

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ № 6 2012
ИССЛЕДОВАНИЯ Часть 2
Научный журнал

Электронная версия
www.fr.rae.ru
12 выпусков в год
Импакт фактор
РИНЦ (2011) – 0,144

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

Учредитель – Академия
Естествознания
123557, Москва,
ул. Пресненский вал, 28
Свидетельство о регистрации
ПИ №77-15598
ISSN 1812-7339

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
д.м.н., профессор Ледванов М.Ю.

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА
д.м.н., профессор Курзанов А.Н.
д.м.н., профессор Максимов В.Ю.
к.м.н. Стукова Н.Ю.

АДРЕС РЕДАКЦИИ
440026, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3
Тел/Факс редакции 8 (8412)-56-17-69
e-mail: edition@rae.ru

Ответственный секретарь
к.м.н. Бизенкова М.Н.

Подписано в печать 18.05.2012

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

Технический редактор
Кулакова Г.А.
Корректор
Сватковская С.В.

Усл. печ. л. 36,88.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2012/06
Подписной индекс
33297

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2012

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Медицинские науки

д.м.н., профессор Бессмельцев С.С. (Санкт-Петербург)
д.м.н., профессор Гальцева Г.В. (Новороссийск)
д.м.н., профессор Гладилин Г.П. (Саратов)
д.м.н., профессор Горькова А.В. (Саратов)
д.м.н., профессор Каде А.Х. (Краснодар)
д.м.н., профессор Казиминова Н.Е. (Саратов)
д.м.н., профессор Ломов Ю.М. (Ростов-на-Дону)
д.м.н., профессор Лямина Н.П. (Саратов)
д.м.н., профессор Молдавская А.А. (Астрахань)
д.м.н., профессор Пятакович Ф.А. (Белгород)
д.м.н., профессор Редько А.Н. (Краснодар)
д.м.н., профессор Романцов М.Г. (Санкт-Петербург)
д.м.н., профессор Румш Л.Д. (Москва)
д.б.н., профессор Сентябров Н.Н. (Волгоград)
д.фарм.н., профессор Степанова Э.Ф. (Пятигорск)
д.м.н., профессор Терентьев А.А. (Москва)
д.м.н., профессор Хадарцев А.А. (Тула)
д.м.н., профессор Чалык Ю.В. (Саратов)
д.м.н., профессор Шейх-Заде Ю.Р. (Краснодар)
д.м.н., профессор Щуковский В.В. (Саратов)
д.м.н., Ярославцев А.С. (Астрахань)

Педагогические науки

к.п.н. Арутюнян Т.Г. (Красноярск)
д.п.н., профессор Голубева Г.Н. (Набережные Челны)
д.п.н., профессор Завьялов А.И. (Красноярск)
д.филос.н., профессор Замогильный С.И. (Энгельс)
д.п.н., профессор Ильмушкин Г.М. (Дмитровград)
д.п.н., профессор Кирьякова А.В. (Оренбург)
д.п.н., профессор Кузнецов А.С. (Набережные Челны)
д.п.н., профессор Литвинова Т.Н. (Краснодар)
д.п.н., доцент Лукьянова М. И. (Ульяновск)
д.п.н., профессор Марков К.К. (Красноярск)
д.п.н., профессор Стефановская Т.А. (Иркутск)
д.п.н., профессор Тутолмин А.В. (Глазов)

Искусствоведение

д. искусствоведения Казанцева Л.П. (Астрахань)

Иностранные члены редакционной коллегии

Asgarov S. (Azerbaijan)
Alakbarov M. (Azerbaijan)
Babayev N. (Uzbekistan)
Chiladze G. (Georgia)
Datskovsky I. (Israel)
Garbuz I. (Moldova)
Gleizer S. (Germany)
Ershina A. (Kazakhstan)

Kobzev D. (Switzerland)
Ktshanyan M. (Armenia)
Lande D. (Ukraine)
Makats V. (Ukraine)
Miletic L. (Serbia)
Moskovkin V. (Ukraine)
Murzagaliyeva A. (Kazakhstan)
Novikov A. (Ukraine)

Технические науки

д.т.н., профессор Антонов А.В. (Обнинск)
д.т.н., профессор Арютов Б.А. (Нижний Новгород)
д.т.н., профессор Бичурин М.И. (Великий Новгород)
д.т.н., профессор Важенин А.Н. (Нижний Новгород)
д.т.н., профессор Гилёв А.В. (Красноярск)
д.т.н., профессор Гоц А.Н. (Владимир)
д.т.н., профессор Грызлов В.С. (Череповец)
д.т.н., профессор Захарченко В.Д. (Волгоград)
д.т.н., профессор Кирьянов Б.Ф. (Великий Новгород)
д.т.н., профессор Клевцов Г.В. (Оренбург)
д.т.н., профессор Корякина С.Я. (Орел)
д.т.н., профессор Косинцев В.И. (Томск)
д.т.н., профессор Литвинова Е.В. (Орел)
д.т.н., доцент Лубенцов В.Ф. (Ульяновск)
д.т.н., ст. науч. сотрудник Мишин В.М. (Пятигорск)
д.т.н., профессор Мухопад Ю.Ф. (Иркутск)
д.т.н., профессор Нестеров В.Л. (Екатеринбург)
д.т.н., профессор Пачурин Г.В. (Нижний Новгород)
д.т.н., профессор Пен Р.З. (Красноярск)
д.т.н., профессор Попов Ф.А. (Бийск)
д.т.н., профессор Пындак В.И. (Волгоград)
д.т.н., профессор Рассветалов Л.А. (Великий Новгород)
д.т.н., профессор Салихов М.Г. (Йошкар-Ола)
д.т.н., профессор Сечин А.И. (Томск)

Экономические науки

д.э.н., профессор Зарецкий А.Д. (Краснодар)
д.э.н., профессор Князева Е.Г. (Екатеринбург)
д.э.н., профессор Куликов Н.И. (Тамбов)
д.э.н., профессор Савин К.Н. (Тамбов)

Химические науки

д.х.н., профессор Полещук О.Х. (Томск)

Геолого-минералогические науки

д.г.-м.н., профессор Лебедев В.И. (Кызыл)

Филологические науки

д.филол.н., профессор Гаджихмедов Н.Э. (Дагестан)

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 6 2012
Part 2
Scientific journal

The journal is based in 2003

The electronic version takes place on a site www.fr.rae.ru
12 issues a year

EDITOR

Ledvanov Mikhail

Senior Director and Publisher

Bizenkova Maria

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

EDITORIAL BOARD

Medical sciences

Bessmeltsev S.S. (St. Petersburg)
Galtsev G.V. (Novorossiysk)
Gladilin G.P. (Saratov)
Gorkova A.V. (Saratov)
Cade A.H. (Krasnodar)
Kazimirova N.E. (Saratov)
Lomov Y.M. (Rostov-na-Donu)
Ljamina N.P. (Saratov)
Moldavskaya A.A. (Astrakhan)
Pjatakovich F.A. (Belgorod)
Redko A.N. (Krasnodar)
Romantsov M.G. (St. Petersburg)
Rumsh L.D. (Moscow)
Sentjabrev N.N. (Volgograd)
Stepanova E.F. (Pyatigorsk)
Terentev A.A. (Moscow)
Khadartsev A.A. (Tula)
Chalyk J.V. (Saratov)
Shejh-Zade J.R. (Krasnodar)
Shchukovsky V.V. (Saratov)
Yaroslavtsev A.S. (Astrakhan)

Technical sciences

Antonov A.V. (Obninsk)
Aryutov B.A. (Lower Novgorod)
Bichurin M.I. (Veliky Novgorod)
Vazhenin A.N. (Lower Novgorod)
Gilyov A.V. (Krasnoyarsk)
Gotz A.N. (Vladimir)
Gryzlov V.S. (Cherepovets)
Zakharchenko V.D. (Volgograd)
Kiryanov B.F. (Veliky Novgorod)
Klevtsov G.V. (Orenburg)
Koryachkina S.J. (Orel)
Kosintsev V.I. (Tomsk)
Litvinova E.V. (Orel)
Lubentsov V.F. (Ulyanovsk)
Mishin V.M. (Pyatigorsk)
Mukhopad J.F. (Irkutsk)
Nesterov V.L. (Ekaterinburg)
Pachurin G.V. (Lower Novgorod)
Pen R.Z. (Krasnoyarsk)
Popov F.A. (Biysk)
Pyndak V.I. (Volgograd)
Rassvetalov L.A. (Veliky Novgorod)
Salikhov M.G. (Yoshkar-Ola)
Sechin A.I. (Tomsk)

Pedagogical sciences

Arutyunyan T.G. (Krasnoyarsk)
Golubev G.N. (Naberezhnye Chelny)
Zavialov A.I. (Krasnoyarsk)
Zamogilnyj S.I. (Engels)
Ilmushkin G.M. (Dimitrovgrad)
Kirjakova A.V. (Orenburg)
Kuznetsov A.S. (Naberezhnye Chelny)
Litvinova T.N. (Krasnodar)
Lukyanov M.I. (Ulyanovsk)
Markov K.K. (Krasnoyarsk)
Stefanovskaya T.A. (Irkutsk)
Tutolmin A.V. (Glazov)

Economic sciences

Zaretskij A.D. (Krasnodar)
Knyazeva E.G. (Ekaterinburg)
Kulikov N.I. (Tambov)
Savin K.N. (Tambov)

Chemical sciences

Poleschuk O.H. (Tomsk)

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Art criticism

Kazantseva L.P. (Astrakhan)

Philological sciences

Gadzhiahmedov A.E. (Dagestan)

