 5 до 50–70 м (в среднем 20–30 м). Жилки расположены под острым углом к простиранию зоны с расстоянием между ними 0,2–3 м. По Ю.Д. Скобелеву, проводившего работы в 1974 г., это шеелитоносный штокверк кварцевых жил. Основной рудный минерал – шеелит, приурочен к участкам дробления в кварце, а также к зальбандам кварцевых жил с маломощной оторочкой мусковита. Из жильных минералов, кроме кварца, в незначительных количествах присутствуют турмалин, мусковит, кальцит, полевые шпаты, флюорит, иногда встречается апатит. Из рудных минералов, кроме шеелита, в различных количествах присутствуют галенит, сфалерит, бисмутит, пирит, тетрадимит, малахит, халькозин, борнит. Характер минерализации и морфологии рудных зон на глубине (до 150–200 м) по скважинам сохраняется. Содержание WO_3 в рудах – от следов до 0,56 %. В контуре, по которому подсчитывались запасы, среднее содержание триоксида вольфрама 0,24–0,25 %; висмута – 0,1 %; серебра – 10 г/т.

Вторым типом вольфрамовых руд, распространенным на ЮВ участке, являются минерализованные шеелитоносные песчаники и алевролиты. Здесь они образуют 4 линзы простиранием 330–340°, мощностью 0,2–2,4 м, длиной от 1 до 35 м, с содержанием триоксида вольфрама от следов до 0,98 %. Песчаники окварцованы, биотитизированы, эпидотизированы, содержат мелкие (до 1 мм) зерна шеелита и вкрапленность сульфидов. Промышленное значение в минерализованных песчаниках и алевролитах имеет вольфрам, как в ЮВ, так и в СЗ части. Генезис месторождения гидротермальный плутоногенный. По мнению предшественников на глубоких горизонтах, в экзо- и эндоконтакте гранитов возможно выделение комплексного редкометалльного месторождения грейзенового типа.

Забалансовые запасы триоксида вольфрама категории $C_1 + C_2$ составляет 712 тонн (в том числе в линзах песчаников 48 тонн), молибдена – 93 тонны, висмута – 21 тонна. Прогнозные ресурсы категории P_1 по известным рудным телам до глубины 300 м оценены в 2863 т триоксида вольфрама и 237 т молибдена. Прогнозные ресурсы категории P_2 всей площади месторождения составляют 19800 т триоксида вольфрама и 2574 т молибдена.

Мульчихинское месторождение расположено в 30 км западнее с. Солонешное на левом склоне р. Мульчихи. Месторождение приурочено к краевой части Талицкого гранитного массива, сложенного в пределах рудного поля гранит-порфирами и аплитовидными гранитами, постепенно переходящими в биотитовые. Вскрыто 25 рудных зон перистого строения, приуроченных к широкой слабо выраженной тектонической зоне ССЗ простирания с крутым (65-80°) падением на СВ. Расстояние между отдельными субпараллельными кулисообразно расположенными зонами 10–80 м. Длина зон по простиранию от первых метров до 600 м. Мощность зон 1–10 м, средняя мощность в экономических контурах 1–2 м и более. В пределах зон под острым углом к направлению зоны размещаются довольно густо (через 20–30 см) кварцевые жилки мощностью 2–10 см (в центральных частях зон – до 0,3–0,8 м). Большинство выявленных зон дробления имеют дорудный возраст.

Мульчихинское месторождение является комплексным молибдено-вольфрамовым. Жильные рудовмещающие минералы: массивный, крупнозернистый

с жирным блеском кварц, темно-зеленый тонкошестоватый турмалин, полевой шпат, мусковит, реже биотит. Из рудных присутствуют вольфрамит, шеелит, молибденит, пирротин, арсенопирит, пирит, халькопирит, железистый сфалерит, реже галенит, висмутин, эмплектит, самородный висмут; супергенные – лимонит, повеллит, бисмутит, скородит, марказит, тунгстит и вольфрамовые охры.

Вольфрамит в рудных телах распределен неравномерно и образует гнездообразные скопления, приуроченные главным образом к центральным частям наиболее сильно минерализованных зон. Зерна вольфрамита достигают размера по длинной оси до 15–18 см, а в поперечнике – 1,5–2 см (преобладающая длина кристаллов 1–5 см). Молибденит встречается во всех зонах, образуя небольшие гнезда или вкрапленность в кварце и околожильных грейзенах.

Содержание триоксида вольфрама в рудных зонах колеблется от 0,1 до 2–3 % (только 10 проб из 871 учтенных в подсчете запасов превышают 3,4 %). Молибден в рудах содержится в количестве от «следов» до 0,4–0,6 %, достигая 0,8–1,0 %.

Технологическая проба № 1 отобрана из карьера № 1 с глубины 8 м, имеет вес 1,5 т и исследована Новосибирским заводом № 2 Сибгередмета (1945–1946 гг.). Исходная руда состоит из грейзенизированных гранит-порфиров, содержащих оруденелые прожилки с вольфрамитом, молибденитом, шеелитом и молибденовыми охрами: триоксида вольфрама – 0,68 % (из них 10 % содержится в шеелите), молибдена – 0,27 %, кремнезема – 80,1 %. Обогащение заключалось в ручной сортировке руды, флотационной перечистке, отсадке. Запасы месторождения оцениваются по категориям $B + C_1$ – триоксида вольфрама – 1842,2 т при среднем содержании 0,35 %, молибдена – 473,3 т (0,10 %); по категориям C_2 – триоксида вольфрама – 430,3 т (0,23 %), молибдена – 85,6 т (0,05 %), прогнозные ресурсы триоксида вольфрама – 4000 т, молибдена – 1200 т.

В Ануйско-Песчанском рудном районе редкометалльное оруденение связано с поздними фазами редкометалльных лейкогранитов становления гранитоидов Белокурихинского, Осокинского массивов, Курановского штока и представлено Осиновским, Белокурихинским, Дмитриевским, Осокинским, Батунковским месторождениями и проявлениям Никольским.

Верхнебелокурихинское вольфрамовое месторождение находится в верховьях р. Б. Белокуриха. Месторождение приурочено к Осиновско-Дмитриевской тектонической зоне и представлено одиннадцатью субширотными кварцевыми жилами среди полос грейзенизированных гранодиоритов, и мелкими субпараллельными, быстро выклинивающимися прожилками. По простиранию жилы прослежены от 10 до 340 м при мощности от 0,04 до 0,40 м, а с учетом сопровождающих жилы грейзенов до 2,25 м. Ведущим рудным минералами является вольфрамит, вокруг которого узкими каймами развивается шеелит. Из других рудных минералов присутствуют пирит, халькопирит; реже – галенит, сфалерит; из жильных – флюорит, серицит, редко турмалин. Аналогичная минерализация, но очень убогая, устанавливается и среди полос грейзенизированных пород, в которых, кроме того, установлены единичные зерна золота. Содержания, достаточно высокие, установлены в трех жилах: № 2, 8, 10.

Жила № 2 прослежена выработками на 370 м. Мощность жилы на этом интервале меняется от первых сантиметров до 30–40 см. Для жилы весьма характерно выклинивание, линзование и ветвление как по простиранию, так и по падению. Вольфрамовое оруденение характеризуется ярко выраженным гнездовым распределением. В кварце помимо вольфрамита и шеелита редко встречаются галенит, сфалерит, халькопирит, азурит и ковеллин. В жилах, и особенно в грейзеновых оторочках, постоянно присутствует окисленный пирит. На интервале 227 м средняя мощность жил, с учетом оруденелых грейзенов, составляет 0,40 м, среднее содержание трехокиси вольфрама – 0,35 %. Химическим анализом жильного кварца с вкрапленностью пирита, флюорита и мелкочешуйчатой слюдки из канавы № 1060 установлено содержание золота 0,8 г/т; серебра 37,2 г/т; триоксида вольфрама 0,1 %.

Жила № 8 прослежена по простиранию на 170 м, имеет весьма непостоянную мощность, часто разветвляется и, по существу, представляет собой зону грейзенизированных гранодиоритов, в разной степени насыщенную кварцевыми прожилками. Мощность рудного тела составляет 0,66 м при содержании триоксида вольфрама 0,21 %.

Жила № 10 прослежена канавами на 190 м. Мощность жилы меняется от 0,03 м до 0,16 м, а мощность сопровождающих жилу грейзенов изменяется от 0,20 до 2,25 м. Содержание триоксида вольфрама по жильному кварцу колеблется от 0,03 до 5,48 %, а в грейзенах от 0,01 до 0,17 %. Кроме вольфрама в кварцевых жилах уста-

новлены следующие содержания химических элементов: молибдена 0,001–0,01 %; бериллия 0,001-0,01 %; свинца 0,1–0,63 %; цинка 0,1-0,81 %. В штуфных пробах из кварцевых жил с вкрапленностью вольфрамита и лимонита установлены промышленные концентрации вольфрама (0,1 – более 1 %), бериллия (0,001–0,1 %), золота (0,1–5 г/т) и повышенные концентрации серебра (до 15 г/т), а также литий до 0,015 %; мышьяк до 0,015 %. Максимальное содержание золота (5 г/т) в жиле № 10. Вмещающие гранодиориты неравномерно катаклазированы, грейзенизированы, осветлены. Содержат кварцевые прожилки, вкрапленность лимонитизированного пирита и флюорита.