Foreign members of an editorial board

Asgarov S. (Azerbaijan)	Kobzev D. (Switzerland)	Novikov A. (Ukraine)
Alakbarov M. (Azerbaijan)	Ktshanyan M. (Armenia)	Rahimov R. (Uzbekistan)
Babayev N. (Uzbekistan)	Lande D. (Ukraine)	Romanchuk A. (Ukraine)
Chiladze G. (Georgia)	Makats V. (Ukraine)	Shamshiev B. (Kyrgyzstan)
Datskovsky I. (Israel)	Miletic L. (Serbia)	Usheva M. (Bulgaria)
Garbuz I. (Moldova)	Moskovkin V. (Ukraine)	Vasileva M. (Bulgaria)
Gleizer S. (Germany)	Murzagaliyeva A. (Kazakhstan)	
Ershina A. (Kazakhstan)		

СОДЕРЖАНИЕ

Архитектура

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА СОВРЕМЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА <i>Фирсова С.П., Курдюмова М.Н.</i>	309
--	-----

Биологические науки

ИССЛЕДОВАНИЕ САЙТОВ ПОВРЕЖДЕНИЯ ФОТОСИСТЕМЫ II ФОТОСИНТЕЗА IN VIVO ПРИ ЭКСТРЕМАЛЬНО ВЫСОКОЙ ИНСОЛЯЦИИ И ТЕМПЕРАТУРЕ <i>Баширзаде А., Махмудов З., Абдуллаев Х., Гасанов Р.</i>	314
ОПЫТ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ЭХИНАЦЕИ УЗКОЛИСТНОЙ (ECHINACEA ANGUSTIFOLIA D.C.) <i>Землянухина О.А., Вепринцев В.Н., Карпеченко К.А., Карпеченко Н.А., Карпеченко И.Ю., Кондратьева А.М., Калаев В.Н., Кузнецов Б.И., Моисеева Е.В., Воронин А.А.</i>	319
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ДНК РАСТЕНИЙ РОДА RHODODENDRON С ЦЕЛЬЮ ИХ ПАСПОРТИЗАЦИИ <i>Калаев В.Н., Землянухина О.А., Карпеченко И.Ю., Карпеченко К.А., Кондратьева А.М., Вепринцев В.Н., Карпеченко Н.А., Карпова С.С., Моисеева Е.В., Баранова Т.В.</i>	323
ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ IN VITRO КИЗИЛЬНИКА ДАММЕРА (COTONEASTER DAMMERII C.K. SCHNEID) <i>Карпеченко К.А., Землянухина О.А., Моисеева Е.В., Баранова Т.В., Калаев В.Н., Вепринцев В.Н., Карпеченко Н.А., Карпеченко И.Ю., Кондратьева А.М.</i>	329
ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУРЫ LACTOCOCCUS LACTIS SUBSP. LACTIS 194-К НА ПРОЯВЛЕНИЕ СИМПТОМОВ СПОНТАННОГО ХРОНИЧЕСКОГО ДЕРМАТОЗА <i>Моисеева Е.В., Устюгова Е.А., Семушина С.Г., Аронов Д.А., Стоянова Л.Г.</i>	333

Искусствоведение

ХУДОЖНИКИ XIV СТОЛЕТИЯ И ИХ ТВОРЕНИЯ В ВОСПРИЯТИИ ПЕТРАРКИ (ПО ДИАЛОГУ «О КАРТИНАХ») <i>Девятайкина Н.И.</i>	338
ПОНЯТИЙНЫЙ АСПЕКТ МЕТОДОЛОГИИ МУЗЫКОЗНАНИЯ <i>Кулапина О.И.</i>	342

Педагогические науки

РЕАЛИЗАЦИЯ МИРОВЫХ ТЕНДЕНЦИЙ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН <i>Бакирова К.Ш.</i>	345
ВЗАИМНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК МОДИФИКАЦИЯ ПАРНОГО ОБУЧЕНИЯ <i>Баранник Н.С., Горбатюк В.Ф.</i>	350
МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СИНЕРГЕТИКИ И МЕТОДЕ МЕТА-ПРОЕКТОВ <i>Горбатюк В.Ф.</i>	355
ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ – ПОДГОТОВКА К ОСНОВНЫМ ВИДАМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ <i>Жиркова З.С.</i>	360

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ВУЗА	
<i>Мамонова Л.И.</i>	365
ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ РАБОЧИХ МЕСТ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ	
<i>Окулова Л.П.</i>	369
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН КАК ИНТЕГРИРУЮЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ДИЗАЙНЕРОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ	
<i>Панкина М.В., Захарова С.В.</i>	373
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК КОМПОНЕНТ ПРЕДМЕТНОГО СОДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ	
<i>Раскина И.И.</i>	378
МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ АНОМАЛЬНОЙ ДИСПЕРСИИ СВЕТА В ПОЛУПРОВОДНИКАХ В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ И ЕЕ РЕАЛИЗАЦИЯ НА КОМПЬЮТЕРЕ	
<i>Ревинская О.Г., Борисенко С.И., Кравченко Н.С.</i>	382
КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ МЕХАНИКОВ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ	
<i>Савельева Н.Н., Боголюбова М.Н., Проскуряков П.Ю.</i>	388
РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОЛОГИИ СИСТЕМНО-ЦЕЛОСТНОГО ПОДХОДА В КОНТЕКСТЕ ПРИОБЩЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ К ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ	
<i>Торыбаева Ж.З., Исмахамбетова Б.А.</i>	392

Психологические науки

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ РЕФЛЕКСИИ ПО ВОПРОСУ О СМЫСЛЕ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА	
<i>Молодцова Т.Д., Гусева М.Н.</i>	396

Сельскохозяйственные науки

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО РАПСА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	
<i>Иванов В.М., Чурзин Е.С.</i>	400
МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ ВЕНГЕРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ	
<i>Морозова Н.И., Мусаев Ф.А., Иванова Л.В.</i>	405

Технические науки

ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В МАШИНОСТРОЕНИИ	
<i>Бобровский И.Н., Бобровский Н.М., Ежелев А.В., Мельников П.А., Левицких О.О.</i>	409
САМОУСТАНОВЛИВАЕМОСТЬ ПЛАВАЮЩЕГО РЕЗЦОВОГО БЛОКА В КОМБИНИРОВАННОМ ИНСТРУМЕНТЕ ПРИ ОБРАБОТКЕ НА ТРУБОРАСТОЧНЫХ СТАНКАХ	
<i>Боярский В.Г., Шеров К.Т., Сихимбаев М.Р., Макеев В.Ф.</i>	414
АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ КОНВЕЙЕРНОГО ТИПА	
<i>Волынская А.В., Сергеев Б.С.</i>	419

РАСЧЕТ ПРОЧНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГИДРОСТОЕК МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ <i>Жетесова Г.С., Жаркевич О.М., Жунусова А.Ш., Плешакова Е.А., Теленкова Е.А.</i>	423
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА ИНЦИДЕНТОВ В СИСТЕМЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ПОМОЩИ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ <i>Заркумова-Райхель Р.Н., Абденов А.Ж.</i>	429
ВЗАИМОСВЯЗЬ СТРУКТУРЫ И ЦВЕТНОСТИ КАМНЕЛИТЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛЬНОГО НЕРУДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ <i>Игнатова А.М., Игнатов М.Н.</i>	435
КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОЙ СТАЛИ 10 С АЛМАЗОПОДОБНЫМ ПОКРЫТИЕМ <i>Клевцов Г.В., Валиев Р.З., Клевцова Н.А., Ильичев Л.Л., Кушнаренко Е.В., Кашапов М.Р., Рааб А.Г., Ганеев А.В.</i>	441
ВЫЧИСЛЕНИЕ КАРТЫ ГЛУБИНЫ СТЕРЕОИЗОБРАЖЕНИЯ НА ГРАФИЧЕСКОМ ПРОЦЕССОРЕ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ <i>Котюжанский Л.А.</i>	444
ПРИМЕНЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТНОГО ПОДХОДА К ДЕТЕКТИРОВАНИЮ ПОЖАРА <i>Малышев К.С.</i>	450
ПОЛУЧЕНИЕ КЛЕЕНОЙ ДРЕВЕСИНЫ ПОВЫШЕННОЙ ПРОЧНОСТИ НА ОСНОВЕ КЛЕЯ, МОДИФИЦИРОВАННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПОЛЕМ <i>Попов В.М., Латынин А.В., Швырев А.Н.</i>	455
РЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ НАПОЛНЕННОГО АКТИВНЫМ ТЕХУГЛЕРОДОМ БУТАДИЕН-СТИРОЛЬНОГО КАУЧУКА <i>Протасов А.В., Корчагин В.И.</i>	460
АНАЛИЗ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КОЛОННЫ ФРАКЦИОНИРОВАНИЯ НЕФТИ <i>Самборская М.А., Вольф А.В., Кравцов А.В., Павлик В.В.</i>	465
НОВЫЕ УГЛЕРОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ <i>Темирханов Б.А., Султыгова З.Х., Саламов А.Х., Нальгиева А.М.</i>	471
АНАЛИТИЧЕСКИЕ И ПРОЦЕДУРНЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СИМУЛЯЦИИ ПОЛЕТА <i>Тявкин И.В., Тютюнник В.М.</i>	476

Фармацевтические науки

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ТРАВЫ СТАЛЬНИКА ПОЛЕВОГО <i>Давитаян Н.А., Сампиев А.М.</i>	482
---	-----

Филологические науки

ОБРАЗ МЕКСИКАНСКОЙ КАЛИФОРНИИ В АМЕРИКАНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ СЕРЕДИНЫ XIX ВЕКА <i>Гладких Е.А.</i>	485
--	-----

Химические науки

ЭНТАЛЬПИЯ ОБРАЗОВАНИЯ АЛКЕНОВ: ТОПОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД <i>Виноградова М.Г., Папулов Ю.Г., Папулова Д.Р.</i>	490
ИОННЫЕ РАВНОВЕСИЯ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ ЦЕФТРИАКСОНА <i>Голубева М.В., Алексеев В.Г.</i>	494

ФОРМИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА КВОТ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ <i>Вильданова Л.В., Елкина Л.Г.</i>	498
ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОРПОРАЦИЙ В УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ <i>Гомон И.В., Косушкин В.Г.</i>	503
ДЕПРЕССИВНЫЙ РЕГИОН: СУЩНОСТЬ, КРИТЕРИИ ОТНЕСЕНИЯ, ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ <i>Мансуров П.М., Мансурова Г.И.</i>	506
КОНЦЕПЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ <i>Поподько Г.И.</i>	511
О ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ РЕГИОНА <i>Селюков М.В., Скачков Р.А.</i>	516
НОВАЯ МОДЕЛЬ ПРИЗНАНИЯ ВЫРУЧКИ ПО МСФО <i>Хапланова Э.Ю.</i>	520
ПРИМЕНЕНИЕ УЧЕТНОЙ ПОЛИТИКИ ОРГАНИЗАЦИИ ДЛЯ СБЛИЖЕНИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО (ФИНАНСОВОГО) И НАЛОГОВОГО УЧЕТА <i>Цепилова Е.С.</i>	525
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ	530

CONTENTS

Architecture

STRATEGIES FOR EFFECTIVE DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL COOPERATION IN A CONTEMPORARY TECHNICAL UNIVERSITY	
<i>Firsova S.P., Kurdyumova M.N.</i>	309

Biological sciences

THE INVESTIGATION IN VIVO OF DAMAGE SITES IN PHOTOSYSTEM II OF PHOTOSYNTHESIS UNDER EXTREMELY HIGH INSOLATION AND TEMPERATURE	
<i>Bashirzadeh A., Mahmudov Z., Abdullayev K., Hasanov R.</i>	314
EXPERIENCE IN ECHINACEA ANGUSTIFOLIA D.C. MICROCLONAL REPRODUCTION	
<i>Zemlianukhina O.A., Veprintsev V.N., Karpechenko K.A., Karpechenko N.A., Karpechenko I.Y., Kondratieva A.M., Kalaev V.N., Kuznetsov B.I., Moiseeva E.V., Voronin A.A.</i>	319
USE OF THE METHODS OF MOLECULAR GENETIC ANALYSIS FOR STUDY OF DNA POLYMORPHISM OF RHODODENDRON PLANTS FOR THE AIM OF THEIR CERTIFICATION	
<i>Kalaev V.N., Zemlyanukhina O.A., Karpechenko I.Y., Karpechenko K.A., Kondratieva A.M., Veprintsev V.N., Karpechenko N.A., Karpova S.S., Moiseeva E.V., Baranova T.V.</i>	323
INTRODUCTION TO THE CULTURE IN VITRO COTONEASTER DAMMERII C.K. SCHNEID	
<i>Karpechenko K.A., Zemlianukhina O.A., Moiseeva E.V., Baranova T.V., Kalaev V.N., Veprintsev V.N., Karpechenko N.A., Karpechenko I.Y., Kondratieva A.M.</i>	329
THE INFLUENCE OF CULTURE OF LACTOCOCCUS LACTIS SUBSP. LACTIS 194-K ON SPONTANEOUS CHRONIC DERMATOSIS SYMPTOMS	
<i>Moiseeva E.V., Ustyugova E.A., Semushina S.G., Aronov D.A., Stoyanova L.G.</i>	333

Art criticism

14TH CENTURY ARTISTS AND THEIR CREATIONS IN PETRARCH'S PERCEPTION (ON THE MATERIAL OF DIALOGUE «DE TABULIS PICTIS»	
<i>Devyataykina N.I.</i>	338
CONCEPTUAL ASPECT OF METHODOLOGY OF MUSICOLOGY	
<i>Kulapina O.I.</i>	342

Pedagogical sciences

IMPLEMENTATION OF THE WORLD TENDENCIES OF THE SYSTEM OF ECOLOGICAL EDUCATION IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN	
<i>Bakirova K.S.</i>	345
MUTUAL LEARNING AS A MODIFICATION OF GUYS TRAINING	
<i>Barannik N.S., Gorbatyuk V.F.</i>	350
MODEL-BASED LEARNING SYNERGETICS AND THE META-PROJECTS	
<i>Gorbatyuk V.F.</i>	355
PEDAGOGICAL PRACTICE OF STUDENTS – PREPARATION FOR MAIN TYPES OF PROFESSIONAL WORK	
<i>Zhirkova Z.S.</i>	360
FACTORS AFFECTING THE FORMATION OF HIGH SCHOOL STUDENTS COMPETENCIES GENERAL PROFESSIONAL	
<i>Mamonova L.I.</i>	365

GENDER ASPECT IN DESIGNING ERGONOMIC WORKPLACES IN AN EDUCATIONAL INSTITUTION <i>Okulova L.P.</i>	369
ECOLOGICAL DESIGN AS THE INTEGRATING CONTENT OF VOCATIONAL TRAINING OF DESIGNERS AND EXPERTS IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL EDUCATION <i>Pankina M.V., Zakharova S.V.</i>	373
INFORMATION TECHNOLOGY AS A COMPONENT OF THE SUBJECT CONTENTS FOR PREPARING MASTERS OF PEDAGOGICAL EDUCATION <i>Raskina I.I.</i>	378
TECHNIQUE OF EXPERIMENTAL STUDYING OF AN ANOMALOUS DISPERSION IN SEMICONDUCTORS IN THE GENERAL PHYSICS COURSE AND ITS REALIZATION ON THE COMPUTER <i>Revinskaya O.G., Borisenko S.I., Kravchenko N.S.</i>	382
COMPUTER-AIDED DESIGN AND COMPUTER-AIDED MANUFACTURING IN STUDYING OF STUDENTS-MECHANICS ON THE BASIS OF EDUCATIONAL ELECTRONIC RESOURCES <i>Saveleva N.N., Bogolyubova M.N., Proskuryakov P.Y.</i>	388
THE IMPLEMENTATION OF THE METHODOLOGY OF A SYSTEM-HOLISTIC APPROACH IN THE CONTEXT OF ASSOCIATION OF SCHOOLCHILDREN TO A HEALTHY LIFESTYLE <i>Torybaeva Z.Z., Ismahambetova B.A.</i>	392

Psychological sciences

MAIN TRENDS OF PSYCHO-PEDAGOGICAL REFLECTION ON THE PROBLEM OF PURPOSE OF LIFE <i>Molodtsova T.D., Guseva M.N.</i>	396
--	-----

Agricultural sciences

TECHNOLOGICAL FEATURES OF CULTIVATION OF SPRING RAPE IN THE VELD BLACK EARTH SOILS ZONE IN VOLGOGRAD REGION <i>Ivanov V.M., Churzin E.S.</i>	400
HOLSTEIN MILK YIELD OF COUS SELECTION OF HUNGARY <i>Morozova, N.I., Musaev F.A., Ivanova L.V.</i>	405

Technical sciences

APPLICATION OF OPTICAL METHODS OF QUALITY CONTROL IN MECHANICAL ENGINEERING <i>Bobrovskiy I.N., Bobrovskiy N.M., Ezhelev A.V., Melnikov P.A., Levitskiy O.O.</i>	409
INDEPENDENTLY ESTABLISHED SWIMMING BLOCK WITH CUTTERS IN THE COMBINED TOOL AT PROCESSING ON BORING MACHINE TOOLS OF DEEP DRILLING <i>Boysarsky V.G., Sherov K.T., Sikhimbaev M.R., Makeev V.F.</i>	414
THE ANALOG-DIGITAL CONVERTER CONVEYOR-BASED <i>Volynskaya A.V., Sergeev B.S.</i>	419
CALCULATION OF THE STRENGTH PARAMETERS OF HYDRAULIC JACK OF POWERED SUPPORTS <i>Zhetesova G.S., Zharkevich O.M., Zhunusova A.S., Pleshakova E.A., Telenkova E.A.</i>	423

FORECASTING OF A NUMBER OF INFORMATION SECURITY INCIDENTS AT THE ENTERPRISE ON THE BASIS OF DYNAMIC MODEL <i>Zarkumova-Raykhel R.N., Abdenov A.Z.</i>	429
RELATIONSHIP OF STRUCTURE AND COLOUR STONECASTING MATERIALS MADE OF MINERAL AGGREGATES AND TECHNOGENIC RAW MATERIALS <i>Ignatova A.M., Ignatov M.N.</i>	435
CORROSION RESISTANCE NANOSTRUCTURED STEEL 10 WITH DIAMOND-LIKE COATINGS <i>Klevtsov G.V., Valiev R.Z., Klevtsova N.A., Ilichev L.L., Kushnarenko E.V., Kashapov M.R., Raab A.G., Ganeev A.V.</i>	441
CALCULATION OF THE STEREOIMAGE DEPTH CARD ON THE GRAPHIC PROCESSOR IN REAL TIME <i>Kotjuzhanskij L.A.</i>	444
APPLICATION OF A PROBABILISTIC APPROACH TO FIRE DETECTION <i>Malyshev K.S.</i>	450
PRODUCTION OF EXTRA STRENGTH GLUED WOOD ON THE BASIS OF ADHESIVE, MODIFIED BY ELECTRIC FIELD <i>Popov V.M., Latynin A.V., Shvyrev A.N.</i>	455
ANOMALOUS PHENOMENA IN THE DEFORMATION IN CAPILLARIES FILLED WITH ACTIVE CARBON BLACK STYRENE-BUTADIENE RUBBER <i>Protasov A.V., Korchagin V.I.</i>	460
PARAMETRICAL SENSITIVITY ANALYSIS OF CRUDE OIL DISTILLATION UNIT <i>Samborskaya M.A., Volf A.V., Kravtsov A.V., Pavlik V.V.</i>	465
NEW CARBON MATERIALS FOR LIQUIDATION OF OVERFLOWS OF NEFTINOVYE CARBON MATERIALS FOR LIQUIDATION OF OVERFLOWS OF OIL <i>Temirkhanov B.A., Sultygova Z.H., Salamov A.M., Nalgieva A.M.</i>	471
ANALYTICAL AND PROCEDURAL MODEL FOR INFORMATION SYSTEM FLIGHT SIMULATION <i>Tyavkin I.V., Tyutyunnik V.M.</i>	476
Pharmaceutical sciences	
MINERAL STRUCTURE OF THE GRASS OF ONONIS ARVENSIS <i>Davitavyan N.A., Sampiev A.M.</i>	482
Philological sciences	
IMAGE OF THE MEXICAN CALIFORNIA IN AMERICAN LITERATURE OF THE MIDDLE OF THE NINETEENTH CENTURY <i>Gladkikh E.A.</i>	485
Chemical sciences	
THE ENTHALPY OF FORMATION OF ALKENES: TOPOLOGICAL APPROACH <i>Vinogradova M.G., Papulov Y.G., Papulova D.R.</i>	490
IONIC EQUILIBRIA IN THE WATER SOLUTION OF THE CEFTRIAXONE <i>Golubeva M.V., Alekseev V.G.</i>	494