Запасы триоксида вольфрама категории C_1 по трем описанным жилам составляют 63,3 т, при среднем содержании 0,24 %. Прогнозные ресурсы триоксида вольфрама категории P_1 по 11 жилам составляют 6300 т, включая запасы категории C_1.

Заключение

Таким образом, оруденение вольфрама в регионе представлено скарновым шеелитовым, жильным, штокверковым кварц-вольфрамитовым типами, а также стратиформным гидротермально-метасоматическим в карбонатных песчаниках.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев А.И., Гусев А.А. Шошонитовые гранитоиды Тигирекского массива Алтая: геохимия, петрология и рудоносность // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 2. –С. 40–44.

2. Гусев А.И., Гусев А.А. Шошонитовые гранитоиды Синюшинского массива Алтая // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 5. – С. 14–18.

3. Гусев А.И. Постколлизионные гранитоиды: петрология, геохимия, флюидный режим и оруденение. – Gamburgh: Palmarium Academic Publishing, 2012. – 208 с.

УДК 553.3/.4:553.2

УНИКАЛЬНОЕ КОМПЛЕКСНОЕ ТАНТАЛ-НИОБИЙ-РУБИДИЙ-ЦЕЗИЙ-ЛИТИЕВОЕ АЛАХИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ГОРНОГО АЛТАЯ

Гусев А.И., Гусев Н.И.

Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, Бийск, e-mail: anzerg@mail.ru

Уникальное по составу и запасам редких элементов Алахинское месторождение представлено грейзенами и альбититами, сформировавшимися в апикальной части двух штоков – Главного и Малого. Грейзены представлены агрегатами кварца, альбита, литиевого фенгита-мусковита, лепидолита, турмалина. Зональность оруденения имеет вектор от штокшейдеров и грейзенов в экзоконтакте к альбититам, тарантулитам в эндоконтакте штока сподуменовых гранит-порфиров. *В* составе руд сподумен, тантэвксенит, *микролит* и танталит, а также апатит, сфен, петалит, холмквистит, амблигонит, эвксенит, поллуцит. По утвержденным запасам лития объект относится к среднему с рядовыми рудами, по прогнозным ресурсам лития до глубины 250 м – *к* весьма крупному, а по ресурсам тантала, рубидия и цезия – *к* крупному.

Ключевые слова: сподуменовые гранит-порфиры, тарантулиты, грейзены, альбититы, сподумен, лепидолит, цинвальдит, тантэвксенит, *микролит, танталит,* **петалит, холмквистит, амблигонит**, *поллуцит*

UNIQUE COMPLEX TANTALIUM-NIOBIUM-RUBIDIUM-CEZIUM-LITHIUM ALAKHINSKOE DEPOSIT OF MOUNTAIN ALTAY

Gusev A.I., Gusev N.I.

The Shukshin Altai State Academy of Education, Biisk, e-mail: anzerg@mail. ru

Unique on composition and assay values of rare elements Alakhinskoe deposit performance by greisens and albitites, forming in apical sites of two stocks – Main and Little. Greisens appear aggregates of quartz, albite, lithium fengite-muscovite, lepidolite, tourmaline. Zoning of ore mineralization has vector from stocksheiders and greisens in exocontact to albitites and tarantulites in endocontact of stock spodumene granite-porphyres. Tanteuxenite, microlite, and tantalite and so apatite, sphene, petalite, holmquistite, amblygonite, euxenite, pollucite are in composition of ores. Object on confirmal assay value of lithium carry to middle with ordinary ores, but on extention ores of lithium to deep of 250 m. – to very big, on extention ores of tantalium, rubidium and cezium – to big deposits.

Keywords: spodumene granite-porphyres, tarantulites, greisens, albitites, spodumen, lepidolite, cinvaldite, tanteuxenite, microlite, tantalite, petalite, holmquistite, amblygonite, euxenite, pollucite , niobium, rubidium, cesium

Применение лития и его соединений в настоящее время весьма разнообразно. В XIX в. литий применялся в ограниченном количестве в медицине. Исключительное значение он приобрел в 50-х гг. XX в., когда было установлено, что изотоп ^{6}Li может служить источником получения трития, необходимого для осуществления термоядерных процессов. Потенциальный крупный потребитель лития – энергетические установки, реализующие управляемую реакцию термоядерного синтеза, будущие основные источники энергии. В последние годы ведущей областью применения лития стала алюминиевая промышленность – добавки 3–5% карбоната лития в алюминиевые электролизеры снижают расход электроэнергии на 20% (в общей сложности) и сокращают не менее чем на 25% эмиссию фторидов в окружающую среду.

Литий (в виде обезжелезненного сподумена, петалита и карбоната лития) – традиционный компонент специальных видов керамики, стекла и ситаллов. Литиевые соли жирных кислот служат основой высококачественных консистентных смазок, работающих в широком температурном диапазоне (от –60 до +60°С). Весьма перспективным направлением использования металлического лития становятся алюминиевые сплавы (96% Al, 3% Li и ряд других компонентов) для авиационной и аэрокосмической промышленности; добавка лития к авиационным алюминиевым сплавам на 10% снижает массу конструкций и тем самым на 20% на единицу массы повышает эффективность эксплуатации самолета.

В электротехнической промышленности литий используется в ХИТах (химических источниках тока) – компактных электрических батареях для электронных часов, стимуляторов сердечной деятельности, устройств памяти в ЭВМ, фото- и кинокамер. Гигроскопические соединения лития эффективно применяются в установках кондиционирования воздуха (гидрооксид лития входит в системы жизнеобеспечения космонавтов), в производстве глазурей, жаростойких эмалей для реактивных и турбореактивных двигателей, высокопрочных цементов, лаков и красок, а также в медицине (карбонат лития) и ряде других областей.

Структура мирового потребления лития по областям применения и видам товарных продуктов такова (%): производство алюминия, стекла и керамики – 48 (кар-

бонат лития); консистентные смазки – 20 (гидрооксид лития); стекло, керамика – 15 (минеральные концентраты); кондиционирование и очистка воздуха и газов – 9 (соли лития); аккумуляторные батареи, сплавы – 5 (металл); катализаторы для получения каучука – 2 (бутил-литий); фармацевтика и прочие области применения – 1.

В СО РАН (г. Новосибирск) выделены лабораторные партии сподуменового концентрата из всех исследованных месторождений сподумена Сибири, в том числе и Алахинского месторождения. Разработана схема переработки сподуменового концентрата с получением высокодисперсного гамма-моноалюмината лития. Проведены испытания полученного материала в топливных элементах и тепловых батареях.

Согласно опубликованным данным суммарное потребление лития в зарубежных странах в 1998 г. составило 10,4 тыс. т по сравнению с 8,1 тыс. т в 1990 г. Распоряжением правительства РФ № 50 от 16.01.96 г. литий отнесен к списку стратегических редких металлов. Указанные данные не вызывают сомнений в актуальности изучения литиевых месторождений. Широкое использование на бытовом уровне сочетается с растущим применением в сфере высоких технологий: сверхлегких сплавов, оптических стекол и оптических кристаллов для сверхвысокочастотной техники, батарей для мобильных и сотовых телефонов, современных носителей информации и т.д. [4]. Спектр областей применения непрерывно расширяется. В настоящее время карбонат и фторид лития эффективно используется в процессе электролиза алюминия. Все это предопределяет большие перспективы роста его потребления. Цель исследования – представить современную картину уникального, комплексного Алахинского месторождения с учётом новых данных по вещественному составу руд.

Результаты исследования

Алахинское месторождение относится к литий-танталовым месторождениям в сподуменовых гранитах. *Алахинское редкометалльное рудное поле* контролируется одноименным массивом гранитоидов и многочисленными дайками сподуменовых гранит-порфиров. Алахинский гипабиссальный комплекс редкометалльных гранитов (J_1) локализован в южной части Горного Алтая. Алахинский шток гранитоидов прорывает граниты девонского рахмановского комплекса и сложен сподуменовыми гранит-порфирами, лейкогранитами мусковит-сподуменовыми и тарантулитами. Температуры кристаллизации гранитоидов от ранних фаз к поздним снижаются от 720 до 520°С. Общее давление возрастало от 1,1 до 2,6 кбар. При этом в заключительной фазе резко возрастает давление флюидной фазы. От ранних фаз к поздним происходит значительное увеличение редких щелочных и других элементов [1].

Сподуменовые гранит-порфиры сформировались на юрском этапе становления сложного гетерохронного и полиформационного Рахмановского батолита. Алахинский шток сподуменовых гранит-порфиров расположен среди гранитов первой и третьей фаз гранитоидов рахмановского комплекса и на поверхности обнажается в виде двух сближенных тел. Характер поверхности сподуменовых гранит-порфиров, лейкогранит-порфиров, тарантулитов, грейзенов и альбититов указывает на то, что наиболее богатая часть оруденения сформировалась под экраном более ранних рахмановских гранитоидов.