Economic sciences

FORMATION OF REGIONAL MARKET OF QUOTAS FOR ENVIRONMENT POLLUTION <i>Vildanova L.V., Elkina L.G.</i>	498
FACTORS EFFECTIVE FUNCTIONING OF CORPORATIONS IN THE CONDITIONS OF FORMATION OF NATIONAL INNOVATION ECONOMY <i>Gomon I.V., Kosushkin V.G.</i>	503
DEPRESSIVE REGION: ESSENCE, CRITERIA OF REFERENCE, MAIN PROBLEMS <i>Mansurov P.M., Mansurova G.I.</i>	506
MANAGEMENT CONCEPT OF SOCIAL SUSTAINABILITY OF REGIONAL ECONOMIC SYSTEM <i>Popodko G.I.</i>	511
ABOUT THE THEORY AND PRACTICE OF STRATEGIC MANAGEMENT OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION <i>Selyukov M.V., Skachkov R.A.</i>	516
NEW REVENUE RECOGNITION MODEL ACCORDING TO IFRS <i>Khaplanova E.Y.</i>	520
APPLICATION OF ACCOUNTING POLICIES OF ORGANIZATION FOR CONVERGENCE FINANCIAL (ACCOUNTING) AND TAX ACCOUNTING <i>Tsepilova E.S.</i>	525
RULES FOR AUTHORS.....	530

УДК 387:37.017

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА СОВРЕМЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Фирсова С.П., Курдюмова М.Н.*ГОУ ВПО «Марийский государственный технический университет», Йошкар-Ола,
e-mail: svetlana_firsova@inbox.ru, KurdyumovaMN@marstu.net*

В статье анализируются стратегические направления развития международной деятельности современного технического университета, ее структура и принципы организации. Условием эффективной международной деятельности вуза уделяется особое внимание, среди которых особо выделены такие, как работа международных служб вуза, наличие организации мотивационно-стимулирующего обеспечения международной деятельности, формирование межкультурной компетентности субъектов международной деятельности и создание поликультурной среды университета. Приводится краткая характеристика деятельности Управления международного сотрудничества Марийского государственного технического университета, функции и задачи его структурных подразделений. На примере исследования, проведенного в Марийском государственном техническом университете, определены наиболее значимые условия, обеспечивающие эффективное развитие международной деятельности и потенциальные сложности, ему препятствующие. Приведены особенности и проблемы функционирования международных служб в инфраструктуре технического университета.

Ключевые слова: международная деятельность, международные службы, поликультурная среда, международное академическое сотрудничество, технический университет

STRATEGIES FOR EFFECTIVE DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL COOPERATION IN A CONTEMPORARY TECHNICAL UNIVERSITY

Firsova S.P., Kurdyumova M.N.*Mari State Technical University, Yoshkar-Ola,
e-mail: svetlana_firsova@inbox.ru, KurdyumovaMN@marstu.net*

Strategies for international activity development, its structure and principles of organization in a contemporary technical university are analyzed in the article. Special attention is paid to conditions of effective international activity of a higher educational institution, namely: the work of its international services, organizing motivating and stimulating support of international activity, building cross-cultural competency of the international activity subjects and establishing policultural environment at the university. Department for international cooperation at Mari State Technical University and its structural subdivisions are briefly described in terms of their functions and goals. Relying on the results obtained through research conducted at Mari State Technical University the authors define the most important conditions necessary for effective development of international activity and potential obstacles hindering this development. Peculiar features and challenges of international services functioning within the infrastructure of a technical university are also introduced.

Keywords: International activity, international services, policultural environment, international academic cooperation, technical university

Общемировые тенденции глобализации и интернационализации, широко охватившие все области жизнедеятельности человека, особенно затронули систему высшего образования, тем самым выступив в качестве движущей силы ее изменений и возникновения качественно новых подходов к структуре и организации международной деятельности высших учебных заведений. Интеграция отечественной высшей школы в мировое образовательное пространство и выход на международный рынок образовательных услуг актуализировали проблему развития международного сотрудничества российских вузов. Основной целью международной деятельности в области среднего, высшего, послевузовского профессионального образования, а также научно-технических связей является всесторонняя интеграция России в качестве равноправного партнера в ми-

ровое образовательное пространство, совершенствование и повышение авторитета национальной системы образования с учетом международного опыта [6].

Международную деятельность вуза в широком смысле можно рассматривать как осуществление международного сотрудничества в области образования, науки и внешнеэкономической деятельности с целью организации системных отношений и взаимовыгодного международного сотрудничества с субъектами образовательного пространства других государств, что отражено в проекте Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» [8].

Образовательная и научная деятельность реализуется в форме международного академического сотрудничества и представляет процесс установления равноправного и взаимовыгодного партнерства между субъектами образования разных стран с це-

люю развития международной интеграции вузов-участников [7].

Приоритетные задачи развития международного сотрудничества в каждом конкретном вузе определяются выбором стратегии деятельности. Так, стратегической целью Марийского государственного технического университета является создание ведущего интегрированного научно-образовательного комплекса в области рационального природопользования на основе современных технологий [2, с. 18]. Среди целевых программ по приоритетным направлениям развития университета программа, направленная на совершенствование международной деятельности вуза, занимает одну из ключевых позиций.

Концепция международной деятельности вуза является основой реализации соответствующей международной политики руководством вуза, его перспективного планирования, решения организационных, финансовых и кадровых вопросов его управления. При этом политика образовательных учреждений в области организации международной службы строится на следующих принципах:

- профессионализма, подразумевающего наличие профессиональной и лингвистической подготовки сотрудников;
- развития менеджмента в области международного образования, что означает необходимость комплектования персонала специалистами, имеющими подготовку и опыт в области управления как образованием в целом, так и в области международного академического сотрудничества, межкультурной коммуникации, маркетинга, рекламы;
- дифференциации, проявляющейся в четком разграничении функций между основными и вспомогательными подразделениями, а также распределении обязанностей между сотрудниками международной службы посредством введения квалификационных характеристик и должностных обязанностей;
- интеграции, заключающейся в сотрудничестве и взаимодействии различных подразделений образовательного учреждения;
- коммуникативной и межнациональной толерантности, направленной на соблюдение этических норм всеми, кто взаимодействует с иностранными гражданами, а также учет социокультурных различий между странами;
- непрерывности профессиональной подготовки и переподготовки, реализуемой посредством создания системы повышения квалификации всех задействованных в международной деятельности, участия в семинарах, тренингах различного уровня.

Нормативной базой деятельности международных служб вуза являются Устав образовательного учреждения, приказы Министерства образования РФ, приказы по вузу, Положение о международной деятельности подразделения.

Успешность международного сотрудничества в области науки и образования должна обеспечиваться посредством открытости и доступности системы международного сотрудничества; гибкости системы сотрудничества за счет использования различных форм и аспектов этого процесса; вариативности системы сотрудничества, заключающейся в разнообразии реализуемых программ и проектов; востребованности, определяемой количеством участников международного сотрудничества.

В целом, эффективность международной деятельности вуза обеспечивается реализацией условий, наиболее значимыми из которых являются:

- эффективность работы международных служб вуза;
- наличие организации мотивационно-стимулирующего обеспечения международной деятельности;
- формирование межкультурной компетентности субъектов международной деятельности;
- создание поликультурной среды университета.

Службы международной деятельности играют одну из ведущих ролей в осуществлении деятельности по гармонизации высшего образования и его интеграции в международное образовательное пространство.

Структура международной службы Марийского государственного технического университета представлена Управлением международного сотрудничества, которое включает Центр устойчивого управления и дистанционного мониторинга лесов, Центр международных образовательных программ, Отдел международных проектов.

Центр устойчивого управления и дистанционного мониторинга лесов образован по проекту Европейского союза TEMPUS CD_JEP-23082-2002 с целью расширения международных научных и учебных связей университета, разработки новых технологий в области устойчивого управления лесами и проведения политики по внедрению в учебный процесс и лесохозяйственное производство, информационно-аналитического обеспечения учебной, научной и международной деятельности университета, реализации идей устойчивого развития в Поволжье России. Соответственно основная деятельность Центра направлена на создание благоприятных условий для

привлечения отечественных и иностранных инвестиций, развития новых форм взаимодействия МарГТУ с зарубежными партнерами, представления интересов вуза в международных организациях и фондах, исследования проблем оценки биологической продуктивности лесных насаждений, а также содействия в проведении международных конференций, симпозиумов, семинаров, совещаний.

Основной целью деятельности Центра международных образовательных программ является интернационализация образовательной среды университета и его интеграция в мировое образовательное пространство. Центр призван содействовать решению таких задач, как привлечение иностранных граждан на обучение в МарГТУ, нормативно-правовое обеспечение обучения иностранных студентов в МарГТУ и пребывания их на территории Российской Федерации, содействие социокультурной адаптации иностранных студентов к условиям обучения и проживания в России, популяризация русского языка и российской культуры, продвижение образовательных программ МарГТУ на международный рынок. Центр также координирует деятельность подготовительного факультета для иностранных слушателей, летние языковые курсы и тематические образовательные программы, открытые для участия иностранных граждан.

В центре внимания Отдела международных проектов – привлечение в университет международных ресурсов для развития образовательной и научно-исследовательской деятельности, развитие международной академической мобильности студентов и преподавателей МарГТУ посредством заключения договоров о сотрудничестве с зарубежными университетами и иными партнерскими организациями, вовлечение студентов, аспирантов и преподавателей МарГТУ в проекты международного сотрудничества и программы международной академической мобильности, координация вопросов участия университета в международных образовательных и научно-исследовательских проектах и программах.

В своей деятельности международные службы университета сталкиваются с рядом проблем, наиболее значительными среди которых являются:

1) отсутствие у большинства сотрудников специальной подготовки для осуществления международной деятельности;

2) низкий уровень развития иноязычной лингвистической компетенции и межкультурной коммуникации большей части сотрудников;

3) наличие значительной доли сотрудников, совмещающих работу в международных службах с другой деятельностью;

4) достаточно высокая централизация власти;

5) недостаточно сформированная структура международных служб;

6) невысокая заработная плата сотрудников относительно заработной платы их зарубежных коллег или сотрудников бизнес-структур.

Решение обозначенных проблем позволит повысить эффективность работы международных служб при условии скоординированных действий в этом направлении всех участников международной деятельности.

Наличие организации мотивационно-стимулирующего обеспечения международной деятельности и формирование межкультурной компетентности субъектов международной деятельности также представляют собой сложную задачу, поскольку дефицит финансовой поддержки на институциональном уровне, неопределенность критериев для оценки эффективности международной деятельности профессорско-преподавательского состава вуза, отсутствие знаний о межкультурной составляющей действуют как сдерживающие факторы ее развития, что, в частности, было подтверждено при проведении исследования в Марийском государственном техническом университете, целью которого являлись анализ международной деятельности в вузе и определение направлений ее стратегического развития.

В исследовании приняли участие как молодые ученые в возрасте от 22 лет, так и преподаватели, и профессора с большим стажем работы, представляющие 20 выпускающих кафедр университета. Результатом исследования в качестве одного из факторов, препятствующих развитию академической мобильности, можно выделить недостаточно высокий уровень владения иностранным языком профессорско-преподавательским составом университета МарГТУ. Только 12,5% респондентов способны свободно общаться с иностранными коллегами по проблемам, связанным с областью их научных интересов на иностранном языке. При этом 54,6% респондентов отмечают слабый уровень владения иностранным языком как один из главных факторов, препятствующих развитию международной деятельности на их кафедре. 46,8% опрошенных оценивают уровень мотивации к изучению иностранных языков как низкий, указывая, что «не видят перспектив в этой области» и «слишком загружены основной работой» для дополнительного об-

разования. В качестве основного фактора, препятствующего развитию международной деятельности, 53% респондентов отметили отсутствие средств материального стимулирования, что вполне обоснованно: при прочих равных условиях будет целесообразно вкладывать усилия и время, составляющие основной ресурс работников умственного труда, в международную деятельность при ее материальной отдаче. Кроме того, респонденты также отметили наличие сложностей в установлении диалога культур и взаимодействия с представителями зарубежных стран, объясняя это как отсутствием реальных международных контактов, так и несформированностью навыков в области межкультурной коммуникации.

Тем не менее зафиксировано стремление 82,3% респондентов повысить свой уровень владения иностранным языком как самостоятельно, так и в ходе посещения дополнительных курсов изучения иностранного языка, что, по мнению респондентов, позволит принимать более активное участие в академической мобильности и повысить количество публикаций в зарубежных журналах с высоким импакт-фактором.

Результаты исследования также позволяют сделать вывод, что успешность реализации задач в области международного научного сотрудничества зависит от возраста преподавателей. К примеру, по факту за 2011 г., публикации в зарубежных журналах имеют 5,8% преподавателей и аспирантов, возраст которых не превышает 35 лет, 14,2% респондентов, возраст которых составляет от 35 до 50 лет, и 8,6% представителей более старшего поколения профессорско-преподавательского состава вуза. При этом планы публиковать результаты своей научной работы в зарубежных журналах в наибольшей степени выражены среди молодых респондентов – 29% опрошенных планируют публикации на иностранном языке на 2012 г., и всего 4,3% респондентов, возраст которых превышает 35 лет, также заявили о своем намерении опубликовать результаты своей научной деятельности в зарубежных журналах. Относительная пассивность преподавателей средней и старшей возрастных групп может быть обусловлена отсутствием актуальных научно-исследовательских разработок, а также низким уровнем развития профессиональной иноязычной компетенции.

Обозначенные проблемы присущие, в частности, Марийскому государственному техническому университету, способствуют определению перспективных направлений развития международных служб, а именно:

- созданию и последующему развитию системы повышения квалификации и профессиональной подготовки сотрудников международных служб;

- постепенной трансформации линейно-функциональной иерархической структуры в более гибкую и адаптивную к современным социально-экономическим условиям;

- обеспечению относительной управленческой и финансовой самостоятельности служб среднего уровня;

- дальнейшему усилению интеграционных процессов.

Справедливо предположить, что, наряду с уже отмеченными ранее условиями, обеспечивающими повышение эффективности международной деятельности, связанными с совершенствованием работы международных служб вуза, разработкой мотивационно-стимулирующего обеспечения международной деятельности и межкультурной компетентности субъектов международной деятельности, не менее важным условием является формирование и развитие поликультурной среды университета.

Необходимо отметить, что под поликультурной образовательной средой понимается определенный тип организации образовательного пространства, в котором реализуется совокупность идей и ценностей, формируется определенная система взаимоотношений, благодаря чему каждый субъект образования получает возможность использовать гарантированные условия для своего развития и саморазвития [4].

Формирование поликультурной среды в техническом вузе ориентировано на создание таких условий, при которых содержание, структура и методы обучения и воспитания в совокупности отражали бы процессы, происходящие на уровне культуры в целом. Эти условия предполагают использование исторического опыта, богатых духовных и общекультурных традиций, достижений мировой науки и техники. Именно среда оказывает решающее воздействие на формирование и развитие личности, а именно личности безопасного типа, осознающей смысл своей деятельности, свое предназначение, стремящейся жить в согласии с самой собой, окружающей природой, готовой к решительным действиям. Поликультурная среда благоприятствует развитию эмпатии, коммуникативной толерантности и коммуникативных способностей студентов.

Структура поликультурной среды предполагает наличие дополняющих друг друга элементов, функционирующих и развивающихся во взаимосвязи и образующих целостность и единство [5]:

- международное образование;
- комплексную программу лингвистической подготовки;
- образовательные программы;
- повышение квалификации и профессиональную переподготовку;
- систему учебно-коммуникативных мероприятий.

Особого внимания заслуживают разработка и реализация программы лингвистической подготовки, направленной на организацию лингвистического образования в техническом университете на современном уровне, когда иностранный язык становится не самоцелью, а средством академической и профессиональной деятельности, средством профессионального самовыражения и самосовершенствования.

Такая программа могла бы включать комплекс мероприятий, обеспечивающих переосмысление содержательного наполнения программ иностранного языка с целью совершенствования обучения профессиональной коммуникации; внедрение новых подходов и технологий к организации обучения иностранному языку с целью достижения свободного владения как студентами, так и преподавателями и сотрудниками, разработку интегрированных учебных планов, предусматривающих обучение иностранному языку по программам дополнительной профессиональной подготовки, интенсивное обучение иностранному языку преподавателей и сотрудников, входящих в команды по реализации международных образовательных программ и проектов, разработку системы материального стимулирования преподавателей, активно использующих иностранный язык в учебном процессе, обучение профессорско-преподавательского состава и студентов нормам межкультурного общения в условиях диалога культур. Задача формирования поликультурной среды и реализации программ лингвистического образования в рамках Марийского государственного технического университета становится все более актуальной и требует определенных действий со стороны всех участников международной деятельности.

Список литературы

1. Дудина И.А. Институциональный механизм международного сотрудничества вуза в условиях трансформации и глобализации экономики России: дис. ... канд. экон. наук. – Волгоград. 2003. – С. 70–89.
2. Комплексная программа развития Марийского государственного технического университета на 2011–2015 годы. – Йошкар-Ола, 2010. – 232 с.
3. Медведева Н.В. Международная деятельность вуза в условиях интеграции России в общеевропейское образова-

тельное пространство: дис. ... канд. пед. наук. – Челябинск. 2007. С. 15–40.

4. Михайлова О.В. Особенности коммуникативной компетенции студентов в поликультурной среде: автореф. дис. ... канд. псих. наук. – СПб., 2009. – 22 с.

5. Петровская Т.С., Малетина Л.В. Владение иностранным языком – условие успешности специалиста // Технические университеты: интеграция с европейской и мировой системами образования: материалы IV Междунар. конф. (Россия, Ижевск, 21–23 апреля 2010г.). В 3 т. Т.1. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2010. – С. 18–23.

6. Трегубова Т.М. Функции международного сотрудничества профессиональных учебных заведений в едином образовательном пространстве // Международное сотрудничество в профессиональном образовании: проблемы и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции. 18 ноября 2009 г. – Казань: АСО, 2009. – С. 207–211.

7. Организация международной деятельности вуза: учеб. пособие / под ред. Д.Г. Арсеньева, А.М. Алексанкова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. – 156 с.

8. Об образовании в Российской Федерации: проект федерального закона [Электронный ресурс]. – URL: <http://mon.gov.ru/dok/proj/6649/> (дата обращения: 08.03.2012).