Алахинское месторождение включает Главное и Малое рудные тела площадью 0,3 и 0,2 км^2, соответственно. Главное тело имеет неправильную форму и вытянуто в субмеридиональном направлении. Максимальные размеры в плане 1000´650 м, площадь около 0,3 км^2. Падение южного контакта крутое, близвертикальное, северного – пологое (45–50°) по вмещающие граниты первой фазы.

В эндоконтакте наблюдается зона мощностью до 0,5 м с резко неравномерным составом породы. Матрикс её составляет тонкозернистый альбит, обогащённый тонкоигольчатым чёрным турмалином. На удалении от контакта (5–50 см) в альбитите неравномерно развиты шлиры кристаллов микроклина (0,5×2 см) и гнёзда, неправильные обособления серого и тёмно-серого кварца, зеленовато-серой слюды (фенгита) и тонкоигольчатого шерла.

Далее, по мере удаления от контакта на юг и ЮВ следует зона тонко-, равномернозернистых альбититов и кварцевых альбититов шириной 20–30 м. Она увеличивается со стороны пологого контакта интрузива и сужается до первых метров вдоль крутых контактов. По мере удаления от контакта в альбититах постепенно возрастает количество вкрапленников кварца, появляются таблитчатые выделения сподумена, в результате чего альбититы постепенно сменяются нормальными гранит-порфирами.

За зоной альбититов в центре Главного тела развиты нормальные сподуменовые гранит-порфиры. В полосе развития останцов кровли среди гранит-порфиров изредка отмечаются небольшие шлироподобные обособления и прожилки серого и тёмно-

серого кварца, иногда с тонкоигольчатым турмалином, чередующегося с тарантулитами и лейкогранит-порфирами. Далее на юг зернистость гранит-порфиров становится более тонкой, количество вкрапленников сподумена сокращается, порода постепенно приобретает аплитовидный облик. Южный контакт её с вмещающими гранитами резкий без заметных преобразований с обеих сторон.

Малое тело расположено гипсометрически ниже первого и обнажено лишь фрагментами. Форма его овальная. Размеры в плане 400×350 м. Площадь около 0,1 км^2. Сложено Малое тело породами, близкими по составу и структуре гранит-порфирам Главного тела. Лишь на СЗ отмечены отдельные участки со значительным содержанием порфирокрист сподумена. Альбититы здесь не установлены. В эндоконтакте на юге среди гранит-порфиров часто встречаются угловатые обломки вмещающих гранитов; отмечены пологие пегматоидные прожилки с укрупнёнными кристаллами сподумена.

На севере и северо-западе, в области пологого погружения гранит-порфиров Главного тела под граниты первой фазы, последние вдоль контакта и в останцах кровли превращены в грейзенизированные турмалин-слюдисто-кварцевые метасоматиты. Мощность зоны приконтактовой грейзенизации до 50 м. В метасоматитах наблюдаются альбит, кварц, слюда, турмалин, микроклин, флюорит, пирит, шеелит, апатит, циркон, рутил, сфен, халькопирит, эпидот, клиноцоизит. В отдельных случаях отмечены петалит, поллуцит, рибекит, холмквистит, рутил, микролит.

Наряду с турмалин-слюдисто-кварцевыми метасоматитами в экзоконтакте Главного тела широко развиты кварц-турмалиновые и существенно турмалиновые прожилки, секущие и граниты и метасоматиты. На участках, насыщенных кварц-турмалиновыми прожилками, появляются литиевый мусковит, протолитионит, а также слюды ряда биотит-лепидолит.

В сподуменовых гранит-порфирах Главного тела характерно повышенное содержание тантало-ниобатов, среди которых установлены тантэвксенит (до 58,5 г/т), микролит (до 29,8 г/т) и танталит (до 1,1 г/т), а также апатит, сфен, петалит, поллуцит, амблигонит, молибденит, флюорит, топаз, гранат, турмалин, рутил, ильменорутил, танталит-колумбит, эвксенит, шпинель, пирит, халькопирит, висмутин. Кроме того постоянно отмечаются светлые слюды: мусковит, лепидолит, цинвальдит.

Содержания тантала наиболее значительны в сподуменовых гранит-порфирах Главного тела. В центре Главного тела они устойчиво выше 0,01%, а максимумы (0,02–0,043%) заметно смещены к висячему пологому контакту. На севере, в альбититах эндоконтакта и вдоль останцов кровли содержания Ta неравномерные и, в целом, пониженные. Концентрации других компонентов (%): пентоксида ниобия 0,011–0,015, оксида лития 1,0–2,02, оксида цезия – 0,01–0,05, оксида бериллия – 0,01–0,025, оксида рубидия – 0,002–0,265, висмута – 0,003–0,025. Соотношение тантала к ниобию варьирует от 1:1 до 2:1.

В Малом теле содержания тантала невысокие (до 0,009–0,011%) с тенденцией резкого уменьшения их на нижних горизонтах.

В турмалин-слюдисто-кварцевых метасоматитах содержания пентоксида тантала до 0,036% выявлены непосредственно в контакте с гранит-порфирами. Мощность столь обогащённой приконтактовой оторочки 1–3 м.

В апикальной части штока развиты альбититы, кварцевые альбититы, штокшейдеры, а в экзоконтакте и в остатках кровли – грейзеноподобные турмалин-слюдисто-кварцевые метасоматиты. Сподумен появляется в альбититах на некотором удалении от пологого контакта и максимально он развит в гранит-порфирах (до 30%). Постоянно отмечаются мусковит, лепидолит, цинвальдит. В меньших количествах присутствуют: петалит, поллуцит, амблигонит, молибденит, флюорит, топаз, турмалин, рутил, танталит-колумбит, эвксенит, микролит, шпинель, пирит, халькопирит, висмутин.

По химическому составу слюды в сподуменовых гранит-порфирах и метасоматитах относятся к фенгитам и литиевым фенгит-мусковитам (рисунок).

Руды месторождения классифицируются хальколитофильной геохимической специализацией. Содержания основных рудообразующих редких элементов составляют (%): Li_2O – от 0,005 до 1,83 (среднее 1,1), Ta_2O_5 – от 0,0005 до 0,11 (среднее 0,015), Nb_2O_5 – от 0,0001 до 0,09 (среднее 0,013), Cs_2O – от 0,0001 до 0,06 (среднее 0,02). Коэффициенты концентрации этих же элементов достигают: Li – 63,2, Ta – 49,2, Nb – 4,55, Cs – 37,6. Основные сопутствующие элементы зафиксированы в следующих концентрациях (%): Rb_2O – от 0,001 до 0,1 (среднее 0,08), Bi – от 0,001 до 0,05 (среднее 0,01). Коэффициенты концентрации показывают: Rb – 3,47, Bi – 151,5. Повышенные концентрации основных рудообразующих элементов отмечаются и в минералах: слюдах, полевых шпатах, кварцах. Содержания редких элементов в минералах сподуменовых гранит-порфирах и метасоматитах приведены в таблице.

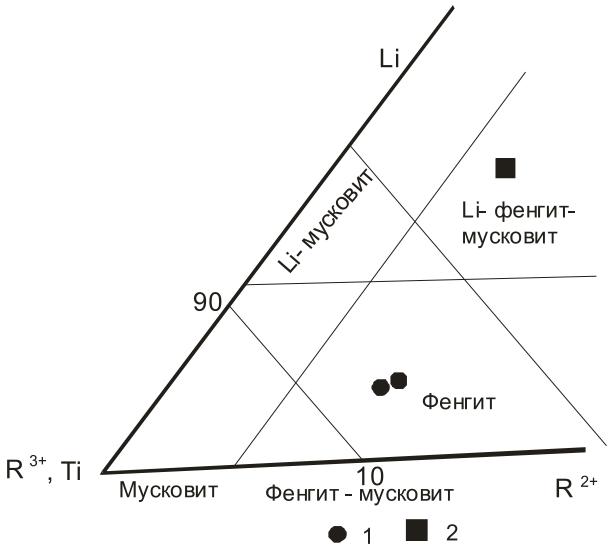


Диаграмма составов слюд сподуменовых гранит-порфиров и турмалин-слюдисто-кварцевых метасоматитов Алахинского месторождения:
1 – сподуменовые гранит-порфиры; 2 – турмалин-слюдисто-кварцевые метасоматиты

Содержания тантала и редких щелочей в минералах рудогенерирующих гранит-порфиров и метасоматитов (в масс.%)

Породы и метасоматиты	Минералы	Концентрации элементов				
		Ta_2O_5	Nb_2O_5	Li_2O	Rb_2O	Cs_2O
Сподуменовые гранит-порфиры	Фенгит	0,012	0,032	0,430	0,500	0,04
	Фенгит	0,014	0,034	0,420	0,485	0,05
	Сподумен	0,098	0,039	7,63	0,002	0,005
	Сподумен	0,11	0,045	7,65	0,004	0,006
	Альбит	0,003	0,003	0,710	0,200	0,03
	Кварц	0,004	0,003	0,310	0,03	0,04
Сподуменовые лейкогранит-порфиры	Фенгит	0,012	0,034	0,425	0,540	0,04
	Сподумен	0,032	0,012	5,65	0,002	0,002
	Альбит	0,003	0,003	0,350	0,130	0,02
	Кварц	0,004	0,003	0,480	0,03	0,007
Турмалин-слюдисто-кварцевые метасоматиты	Литиевый фенгит-мусковит	0,004	0,007	1,57	0,57	0,38
	Альбит	0,003	0,004	0,035	0,011	0,005
	Турмалин	0,003	0,003	0,076	0,002	0,001
	Кварц	0,004	0,005	0,330	0,05	0,01

Примечание. Количественный химический анализ выполнен в Лаборатории Ульбинского завода (Казахстан).