References

1. Dudina I. A. Institutional mechanism for international cooperation of a higher educational institution under transformation and globalization of economics in Russia: thesis for a candidate of economic sciences. Volgograd. 2003. pp. 70–89.
2. Integrated program for development of Mari State technical university for a period of 2011–2015. Yoshkar-Ola. 2010. 232 p.
3. Medvedeva N. V. International activity of a higher educational institution under Russia's integration into European educational environment.: thesis for a candidate of pedagogical sciences. Chelyabinsk. 2007. pp. 15–40.
4. Mikhailova O.V. Characteristics of students' communicative competence in a policultural environment: author's thesis. ...for a candidate of psychological sciences. SPb. 2009. 22 p.
5. Petrovskaya T.S., Maletina L.V. Knowledge a foreign language as a condition of professional success// Technical universities: integration into European and world educational systems: materials of IV International Conference. (Russia, Izhevsk, 21–23 April, 2010.). In 3 volumes. Volume1. Izhevsk: IzhGTU, 2010. pp. 18–23.
6. Tregubova T.M. Functions of international cooperation in professional educational institutions in unified educational environment: challenges and perspectives: Materials of international scientific and practical conference. 18 November 2009. Kazan: ASO, 2009. pp. 207–211.
7. Organization of international activity at a higher education institution/ edited by D.G. Arseniev, A.M. Aleksankov: Instructional aid. S-Pb: Politechnical University. 156 p.
8. Project of Federal Law On education in the Russian Federation [Electronic resource] URL: <http://mon.gov.ru/dok/proj/6649/> (date of reference: 08.03.2012).

Рецензенты:

Мотова Г.Н., д.п.н., заместитель директора Нацаккредцентра, главный редактор журнала «Аккредитация в образовании», Национальный центр общественно-профессиональной аккредитации, г. Йошкар-Ола;

Глухова Н.Н., д.ф.н., проф. ГОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

Работа поступила в редакцию 18.05.2012.

УДК 577.355.2

ИССЛЕДОВАНИЕ САЙТОВ ПОВРЕЖДЕНИЯ ФОТОСИСТЕМЫ II ФОТОСИНТЕЗА IN VIVO ПРИ ЭКСТРЕМАЛЬНО ВЫСОКОЙ ИНСОЛЯЦИИ И ТЕМПЕРАТУРЕ

²Баширзаде А., ¹Махмудов З., ¹Абдуллаев Х., ¹Гасанов Р.

¹Бакинский государственный университет, Баку, Азербайджан;

²Исламский независимый университет, Астаринское отделение, Иран,
e-mail: ra38hasan@yahoo.com

В работе выявлены повреждаемые участки фотосистемы II (ФСII) листьев 7-дневных проростков ячменя и кукурузы в результате воздействия двойного стресса – освещения интенсивным видимым светом, превышающим интенсивность, необходимую для фотосинтеза (320 Wt/m^2), и вызывающим фотоингибирование фотосинтеза и действия высокой, критической для данных культур, температуры ($42\text{--}45^\circ\text{C}$) – на основе анализа различных фаз индукционной кривой замедленной флуоресценции хлорофилла а ФСII в миллисекундном диапазоне (мсЗФ). Установлено, что на донорной стороне ФСII сайт термповреждения совпадает с сайтом фотоингибирования и локализуется в области $\text{Mn}_4\text{O}_x\text{Ca}$ кластера или в области тирозина белка D1 (Y_z). На акцепторной стороне ФСII основным сайтом фотоингибирования является пункт, близкий к реакционному центру ФСII, в то время как сайт термоинактивации сохраняется на донорной стороне, что выражается в эффекте усиления повреждения ФСII при двойном стрессе. Листья кукурузы характеризуются большей устойчивостью различных фаз индукционной кривой мсЗФ хлорофилла а при воздействии двойного стресса.

Ключевые слова: фотосистема II, фотоингибирование, высокотемпературный стресс, *Hordeum Vulgare*, *Zea mays*, мс-замедленная флуоресценция, $\text{Mn}_4\text{O}_x\text{Ca}$ кластер, Y_z

THE INVESTIGATION IN VIVO OF DAMAGE SITES IN PHOTOSYSTEM II OF PHOTOSYNTHESIS UNDER EXTREMELY HIGH INSOLATION AND TEMPERATURE

²Bashirzadeh A., ¹Mahmudov Z., ¹Abdullayev K., ¹Hasanov R.

¹Baku State University, Baku;

²Department of Agriculture, Islamic Azad University, Astara branch, Iran,
e-mail: ra38hasan@yahoo.com

In this work the damage sites of photosystem II (FSII) in 7 days barley and maize seedlings, as a result of double stress influence-illumination by intensive visible light, excess for photosynthesis (320 W/m^2) and critic high for given culture temperatures ($42\text{--}45^\circ\text{C}$) –on base of analyses of various phases of induction curve of delayed fluorescence of chlorophyll a FSII in millisecond range (msDF) have been observed. It was determined that, on the donor side, site of FSII thermdamage coincides with the site of photoinhibition and is located in the $\text{Mn}_4\text{O}_x\text{Ca}$ cluster or on the D1 tyrosine (Y_z). At the same time on the acceptor side of FSII, the main site of photoinhibition is the point close to the reaction centre of FSII, while the thermdamage site was kept on donor side, which is reflecting by the effect of FSII damage increase under double stress. It was determined that the maize is characterized by more tolerance of various phases of msDF under double stress.

Keywords: photosystem II, photoinhibition, high-temperature stress, *Hordeum Vulgare*, *Zea mays*, ms delayed fluorescence, $\text{Mn}_4\text{O}_x\text{Ca}$ cluster, Y_z

В природных условиях фотосинтезирующие организмы наряду с фотоповреждением зачастую одновременно подвергаются действию других неблагоприятных факторов, таких как, например высокие и низкие температуры, высокая концентрация NaCl и других факторов. Установлено, что ФСII весьма чувствительна к изменениям условий окружающей среды и под влиянием этих неблагоприятных факторов активность ФСII падает в большой степени, чем активности других физиологических процессов [1–5]. В ранних исследованиях основное внимание уделялось проблеме выяснения механизма повреждения ФСII in vitro под влиянием различных стрессовых факторов [6–9]. Установлено, что высокая температура инактивирует хлоропласты и в первую очередь реакции,

связанные с выделением кислорода. Выделение кислорода инактивируется при инкубации тилакоидов хлоропластов при $32\text{--}45^\circ\text{C}$ в течение нескольких минут и сопровождается сольюбилизацией 33, 24 и 17 кДа периферических белков кислород-выделяющего комплекса и вываливанием ионов Mn. По этому поводу рассматриваются различные объяснения, но все они сводятся к тому, что сольюбилизация, в частности 33 кДа белка, а также вываливание ионов Mn и есть результат термической обработки тилакоидов и, как правило, термоинактивации выделения кислорода. Так, Williams и Gounaris [10] показали, что высокая концентрация сахарозы повышает термостабильность выделения кислорода в результате стабилизации связи 33 кДа белка с ядром ФСII [11, 12].

Вместе с тем сайты термоинактивации фотосинтеза *in vivo*, а также сайты повреждения ФСII при взаимовлиянии различных типов стрессов на растительный организм, в частности на активность ФСII, на целом растении практически не исследованы. В этой связи в данной работе представлены экспериментальные данные о сайтах повреждения ФСII при одновременном воздействии высоких температур и избыточно-го для нормального протекания фотосинтеза освещения на активность ФСII двух видов культурных растений – ячменя и кукурузы, отличающихся по степени теплолюбивости.

Материалы и методы исследования

Исследования проводили на семидневных проростках ячменя (*Hordeum Vulgare L.cv. Makooi Barle*) и кукурузы (*Zea Mays L. cv.Var.540*). Замоченные в течение 24 часов семена переводились на фильтровальную бумагу и проращивались в чашках Петри при температуре 25°C, с последующим переводом в люминостат (освещение 60 W/m² в течение 16 ч с 8-часовым темновым интервалом). Температурный стресс вызывали, помещая проростки в специальную камеру, которая позволяла поддерживать необходимую температуру ($\pm 0,5^\circ\text{C}$) и режим влажности и аэрации. Фотоингибирование (освещение белым светом 320 W/m²) проростков, выращенных в нормальных условиях и непосредственно после температурного стресса, также проводили в термостатированных условиях с поддержанием влажности и аэрации.

Степень и место повреждения ФСII определяли путем измерения и последующего анализа индукционной кривой мс3Ф хлорофилла а листьев проростков. Измерения проводили на установке с фосфороскопом, позволяющей регистрировать индукционную кривую миллисекундной компоненты 3Ф [13]. Состояние ФСII листьев проростков после воздействия стрессовых факторов оценивалось по характеру изменения различных фаз индукционной кривой мс3Ф хлорофилла а ФСII [14, 15].

Результаты исследования и их обсуждение

В работе рассматриваются изменения двух фаз индукционной кривой мс3Ф (рис. 1) – быстрой, отражающей события в ближайшем окружении реакционного центра ФСII, в частности его переход в закрытое состояние (восстановление первичных акцепторов) [11], и медленной – отражающей события на донорной стороне ФСII [15].

На рис. 2 приведены данные зависимости отношения интенсивности быстрой фазы мс3Ф к стационарному уровню от температуры, при различном времени выдерживания проростков в соответствующих условиях. Как видно из данных, приведенных на рисунке, температура от 25 до 40°C не изменяет существенно интенсивности быстрой фазы мс3Ф проростков ячменя

(рис. 2,а). Даже при выдерживании их при 40°C в течение 30 мин это отношение сохраняется на том же уровне. Однако повышение температуры до 42,5°C понижает интенсивность данной фазы более чем на 50%, а при повышении температуры до 45°C уже через 10 минут воздействия излучение этой фазы полностью исчезает. Несколько иной характер индукционной кривой мс3Ф хлорофилла а наблюдается на листьях проростков кукурузы (рис. 2, б). Увеличение температуры воздействия приводит к монотонному уменьшению отношения быстрой фазы к стационарному уровню. Уровень отношения при 42,5°C несколько ниже, чем у проростков ячменя. Однако, как и для ячменя, у проростков кукурузы мс3Ф хлорофилла а ФСII полностью подавляется даже при кратковременном воздействии температуры 45°C (10 мин).

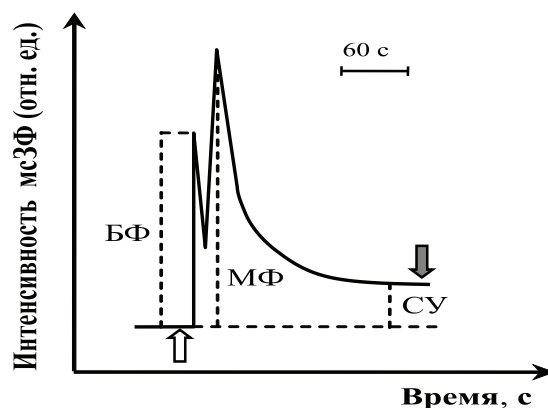


Рис. 1. Характерная индукционная кривая мс-3Ф листа проростков ячменя: БФ – быстрая фаза; МФ – медленная фаза; СУ – стационарный уровень

Медленная фаза мс3Ф характеризуется меньшей устойчивостью к температурному воздействию (рис. 3). Так, медленная фаза мс3Ф проростков ячменя полностью подавляется при 42,5°C (рис. 3,а). Вместе с тем медленная фаза мс3Ф хлорофилла а ФСII листьев проростков кукурузы оказывается более устойчивой к температурному воздействию и флуоресценция этой фазы сохраняется до 42,5°C и эта фаза мс3Ф проростков кукурузы полностью подавляется лишь при температуре 45°C (рис. 3,б). При фотоингибировании проростков ячменя и кукурузы после выдерживания различного времени при близкой к критической температуре 42,5°C наблюдается подавление обеих фаз мс3Ф (рис. 4,5). Однако степень и характер подавления значительно различаются. Быстрая фаза мс3Ф хлорофилла а листьев ячменя подавляется значительно сильнее, чем кукурузы (рис. 4).

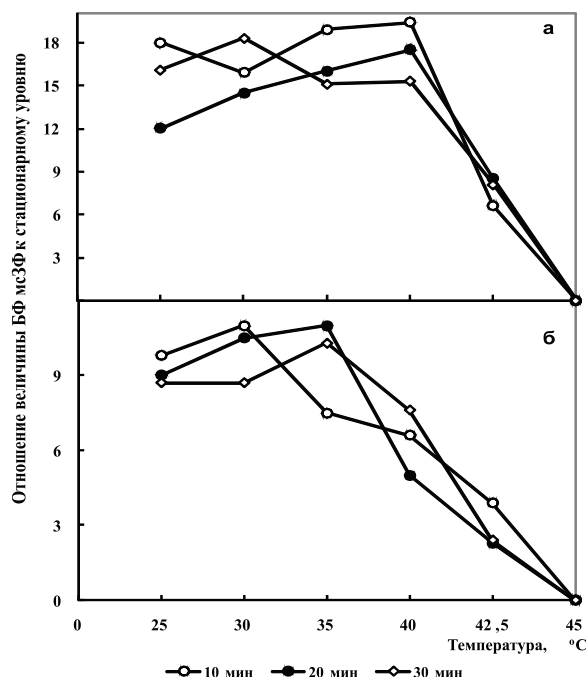


Рис. 2. Зависимость отношения интенсивности быстрой фазы (БФ) к величине стационарного уровня (СУ) мс3Ф хлорофилла а ФСII листьев проростков ячменя (а) и кукурузы (б) от времени выдерживания при различных температурах

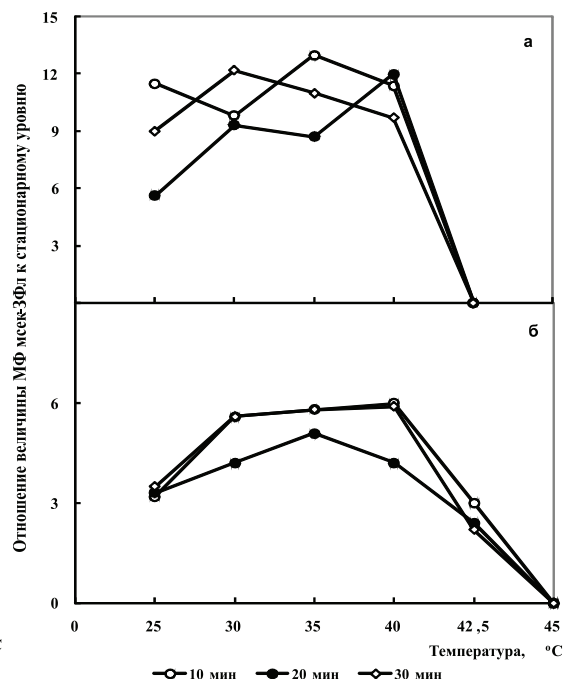


Рис. 3. Зависимость отношения интенсивности медленной фазы (МФ) к величине стационарного уровня (СУ) мс3Ф хлорофилла а ФСII листьев проростков ячменя (а) и кукурузы (б) от времени выдерживания при различных температурах

Медленная фаза мс3Ф хлорофилла а листьев кукурузы также несколько более устойчива, однако интенсивный свет резко подавляет эту фазу мс3Ф у обеих культур уже в первые минуты (рис. 5).

При этом фотоингибирование медленной фазы мс3Ф значительно сильнее, особенно в первые 2–3 минуты после 10-минутного выдерживания проростков при 42,5 °C. (рис. 5, а). Далее характер фотоингибирования изменяется и при 20 мин теплового воздействия медленная фаза мс3Ф хлорофилла а листьев кукурузы демонстрирует большую устойчивость к избыточному освещению (рис. 5, б). После 30 мин теплового воздействия сильный свет еще сильнее подавляет медленную фазу мс3Ф хлорофилла а листьев ячменя (рис. 5, в).

Итак, с помощью измерения и анализа индукционной кривой мс3Ф хлорофилла а листьев проростков ячменя и кукурузы нами предпринята попытка выяснения сайтов повреждения ФСII под влиянием высоких температур и высокой интенсивности видимого света. Метод замедленной эмиссии света хлорофиллом а ФСII, в частности медленная фаза индукционной кривой мс3Ф позволяет говорить о том, подвергается ли инактивации Mn_4O_xCa кластер ФСII. Как

правило, эта фаза связана с реакцией рекомбинации хлорофилла реакционного центра ФСII ($P680 Q_A^-$) с одним из состояний S_{0-4} фотоокисления Mn_4O_xCa кластера [12]. В случае если мы не наблюдаем этого компонента, или в случае его уменьшения по интенсивности, мы можем сделать вывод об инактивации одного из состояний окисления Mn_4O_xCa кластера (S_{i+1}) [12]. Действительно, достаточно обработать листья проростков ячменя или кукурузы при температуре 42,5 °C в течение 10 мин, как мы наблюдаем полное исчезновение медленной компоненты на индукционной кривой мс3Ф (см. рис. 3). Таким образом, мы можем утверждать, что в целом неповрежденном листе, одним из наиболее уязвимых сайтов термоинактивации является одно из состояний окисления Mn_4O_xCa кластера. Конечно, возможен и обсуждаемый выше и известный ранее механизм повреждения, связанный с сольбилилизацией 33 кДа периферического белка ФСII. Однако хорошо известно, что в целом растении периферические белки ФСII более устойчивы, чем в изолированных тилакоидах, подвергнутых термической обработке. Поэтому мы имеем больше оснований предполагать о непосредственном повреждении S_{i+1} состояния Mn_4O_xCa кластера.

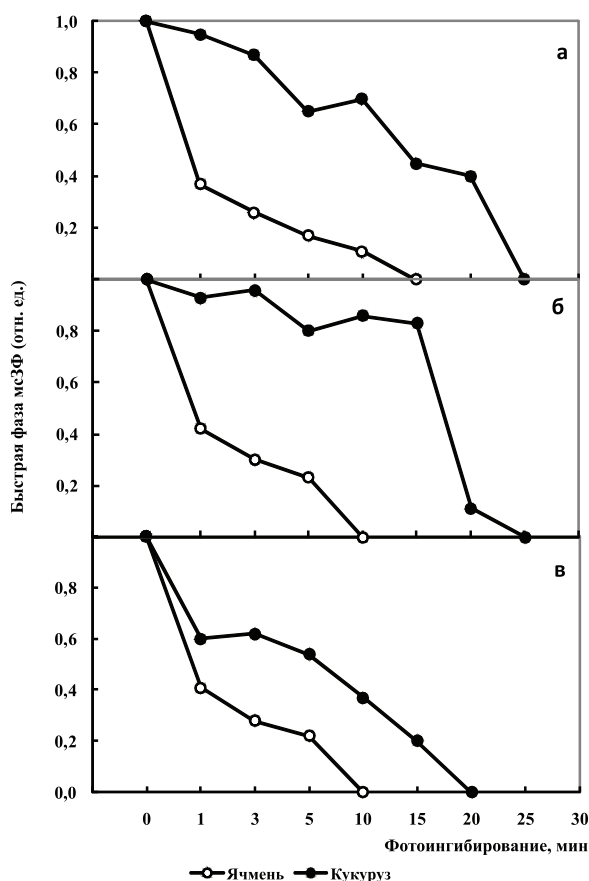


Рис. 4. Фотоингибирование (белый свет, 320 W/m²) быстрой фазы индукционной кривой м3Ф листьев проростков ячменя и кукурузы при выдерживании их при близкой к критической температуре 42,5 °С в течение 10 мин (а), 20 мин (б), 30 мин (в)

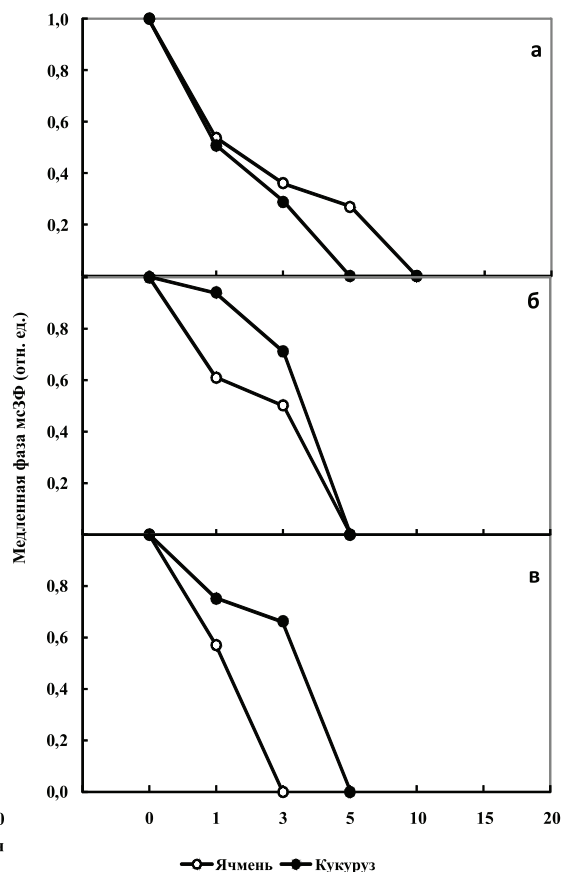


Рис. 5. Фотоингибирование медленной фазы индукционной кривой м3Ф хлорофилла а листьев проростков ячменя и кукурузы при выдерживании их при близкой к критической температуре 42,5 °С в течение 10 мин (а), 20 мин (б), 30 мин (в)