Следует отметить, что к юго-западу от Главного тела наблюдается рой даек сподуменовых гранит-порфиров в полосе шириной 400–700 м, отходящей от Главного тела. Большинство даек в этой полосе залегает с пологим падением в северных румбах, изредка субгоризонально. Часть даек являются радиальными, подчёркивая существование на глубине не вскрытого эрозией ещё одного слепого купольного штока гранит-порфиров. Протяжённость даек десятки метров, мощности от 0,1 до 4 м.

Рудное тело, оконтуренное по бортовому содержанию 0,007% Ta_2O_5, образует куполовидную залежь в апикальной части небольшого (площадь выхода 0,4 км^2) массива сподуменовых гранитов. Литиевые минералы представлены в основном сподуменом, встречаются также петалит и монтебразит, а танталовые минералы – танталитом и микролитом. В небольшом количестве присутствует поллуцит. Среднее содержание Li_2O в рудах 0,71%. Алахинское месторождение – одно из крупнейших литиевых ме-

сторождений Сибири. Прогнозные запасы его оцениваются в 68 млн т руды со средним содержанием сподумена 5 %, то есть приблизительно 3,4 млн т сподуменового концентрата или 448 тыс. т Li_2O. Наряду со сподуменовым из руд можно извлекать танталовый, слюдяной, полевошпатовый концентраты. Основными рудными минералами являются сподумен, танталит, поллуцит, слюды, полевые шпаты. Средние содержания в рудных телах (%): литий – 0,8, тантал – 0,012, ниобий – 0,015, рубидий – 0,12, цезий – 0,026. Запасы тантала первой очереди месторождения утверждены ГКЗ по Главному штоку до глубины 50 м. По утвержденным запасам объект в настоящее время относится к среднему с рядовыми рудами, по прогнозным ресурсам лития до глубины 250 м – к весьма крупному, а по ресурсам тантала, рубидия и цезия – к крупному.

Выводы

Алахинское месторождение формировалось в связи со становлением сподуменовых гранит-порфиров, которые характеризовались весьма высокими концентрациями фтора, бора, фосфора, воды и других летучих компонентов. Такая перенасыщенность летучими компонентами приводила к тому, что на заключительных фазах формировались ультракислые граниты – лейкограниты и тарантулиты (с содержанием SiO_2 более 85 %), которые, по сути, становились рудными в апикальной части штока сподуменовых гранит-порфиров, где кристаллизовались и более поздние – альбититы, грейзены и штокшейдеры. Направленность процесса к генерации ультракислых тарантулитов обусловливалась обогащённостью расплава солями щелочных металлов, отличающихся высокой растворимостью (Cs, Rb, Li и других) и способностью понижать температуры кристаллизации магм, что весьма характерно для плюмазитовых магм анорогенных обстановок формирования [1–3]. Характер проявления ультракислой ветви в сподуменовых гранит-порфирах тарантулитов и полосчатых обособлений кварца указывает на ликвационный механизм их формирования. Всё это обусловило образование комплексного уникального месторождения Li, Ta, Nb, Rb, Cs в апикальной части штока, где в последующем проявились штокшейдеры, грейзены турмалин-слюдисто-кварцевые, альбититы с богатыми рудами под экраном более ранних гранитоидов Рахмановского массива.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев А.И. Петрология редкометалльных магмо-рудно-метасоматических систем Горного Алтая // Известия Томского политехнического университета. – Томск, 2005. – № 4. – Т. 307. – С. 43–47.

2. Гусев А.И., Гусев Н.И. Магмо-флюидодинамическая концепция эндогенного рудообразования на примере Горного Алтая и других регионов // Региональная геология и металлогения. – 2005. – № 23. – С. 119–129.

3. Гусев А.И. Классификация гранитоидов на основе составов биотитов // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 4. – С. 57–59.

4. Комин М.Ф., Ефимов В.Ф., Клаповская Л.И. Методические рекомендации по прогнозной оценке лития. – М.: ИМГРЭ, 2005. – 18 с.

УДК 549.322.21

АНАЛИЗ ПОЗИЦИЙ ПРИМЕСНЫХ АТОМОВ В СТРУКТУРЕ ПИРИТА

Онуфриенок В.В.

Институт горного дела, геологии и геотехнологий СФУ, Красноярск, e-mail: VOnufriynok@sfu-kras.ru

Методами микрозондового анализа (ЕРМА) исследовался минеральный состав пирита месторождения «Панимба» (Красноярский край). Показано, что примесные атомы могут находиться в структуре пирита в трех различных состояниях – а) в позициях катионных вакансий; б) в междоузлиях кристаллической структуры; в) изоморфно замещать ионы базисной матрицы в узлах кристаллической решетки. Получено аналитическое выражение для расчета плотности примесных атомов, участвующих в изоморфном замещении атомов железа в структуре пирита. На основе анализа экспериментальных данных и результатов проведенных вычислений показано, что изоморфно замещать железо могут только те атомы, плотность которых превышает определенное значение, в противном случае атомы рассеяны в междоузлиях кристаллической решетки. Для исследуемых образцов изоморфное замещение атомов железо в структуре пирита наблюдалось только для атомов никеля, плотность которых превосходила плотность других атомов примеси.

Ключевые слова: пирит, атомы примеси, позиции в структуре, изоморфное замещение, расчет

ANALYSIS OF THE POSITION IMPURITY ATOMS IN THE STRUCTURE OF PYRITE

Onufrienok V.V.

Institute of Mining, Geology and Geotechnology SFU, Krasnoyarsk, e-mail: VOnufriynok@sfu-kras.ru

On the basis of micro-probe analysis (EPMA) of the mineral composition pyrite deposit «Panimba» (Krasnoyarsk region) was investigated. The impurity atoms can located in structure of pyrite in three different states been determined – a) in the positions of cationic vacancies, b) in interstitial positions of the crystal structure, c) is isomorphic to replace the basic matrix ions in the crystal lattice. The analytical expression for calculation of the density impurity atoms involved in the isomorphic substitution of iron atoms in the structure of pyrite was obtained. On the basis of experimental data and the results of the calculations is defined that iron can isomorphically substitute only those atoms whose density exceeds a certain value, otherwise atoms was scattered in interstitial positions of the crystal lattice. For the samples under study only nickel atoms with a density greater than that of other impurity atoms can isomorphically substitute iron atoms in the structure of pyrite is established.

Keywords: pyrite, impurity atoms, isomorphic substitution, calculation, position in the structure

Геологическими исследованиями многочисленных золоторудных месторождений установлены ассоциирующие с золотом минералы, одним из которых является пирит. Пирит с различной плотностью примесных атомов часто встречается в золотосодержащей руде. Этот минерал, как правило, содержит примеси, например, кобальта, никеля, меди, а также золота, концентрация которых в структуре может достигать значительных величин[6,7].

В работе [2] исследована плотность атомов примеси Co, Ni, Cu и Au в структуре пирита месторождения Панимба с различным соотношением S/Fe в образцах. Показано, что для пирита состава S/Fe = 1,98 плотность примесных атомов максимальна, а составы с соотношением S/Fe < 1,92 и S/Fe > 2,08 не содержали в структуре примесных атомов. Отметим, что анализ примесных атомов в работе [2] осуществлялся без уточнения характера положений примесных атомов в структуре, а таких возможных положений примесных атомов в структуре может быть не менее трех, каждое из которых имеет особенности, требующее детального рассмотрения. Примесные атомы металла в структуре минералов могут находиться:

а) в позициях катионных вакансий;

б) располагаться в междоузлиях кристаллической структуры;

в) изоморфно замещать ионы базисной матрицы, расположенные в узлах кристаллической решетки.

Актуальность исследований атомов примеси в каждом из этих трех возможных положений в структуре очевидна, поскольку тип вхождения в структуру примеси может по-разному влиять на свойства минерала. Например, примесные элементы, расположенные в междоузлиях, искажают кристаллическую структуру основной структурной матрицы. Роль структурных искажений может оказаться, в ряде случаях, доминирующей, при исследовании влияния на свойства минерала тех или иных факторов [4, 8]. Например, частицы сульфидов железа размером менее 80 Å практически все имеют структурные искажения (в результате относительно высокой поверхностной энергии), которые могут проявляться в специфических магнитных свойствах таких образцов [1].

В работе [3], на примере нестехиометрического пирротина месторождения «Панимба», исследовались примесные атомы, расположенные в вакантных позициях кристаллической структуры. Установлено, что плотность примесных атомов, а также

плотность катионных вакансий возрастают с увеличением содержания серы в пирротине, причем показано, что зависимость плотности катионных вакансий от плотности примесных атомов не линейна. Примесные атомы в исследуемых образцах появлялись только тогда, когда плотность катионных вакансий превышала 0,092 ($n > 0{,}092$). Отношение S/Fe в образцах при такой плотности вакансий превышает 1,10 (S/Fe > 1,10). В работе [5] теоретическое обобщение полученных экспериментальных результатов позволило сделать вывод, что плотность катионных вакансий в структуре имеет насыщение, т.е. существует некоторое критическое значение плотности катионных вакансий n_k, превышение которого (т.е. если $n > n_k$) приводит к фазовому переходу пирротина в пирит.

В случае изоморфного замещения пирит образовывает, в зависимости от рода атомов примеси, другие минералы. Если минерал содержит примесь кобальта, никеля, меди, то возможно, например, образование минералов вилламанинит (Cu, Ni, Co, Fe) S_2, бравоит (Fe, Ni) S_2, и, при полном замещении атомов железа никелем и кобальтом, ваэсит NiS_2 и катьерит CoS_2 соответственно [9]. Все эти минералы образуют изоструктурную группу, представляемую пространственной группой Pa3. В общем случае полного изоморфного замещения, минералы группы пирита можно представить в виде AX_2, где А могут обозначать такие химические элементы, как Au, Co, Cu, Fe, Mn, Ni, Os, Pd, Pt, Ru. Под символом X в предложенной формуле могут быть As, Bi, S, Sb, Se, Te. Атомы «А» занимают узлы гранецентрированной кубической решетки и окружены связанными в «гантель» «Х» атомами [10].

Влияние типа вхождения примесных атомов в структуру на свойства минералов исследовано фрагментарно, поэтому необходимы исследования положений примесных атомов в структуре пирите. Необходимо отыскание критерия, показывающего, каким образом входят те или другие примесные атомы в кристаллическую структуру минерала, поскольку его свойства во многом определяются характером вхождения примесных атомов в структуру.

Цель исследования:

а) методами микрозондового анализа проанализировать минеральный состав пирита месторождения «Панимба»;

б) на основе данных ЕРМА получить расчетные формулы плотности примесных атомов, изоморфно замещающие атомы базисной матрицы;

в) анализируя полученные численные значения плотности различного рода примесных атомов установить, в каких случаях реализуется изоморфное замещение и примесные атомы расположены в узлах кристаллической решетки, а какие примесные атомы рассеяны в междоузлиях;

г) сопоставить полученные результаты с содержанием золота в кристаллической структуре пирита.

Материал и методы исследования

Исследовался пирит из участка Михайловский месторождения «Панимба» в Енисейском кряже (Красноярский край, Россия). Химический состав изучаемых пирротинов определялся рентгеноспектральным методом (XRS) на установке «Camebax-Micro» в лаборатории микрозондового анализа СО РАН.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследований минерального состава минералов методами микрозондового анализа (ЕРМА) представлены в табл. 1 и 2.

Результаты микрозондового анализа, выраженные в весовых или массовых процентах, мало подходят для анализа кристаллографических свойств минерала, поскольку в таком случае полученные данные зависят от двух параметров – номера исследуемого элемента примеси в периодической таблице и процента таких примесных атомов в структуре анализируемого образца.

При анализе кристаллической структуры часто необходимо знать среднее значение атомов примеси на узле кристаллической решетки, а для этого необходима последующая математическая обработка результатов микрозондового анализа, т.е. перевода массовых (весовых) процентов в атомные. Впрочем, иногда удобнее полученные результаты окончательных вычислений не выражать в процентах, например, в случае формульного представления состава минерала. Формулу, связывающую результаты микрозондового анализа со средними значениями атомных долей примесных атомов на узле кристаллической решетки, можно представить в виде:

$$x = \frac{\alpha(a + 2c)}{(100b + \alpha(a - b))}, \qquad (1)$$

где, α – результаты микрозондового анализа, x можно представить в виде x_Z для примесных Z атомов, параметры a, b, c равны, соответственно, μ_{Fe}, μ_Z, и μ_S, т.е. выражены в молекулярном (или атомном весе) элемента. В случае примесных атомов Cu, Ni, Au, Co, x_Z можно представлять как x_{Cu}, x_{Ni}, x_{Au}, x_{Co} соответственно. Изменится в этом случае и значение b в представленной формуле (1). Отметим, что под «β» в табл. 1 и 2 понимается именно рассчитанное по представленной выше формуле (1) значение «х».

Таблица 1

Результаты микрозондового анализа (α) и расчетов (β) плотности примесных атомов Co и Ni

S/Fe эксперт-ные	Co					Ni				
	S/Fe расчет		$\beta\cdot10^{-2}$		α, мас.%	S/Fe расчет		$\beta\cdot10^{-2}$		α, масс.%
EPMA	«1,95»	«2,00»	«1,95»	«2,00»	EPMA	«1,95»	«2,00»	«1,95»	«2,00»	EPMA
2,05	1,9526	2,0027	0,136	0,138	0,068	1,953	2,0032	0,161	0,163	0,080
1,93	1,9519	2,0020	0,100	0,102	0,050	1,956	2,0061	0,305	0,309	0,151
2,01	1,9513	2,0014	0,070	0,071	0,035	1,951	2,0003	0,016	0,016	0,008
2,01	1,9525	2,0026	0,132	0,135	0,066	1,952	2,0022	0,109	0,111	0,054
1,99	1,9524	2,0025	0,124	0,127	0,062	1,954	2,0043	0,215	0,221	0,107
2,00	1,9531	2,0031	0,156	0,159	0,078	1,952	2,0022	0,113	0,114	0,056
2,00	1,9533	2,0033	0,166	0,171	0,083	1,953	2,0031	0,155	0,159	0,077
1,98	1,9531	2,0031	0,156	0,160	0,078	1,952	2,0018	0,091	0,092	0,045
2,07	1,9536	2,0038	0,188	0,191	0,094	1,957	2,0073	0,361	0,366	0,179
1,97	1,9524	2,0025	0,124	0,127	0,062	1,953	2,0026	0,131	0,134	0,065
1,99	1,9528	2,0029	0,144	0,148	0,072	1,953	2,0033	0,167	0,172	0,083
2,02	1,9519	2,0019	0,098	0,101	0,049	1,950	2,0002	0,014	0,014	0,007
1,98	1,9527	2,0028	0,142	0,145	0,071	1,953	2,0031	0,153	0,156	0,076
1,95	1,9516	2,0017	0,086	0,087	0,043	1,950	2,0000	–	–	–
1,95	1,9520	2,0021	0,106	0,108	0,053	1,958	2,0080	0,395	0,401	0,196
2,01	1,9517	2,0018	0,090	0,092	0,045	1,951	2,0007	0,036	0,037	0,018
1,99	1,9521	2,0022	0,112	0,114	0,056	1,951	2,0004	0,024	0,024	0,012
2,03	1,9534	2,0036	0,178	0,182	0,089	1,950	2,0000	–	–	–
1,99	1,9516	2,0016	0,082	0,084	0,041	1,951	2,0004	0,022	0,022	0,011
2,03	1,9511	2,0012	0,060	0,061	0,030	1,950	2,0002	0,014	0,014	0,007
2,04	1,9512	2,0012	0,060	0,061	0,030	1,952	2,0015	0,078	0,079	0,039
2,01	1,9539	2,0040	0,198	0,205	0,099	1,970	2,0206	1,021	1,053	0,506
1,99	1,9525	2,0026	0,131	0,135	0,065	1,953	2,0035	0,173	0,179	0,086
1,98	1,9519	2,0019	0,096	0,099	0,048	1,955	2,0053	0,262	0,271	0,130
2,00	1,9521	2,0021	0,106	0,107	0,053	1,950	2,0001	0,080	0,081	0,004
1,98	1,9527	2,0028	0,139	0,140	0,069	1,951	2,0008	0,042	0,043	0,021
1,98	1,9519	2,0020	0,102	0,105	0,051	1,950	2,0000	–	–	–
1,98	1,9519	2,0019	0,098	0,099	0,049	1,950	2,0002	0,012	0,012	0,006
1,95	1,9520	2,0021	0,104	0,106	0,052	1,950	2,0000	–	–	–
1,95	1,9522	2,0023	0,115	0,116	0,057	1,950	2,0000	–	–	–
1,95	1,9517	2,0018	0,090	0,091	0,045	1,950	2,0000	–	–	–
1,97	1,9515	2,0016	0,080	0,081	0,040	1,950	2,0003	0,016	0,016	0,008
1,95	1,9508	2,0008	0,044	0,045	0,022	1,950	2,0000	–	–	–
2,04	1,9607	2,0110	0,546	0,563	0,272	1,993	2,0445	2,199	2,264	1,090

Таблица 2

Результаты микрозондового анализа и расчетов примесных атомов Cu и Au в структуре пирита

S/Fe экс-пер	Au					Cu				
	S/Fe расчет		$\beta\cdot10^{-3}$		α, масс.%	S/Fe расчет		$\beta\cdot10^{-3}$		α, масс.%
1	2		3		4	5		6		7
EPMA	«1,95»	«2,00»	«1,95»	«2,00»	EPMA	«1,95»	«2,00»	«1,95»	«2,00»	EPMA
2,05	1,9504	2,0005	0,241	0,244	0,040	1,9500	2,0000	–	–	–
1,93	1,9507	2,0007	0,343	0,347	0,057	1,9505	2,0005	0,279	0,284	0,015
2,01	1,9505	2,0005	0,241	0,244	0,040	1,9500	2,0000	–	–	–
2,01	1,9505	2,0006	0,295	0,300	0,049	1,9511	2,0011	0,577	0,589	0,031

Окончание табл. 2

1	2		3		4	5		6		7
1,99	1,9503	2,0003	0,151	0,154	0,025	1,9507	2,0007	0,372	0,382	0,020
2,00	1,9506	2,0006	0,301	0,305	0,050	1,9500	2,0000	–	–	–
2,00	1,9502	2,0002	0,078	0,081	0,013	1,9502	2,0002	0,093	0,095	0,005
1,98	1,9501	2,0001	0,072	0,073	0,012	1,9501	2,0001	0,018	0,019	0,001
2,07	1,9501	2,0001	0,061	0,061	0,010	1,9502	2,0002	0,075	0,076	0,004
1,97	1,9502	2,0002	0,121	0,123	0,020	1,9500	2,0000	–	–	–
1,99	1,9502	2,0002	0,108	0,110	0,018	1,9500	2,0000	–	–	–
2,02	1,9504	2,0004	0,211	0,214	0,035	1,9500	2,0000	–	–	–
1,98	1,9501	2,0001	0,031	0,031	0,005	1,9500	2,0000	–	–	–
1,95	1,9504	2,0004	0,211	0,212	0,035	1,9500	2,0000	–	–	–
1,95	1,9503	2,0004	0,174	0,176	0,029	1,9503	2,0003	0,131	0,132	0,007
2,01	1,9507	2,0008	0,403	0,408	0,067	1,9501	2,0000	0,018	0,019	0,001
1,99	1,9504	2,0004	0,204	0,207	0,034	1,9506	2,0006	0,317	0,322	0,017
2,03	1,9506	2,0006	0,295	0,300	0,049	1,9504	2,0004	0,205	0,209	0,011
1,99	1,9507	2,0007	0,355	0,361	0,059	1,9500	2,0000	–	–	–
2,03	1,9505	2,0005	0,247	0,250	0,041	1,9500	2,0000	–	–	–
2,04	1,9500	2,0000	–	–	–	1,9500	2,0000	–	–	–
2,01	1,9500	2,0001	0,048	0,049	0,008	1,9500	2,0000	–	–	–
1,99	1,9504	2,0004	0,186	0,192	0,031	1,9507	2,0007	0,335	0,346	0,018
1,98	1,9502	2,0002	0,120	0,124	0,020	1,9500	2,0000	–	–	–
2,00	1,9502	2,0002	0,078	0,079	0,013	1,9505	2,0006	0,279	0,281	0,015
1,98	1,9505	2,0005	0,253	0,255	0,042	1,9502	2,0002	0,075	0,075	0,004
1,98	1,9502	2,0002	0,102	0,104	0,017	1,9500	2,0000	–	–	–
1,98	1,9508	2,0008	0,391	0,393	0,065	1,9500	2,0000	–	–	–
1,95	1,9507	2,0007	0,349	0,354	0,058	1,9500	2,0000	–	–	–
1,95	1,9504	2,0004	0,211	0,212	0,035	1,9503	2,0003	0,131	0,132	0,007
1,95	1,9504	2,0004	0,217	0,218	0,036	1,9500	2,0000	–	–	–
1,97	1,9502	2,0002	0,091	0,091	0,015	1,9501	2,0000	0,018	0,019	0,001
1,95	1,9500	2,0000	–	–	–	1,9500	2,0000	–	–	–
2,04	1,9506	2,0006	0,289	0,283	0,048	1,9510	2,0011	0,521	0,529	0,028

Пирит обычно представляется формулой FeS_2 и обладает полупроводниковыми свойствами, однако на основе анализа результатов микрозондового анализа природного пирита, его состав практически всегда является нестехиометрическим, поэтому состав природного пирит лучше представлять химической формулой $Fe_{1-x}Z_xS_2$, поскольку в образцах варьируется соотношение (S)/Fe даже в пределах одного месторождения. Отметим, что значения «x» в предложенном выше представлении состава пирита, равно отношению Z/Fe.

Как определить, замещает ли атом примеси атом материнской матрицы или нет, т.е. расположен ли примесный атом в узле кристаллической решетки или он расположен в междоузлии? Проанализировав химическую формулу пирита, можно изоморфное замещение атомами Z атомов Fe в узлах кристаллической структуры пирита выразить соотношением:

$$\frac{S}{(Fe+Z)} = 2{,}00. \qquad (2)$$

Это соотношение следует из того факта, что в формульном представлении состава пирита суммарное значение долей примесного атома и атома железа должно равняться единице, а суммарное значение серы – двум. Из представленной формулы (2) нетрудно получить уравнение:

$$S/Fe = 2 + 2(Z/Fe) = 2(1 + x), \qquad (3)$$

связывающее отношение S/Fe, обычно определяемое экспериментально методом ЕРМА, и значение *x*, рассчитываемое на основе результатов микрозондового анализа. Таким образом, вычислив для примесного атома значение x, можно определить, какое должно быть соотношение S/Fe в образце при изоморфном замещении атома материнской матрицы. Если расчетное значение S/Fe и экспериментальное совпадает, то примесный атом расположен в узле кристаллической решетки, в противном случае его позиция находится в междоузлии.

На рис. 1, 2, 3 и 4 графически представлены расчетные значения β(Y) для при-

меси никеля, кобальта, золота и суммарной примеси в структуре пирита с различным отношением S/Fe (X) в образце. Кривая 1 и кривая 2 на всех рисунках представляют значения β для расчетных отношений S/Fe при изоморфном замещении железа в структуре примесным атомом Z. Кривая 1 на этих рисунках соответствует изменение отношения S/Fe при изоморфном замещении железа в структуре пирита стехиометрического состава (S/Fe = 2), а кривая 2 соответствует изменение отношения S/Fe при изоморфном замещении железа в структуре пирита нестехиометрического состава (S/Fe = 1,95).

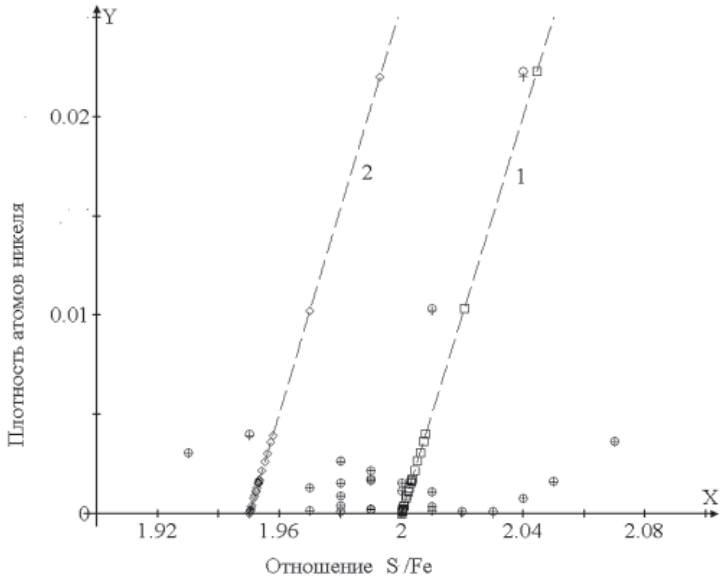


Рис. 1. Зависимость плотности никеля от соотношения серы и железа в пирите. Белые кружки и крестики – расчетные значения β (Ni) для пирита состава FeS_2 и $FeS_{1,95}$ соответственно

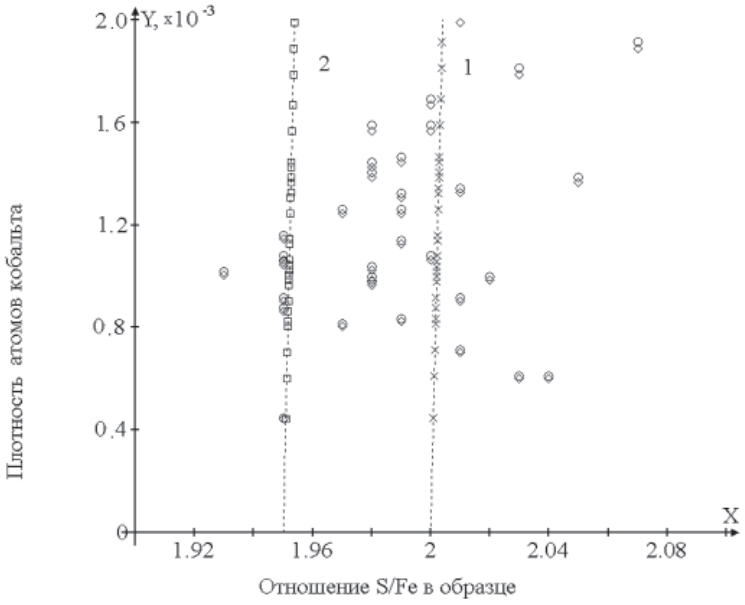


Рис. 2. Зависимость плотности кобальта от соотношения серы и железа в пирите. Белые кружки и ромбики – расчетные значения β(Co) для пирита состава FeS_2 и $FeS_{1,95}$ соответственно

При изоморфном замещении железа примесными атомами отношение S/Fe в образце должно возрастать. Этот факт следует, в частности, из анализа формулы (1). Таким образом, для пирита стехиометрического состава, должно выполняться отношение S/Fe ≥ 2, т.е. это отношение не должно быть меньше двух. Анализ результатов микрозондового анали-

за показывает, что это требование может не выполняться, т.е. есть образцы, для которых выполняется неравенство S/Fe ≤ 2.

Первый случай соответствует дефициту ионов железа, что естественно при изоморфном их замещении, второй случай соответствует дефициту ионов серы в структуре. Поскольку по результатам микрозондового анализа таких образцов достаточно много, поэтому расчеты производились как для пирита стехиометрического состава FeS_2, так и для состава $FeS_{1,95}$, который наиболее часто фиксировался методом ЕРМА. После этого осуществлялся сравнительный анализ, позволяющий учитывать фактор стехиометрии образцов при анализе изоморфных замещений в структуре. При расчетах параметра β примесных атомов отношение S/Fe фигурирует в качестве одного из немаловажного фактора, однако, как видно из рис. 1–4, для выбранных составов FeS_2 и $FeS_{1,95}$ влияние стехиометрии незначительно и его можно практически не учитывать при дальнейшем анализе.

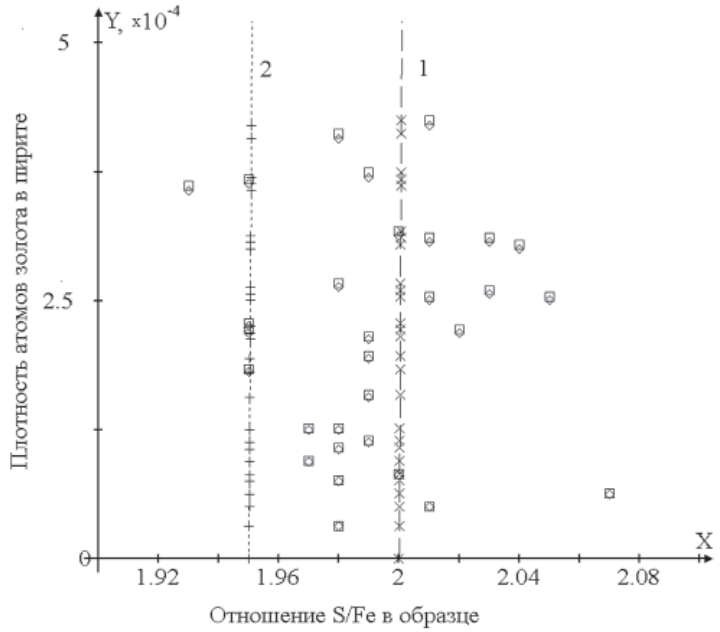


Рис. 3. Зависимость плотности золота от соотношения серы и железа в пирите. Квадратики и ромбики – расчетные значения β (Au) для пирита состава FeS_2 и $FeS_{1,95}$ соответственно

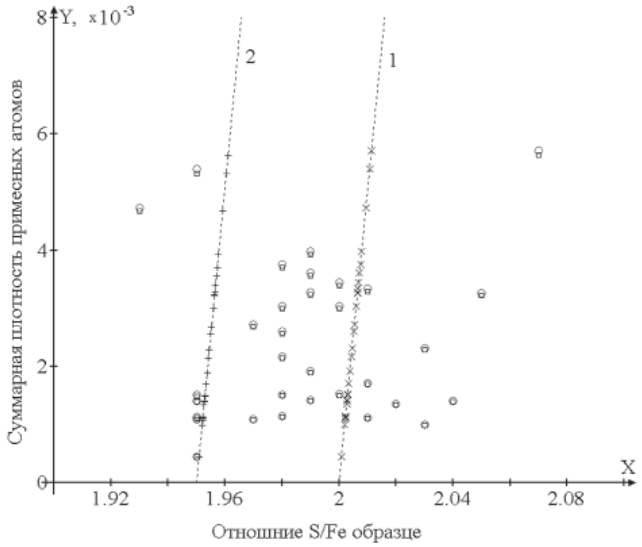


Рис. 4. Зависимость суммарной плотности примесных атомов от отношения S/Fe в пирите. Кружки и квадратики – расчетные значения $\sum\beta_i$ для пирита состава FeS_2 и $FeS_{1,95}$ соответственно

Для объяснения дефицита серы в образцах проанализируем, прежде всего, влияние примеси золота в структуре. Действительно, золото может иметь степень окисления не только +1, +2 или +3, но также и −1 (например, в ауридах CsAu или Na_3Au), а может вообще не образовывать ковалентных связей, однако корреляцию между соотношением S/Fe в образцах с дефицитом серы и содержанием золота в них обнаружить не удалось. Практически одинаковое количество золота фиксировалось методом ЕРМА как в образцах, для которых выполняется соотношение $S/Fe \geq 2$, так и в образцах с соотношением $S/Fe \leq 2$. Хотя статистический анализ и показывает большую вероятность вхождения золота в образцы с дефицитом серы в структуре, однако прямой взаимосвязи между дефицитом серы в пирите и содержанием золота в их структуре нет, во всяком случае, не атомы золота обуславливают дефицит серы в пирите.

Ионы серы в структуре связаны парами в «гантель», причем отдельный ион серы, так же, как и гантель из двух ионов серы, двухвалентны. Можно предположить, что, при дефиците в структуре связанных пар, возможен разрыв части гантелей, поэтому вакантные анионные позиции заняты одиночными двухвалентными ионами серы. В этом случае для образца будет выполняться неравенство $S/Fe \leq 2$.

Как уже отмечалось выше, для параметра β атомы примеси расчетное значение S/Fe и экспериментально полученное должны совпадать, только тогда можно полагать, что примесный атом расположен в узле кристаллической решетки, в противном случае его позиция находится в междоузлии. Достаточно хорошее совпадение демонстрируют в данном случае только атомы никеля с достаточно высокой плотностью в кристаллической структуре. Плотность никеля превышает плотность всех остальных примесных атомов в структуре пирита, однако изоморфно замещать железо могут только те атомы, плотность которых превышает 0,01 ($\beta \geq 0{,}01$). Таким образом, пока плотность примесных атомов не превышает некоторого критического значения, они рассеяны в междоузлиях кристаллической структуры. Изоморфное замещение, а, следовательно, образование новых минералов реализуется при превышении критического значения плотности какого – то примесного атома.

Выводы

Показано, что примесные атомы могут находиться в структуре пирита в трех различных состояниях:

а) в позициях катионных вакансий;

б) в междоузлиях кристаллической структуры; г) изоморфно замещать ионы базисной матрицы в узлах кристаллической решетки.

Получено аналитическое выражение для расчета плотности примесных атомов, участвующих в изоморфном замещении атомов железа в структуре пирита.

На основе анализа экспериментальных данных и результатов проведенных вычислений (табл. 1–2 и рис. 1–4) можно заключить, что изоморфно замещать железо могут только те атомы, плотность которых превышает определенное значение, в противном случае атомы рассеяны в различных позициях кристаллической решетки. Установлено, что для исследуемых образцов только атомы никеля, плотность которых больше, чем у других примесных атомов, могут изоморфно замещать атомы железо в структуре пирита.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Звегинцев А.Г., Онуфриенок В.В., Петров М.И. Влияние условий синтеза и режима термообработки на магнитные свойства сульфидов железа с температурой Кюри 570°С // Физика Земли. – 1982. – № 4.–С. 82–89.

2. Онуфриенок В. В. Пирит месторождения «Панимба»: состав, примесные атомы, распределение золота // Современные наукоемкие технологии. РАЕ. – 2013. – № 4. – С. 47–52.

3. Онуфриенок В.В., Сазонов А.М. Особенности атомов внедрения в структуре пирротинов месторождения «Панимба» // Уникальные геологические объекты Кольского полуострова: Пирротиновое ущелье. Апатиты. Россия: Всероссийская научно-практическая конференция. – 2011. – С. 51–58.

3. Bayliss P. Crystal structure refinement of a weakly anisotropic pyrite // American Mineralogist. – 1977. – Vol. 62. – P. 1168–1172.

4. Kuzmin, E.V.; Onufrienok, V.V. Magnetization of nonstoichiometric compounds of pyrrhotine type with different concentrations of vacancies // Soviet Physics, Solid State. – 1983. – Vol. 25. – P. 1333–1339.

5. Larocque A.C.L., Hodgson C.J., Cabri L.J., Jackman J.A. Ion-microprobe analysis of pyrite, chalcopyrite and pyrrhotite from the Mobrun VMS deposit in northwestern Quebec: evidence for metamorphic remobilization of gold // The Canadian Mineralogist. – 1995. – Vol. 33. – P. 373–388.

6. Gait R. I., Dumka D. Morphology of pyrite from the Nanisivik mine, Baffin Island, Northwest Territories. // The Canadian Mineralogist. – 1986. – Vol. 24. – P. 685–688.

7. Manning P.G., Ash L.A. Mössbauer spectral studies of pyrite, ferric and high–spin ferrous distributions in sulfide–rich sediments from Moira Lake, Ontario, // The Canadian Mineralogist. – 1979. – Vol. 17. – P. 111–115.

8. Nowack E. Schwarzenbach D. Hahn T. Charge densities in CoS_2 and NiS_2 (pyrite structure) // Acta Crystallographica. – 1991. – Vol. B47. – P. 650–659.

9. Rickard D., Luther G. Chemistry of Iron Sulfides // Chem. Rev. – 2007. – Vol. 107. – P. 514–565.

Технические науки

ВАРИАНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УСТАНОВКИ ИЗОМЕРИЗАЦИИ БЕНЗИНОВЫХ ФРАКЦИЙ

Игумнов А.С., Солнышкина Е.А., Леденев С.М.

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, e-mail: aleksandr.igumnov@bk.ru

Процесс изомеризации узких бензиновых фракций является одним из самых рентабельных способов получения высокооктановых компонентов бензинов, с улучшенными экологическими свойствами. Актуальность совершенствования действующих установок изомеризации с целью улучшения их технико-технологических показателей значительно возрастает с введением жестких ограничений на содержание бензола и ароматических углеводородов в товарных автомобильных бензинах.

На основании ранее проведенного структурно-функционального анализа действующей установки низкотемпературной изомеризации узкой бензиновой фракции н.к – 75°С по технологии «Penex» производительностью 300 тыс. т в год было установлено, что улучшение технико – технологических показателей данной установки может быть достигнуто или за счет замены действующей каталитической системы реактора изомеризации или реконструкции колонны – деизогексанизатора [1]. Отличительной особенностью модернизированной колонны является вывод изомеризата четырьмя потоками: сверху колонны – пентаны, боковые погоны – высооктановые и низкооктановые изогексаны – на рецикл, углеводороды C_{7+} – кубовый остаток колонны.

Технико-технологические расчеты основного технологического оборудования установки с применением прикладного пакета программ Aspen Tech Hysys показали, что модернизация колонны деизогексанизации позволит повысить производительность установки на 11% по сырью гидроочистки при повышении октанового числа изомеризата по исследовательскому методу до 93–94 пунктов.

Таким образом, изучение современных тенденций реконструкции установок изомеризации позволили выбрать вариант совершенствования рассматриваемого производства. Проведенные расчеты показали, что реконструкция колонны деизогексанизатора позволит не только улучшить технико-технологические показатели установки, но и повысить качество изомеризата.

Список литературы

1. Игумнов А.С. Анализ установки изомеризации легких бензиновых фракций / А.С. Игумнов, Е.А. Солнышкина, С.М. Леденев // Современные наукоемкие технологии. – 2012. – № 12. – С. 57.

ЧЕБЫШЕВСКИЙ АЛЬТЕРНАНС В ТЕОРИИ АППРОКСИМАЦИЙ ПОЛИНОМАМИ И РАЦИОНАЛЬНЫМИ ФУНКЦИЯМИ

Назаренко М.А.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики», филиал МГТУ МИРЭА, Дубна, maxim.nazarenko@jinr.ru

Классические работы Пафнутия Львовича Чебышева о наименьших величинах, связанных с приближенным представлением функций [1], о наименьшем уклонении от нуля [2] и о работе известных механизмов [3] открыли новое направление в математике. Вопросы приближения функций в равномерной норме на отрезке неразрывно связаны с понятием чебышевского альтернанса [4], который активно используется и в других областях математики: при аппроксимации констант [5], при рассмотрении общих вопросов интерполяции [6] или при приближении конкретных функций [7]. Чебышевский альтернанс может быть представлен в разных формах [8], в области комплексных чисел (при рассмотрении приближения на единичной окружности) имеет место быть теорема Вале Пуссена [9], которая позволяет получить некоторые соотношения между полиномиальными и рациональными приближениями [10].

Наиболее важным результатом использования чебышевского альтернанса для аппроксимаций рациональными функциями является построение такой функции, для которой задана допустимая последовательность величин наименьших уклонений от рациональных функций в пространстве с непрерывной нормой [11], у которых степень числителя и степень знаменателя (степени соответствующих полиномов) совпадают. При этом допустимой считается последовательность, которая, во-первых, является бесконечно малой последовательностью положительных чисел, во-вторых, либо строго убывает, либо, начиная с некоторого момента, её члены становятся равными нулю. Для произвольной невозрастающей бесконечно малой последовательности положительных чисел на сегодняшний день вопрос остается открытым.

Простота и ясность постановки задачи о наилучшем приближении функции в равномерной норме позволяет активно использовать эту тематику для развития соответствующих компетенций студентов технических и естественнонаучных направлений обучения [12], подключать студентов первого и второго курса к участию в научно-практических конференциях, которые направленных на дополнительную мотивацию студентов [13], что способствует

устойчивой передаче знаний и умений обучаемым и повышению качества трудовой жизни преподавателей вузов [14].

Список литературы

1. Чебышев П.Л. Вопросы о наименьших величинах, связанных с приближенным представлением функций // Избранные труды. Изд. АН СССР. – М., 1955. – С. 462–578.

2. Чебышев П.Л. О функциях, наименее уклоняющихся от нуля // Избранные труды. Изд. АН СССР. – М., 1955. – С. 579–610.

3. Чебышев П.Л. Теория механизмов, известных под названием параллелограммов // Избранные труды. Изд. АН СССР. – М., 1955. – С. 611–648.

4. Назаренко М.А. Некоторые свойства рациональных аппроксимаций: автореф. дис. … канд. физ.–мат. наук. – М., 1997.

5. Данченко В.И., Кондакова Е.Н. Чебышевский альтернанс при аппроксимации констант наипростейшими дробями // Труды Математического института им. В.А. Стеклова РАН. – 2010. – Т. 270. – С. 86–96.

6. Рамазанов А.-Р.К., Магомедова В.Г., Ибрагимова Б.М. Рациональная аппроксимация непрерывных функций с интерполяцией на равномерных сетках узлов // Вестник Дагестанского государственного университета. – 2012. – № 1. – С. 106–111.

7. Vyacheslavov N.S. Approximation of the function |x| by rational functions // Mathematical Notes. – 1975. – № 1, Vol. 16 – P. 680–685.

8. Лебедев В.И. О тригонометрической форме чебышевских теорем об альтернансе и фазовом итерационном методе нахождения наилучших с весом приближений // Уфимский математический журнал. – 2010. – № 4, Т. 1. – С. 110–118.

9. Назаренко М.А. Комплексный вариант теоремы Вале Пуссена // Препринт ОИЯИ, Дубна. –1995. – Р5-95-508.

10. Nazarenko M.A. Relations between rational and polynomial approximations in Banach spaces // Analysis Mathematica. – 1996. – № 22(1) – P. 51–63.

11. Назаренко М.А. Существование функции с заданными рациональными приближениями в пространстве СА // Вестник МГУ, серия матем.-мех. – 1997. – № 4. – С. 20–22.

12. Дзюба С.Ф., Назаренко М.А., Напеденина А.Ю. Развитие компетенций студентов в ходе подготовки и проведения научно-практических конференций // Современные наукоёмкие технологии. – 2013. – № 1. – С. 121.

13. Назаренко М.А. Научно-практические конференции как дополнительный фактор мотивации студентов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. (приложение «Педагогические науки»). – С. 39.

14. Назаренко М.А. Качество трудовой жизни преподавателей вузов в современных условиях // Интеграл. – 2012. – № 5 (67). – С. 122–123.

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

[1]Шварц Ю.Г., [1]Артанова Е.Л., [1]Салеева Е.В., [1]Соколов И.М.

[1]ГОУ 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), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – 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

[1]Shvarts Y.G., [1]Artanova E.L., [1]Saleeva E.V., [1]Sokolov I.M.

[1]Saratov 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. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Сарат. 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.UJ. 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.asp7nomers 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, (8452)-477677,
(8452)-534116
Факс (8452)-477677

stukova@rae.ru;
edition@rae.ru
http://www.rae.ru;
http://www.congressinform.ru

Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№ п/п	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. 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 (2013 г.)	На 6 месяцев (2013 г.)	На 12 месяцев (2013 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 *Форма № ПД-4*

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)

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.

Кассир

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 *Форма № ПД-4*

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)

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.

Кассир

С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен

Подпись плательщика _____

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 845-2-47-76-77 или **E-mail: stukova@rae.ru**

Подписная карточка

Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ)	
АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО)	
НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)	
Телефон (указать код города)	
E-mail, ФАКС	

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Для приобретения журнала необходимо:
1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **E-mail: stukova@rae.ru.**

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 615 рублей
Для юридических лиц – 1350 рублей
Для иностранных ученых – 1000 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон (указать код города)	
E-mail	

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 845-2-47-76-77.

По запросу (факс 845-2-47-77-76, 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 действительных 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, Таиланд, 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