Реакционный центр ФСII более устойчив, и при фотоингибировании быстрая фаза м3Ф для проростков ячменя подавляется после 10 мин освещения избыточным светом, а для проростков кукурузы – через 20 мин). Вместе с тем мы с полным основанием можем утверждать о том, что наиболее уязвимым сайтом при термической обработке целого растения является Mn_4O_xCa кластер ФСII. При двойном стрессе – высокой интенсивности видимого света и экстремально высокой температуре – сайт повреждения на донорной стороне, как для высокой инсоляции, так и для высокой температуры локализуется в одном месте – по видимому на $Mn_4O_xCa_2$ кластере или на Y_z . На акцепторной стороне сайт повреждения от сильного света локализуется между Q_a и Q_b . Таким образом, полученные результаты позволяют сделать экспериментально обоснованные выводы о сайтах повреждения фотосисте-

мы II изученных растений при двойном стрессе – высокой интенсивности видимого света и экстремально высокой температуре, которые располагаются как на донорной, так и на акцепторной стороне ФСII. При этом сайт повреждения на донорной стороне, как для высокой инсоляции, так и для высокой температуры локализуется в одном месте – по видимому на Mn_4O_xCa кластере или на Y_z . На акцепторной стороне сайт повреждения от сильного света локализуется вблизи реакционного центра ФСII, в то время как высокая температура повреждает в первую очередь Mn_4O_xCa кластер. Вместе с тем следует указать на то, что метод м3Ф может быть применен для ранней диагностики устойчивости растений к различным стрессовым факторам, а также может быть использован в качестве инструмента для скрининга при отборе новых сортов, отличающихся по устойчивости к изучаемым стрессам.

Список литературы/References

1. Aro E.M., Virgin I., Andersson B., Photoinhibition of photosystem II. Inactivation protein damage and turnover // *Biochim. Biophys. Acta* 1993. – 1143. – P. 113–134.
2. Andersson B., Aro E.M. Photodamage and D1 protein in photosystem II, in: E.M. Aro, B. Andersson (Eds). Regulation of photosynthesis. – Kluwer Academic, Dordrecht, The Netherlands, 2001. – P. 377–393.
3. Berry J., Bjorkman O.. Photosynthetic response and adaptation temperature in higher plants. *Annu. Rev. Plant Physiol // Plant Molecular Biol.* – 1980. – №31. – P. 491–543.
4. Demming-Adams B., Adams W.W.. Photoprotection and other responses of plants in high light stress. *Annu. Rev // Plant Physiol, Plant Mol. Biol.* – 1992. – №43. – P. 599–626.
5. Jones L.W., Kok B. Photoinhibition of chloroplast reactions: I Kinetics and action spectre // *Plant Physiol.* – 1966. – №41. – P. 1037–1043.
6. Jones L.W., Kok B. Photoinhibition of chloroplast seactions: II Multiple effects // *Plant Physiol.* – 1966. – №41. – 1044–1049.
7. Boyer J.S., Bowen B.L. Inhibition of oxygen evolution in chloroplasts isolated from leaves with low water potentials // *Plant Physiol.* – 1970. – 45. – 612–615.
8. Bjorkman O., Powles S.B. Inhibition of photosynthetic reactions under water stress: interaction with light level // *Planta.* – 1984. – №16. – 1490–504.
9. Nash D., Miyao M., Murata N. Heat inactivation of oxygen evolution in photosystem II particles and its acceleration by chloride depletion and exogenous manganese // *Biochim. Biophys. Acta.* – 1985. – №807. – P. 127–133.
10. Williams W.P., Gounaris K. Stabilisation of PSII-mediated electron transport in oxygen-evolving PSII core preparations by the addition of compatible co-solutes, *Biochim // Biophys. Acta.* – 1992. – №110. – P. 92–97.
11. Allakhverdiyeva Y.M. Mamedov M.D, Ferimazova N.N.Papageorgiou G.G, Gasanov.R.A, Glycinebetaine stabilizes of photosystem I and Photosystem II electron transport in spinach thylacoid membranes against heat inactivation // *Photosynth.* – 1999. – №37. – P. 423–432.
12. Rubin P., Matorin D., Krendeleva T., Venediktov P. The initial prosses of photosynthesis and productivity // *Arg. Biol.* – 1985. – №6. – P. 81–92
13. Gasanov R., Aliyeva S., Arao S., Ismailova A., Katsuta N., Kitade H., Yamada S., Kavamori A., Mamedov F.. Comparative study of the water oxidizing reactions and the millisecond delayed chlorophyll fluorescence in photosystem II at different pH J. of Photochem.and Photobiol // B: Biology. – 2007. – №86. – P. 160–164.
14. Mahmudov Z.M., Abdullayev Kh.D., Gasanov R.A. Photoinhibition in vivo of photosystem II reactions during development of the photosystems of wheat seedling. *Photosynth. – Research*, 2005. – №84. – P. 9–14.
15. Gasanov R., Aliyeva S., Mammedov F. Delayed Fluorescence in a millisecond Range—a Probe for the Donor Side Induced Photoinhibition of photosystem II. In: «Photosynthesis: overview on recent progress and future perspectives» (Eds. S. Hot, P. Mohanty and K. Guruprasad) // K. Publisheres. – 2011. – P. 101–107.

Рецензент –

Курбанова И.М., д.б.н., доцент, зав. лабораторией биофизики, Институт ботаники Академии наук Азербайджана, г. Баку.

Работа поступила в редакцию 12.04.2012.

УДК 57.085.23

ОПЫТ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ЭХИНАЦЕИ УЗКОЛИСТНОЙ (*ECHINACEA ANGUSTIFOLIA* D.C.)

¹Землянухина О.А., ¹Вепринцев В.Н., ¹Карпеченко К.А.,

¹Карпеченко Н.А., ¹Карпеченко И.Ю., ¹Кондратьева А.М.,

²Калаев В.Н., ²Кузнецов Б.И., ²Моисеева Е.В., ²Воронин А.А.

¹ФГУП «Научно-исследовательский институт лесной генетики и селекции»,
Воронеж, e-mail: oz54@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Воронеж, e-mail: Dr_Huixs@mail.ru

²ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Воронеж, e-mail: Dr_Huixs@mail.ru

Разработана методика микроклонального размножения ценного растения – эхинацеи узколистной. Материал для введения в стерильную пробирочную культуру *in vitro* был взят в осенний период. Использованы два типа эксплантов: семена и выскочки молодых листьев. Предложена схема поверхностной стерилизации растений, включающая обработку раствором 4% «Белизны», содержащим 0,015% мертиолята. Растительный материал не содержал внутренней инфекции бактериального или грибного происхождения. В качестве базовой питательной среды использована среда Мурасиге и Скуга, дополненная бензиламинопурином в концентрации 1 мг/л. При этом на листовых сегментах начинается образование каллуса, при переносе которого на безгормональную среду того же состава образуются корни. Коэффициент мультипликации достигал 7,5 на одно растение. Процесс ризогенеза не зависит от присутствия в среде активированного угля (1%), индолилмасляной или инолилукусной кислот (0,5 – 3,0 мг/л).

Ключевые слова: эхинацея, культура ткани, адвентивные побеги, ризогенез

EXPERIENCE IN *ECHINACEA ANGUSTIFOLIA* D.C. MICROCLONAL REPRODUCTION

¹Zemlianukhina O.A., ¹Veprintsev V.N., ¹Karpechenko K.A.,

¹Karpechenko N.A., ¹Karpechenko I.Y., ¹Kondratieva A.M., ²Kalaev V.N.,

²Kuznetsov B.I., ²Moiseeva E.V., ²Voronin A.A.

¹Research Institute of Forest Genetics and Breeding, Voronezh, e-mail: oz54@mail.ru;

²Voronezh State University, Voronezh, e-mail: Dr_Huixs@mail.ru

The *Echinacea* species, a member of the sunflower family (Compositae or Asteraceae), are native to North America and has a long history of medicinal use. The goal of this research was to establish protocol for micropropagation of *Echinacea angustifolia* DC. The obtained data revealed that seeds sterilization with «Belisna»:H₂O (1:3) following by 70% ethanol for 30 sec gave the best results for seed germination and survival percentage. Leaf sterilization were effected with 4% «Belisna» and 0,015% merthiolat for 15 min. Leaf explants were used for callus formation. The best results for leaf were obtained with MS medium supplemented with 1.0 mg/l BA and as for seeds – with hormone free basal medium. Rooting of regenerated shoot explants was successful on Murashige and Skoog medium without the addition indole-3-butyric acid or indoleacetic acid. Culturing the regenerated shoots on MS medium supplemented with charcoal not enhanced of roots.

Keywords: *Echinacea*, culture tissue, adventives buds, rizogenesis

Эхинацея узколистная (*Echinacea angustifolia* D.C.) относится к семейству астровых (*Asteraceae* Dumort.). Род *Echinacea* по различным данным, включает в себя от пяти до девяти видов, такие как эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* (L.) Moench), эхинацея странная (*Echinacea paradoxa* Britton), эхинацея бледная (*Echinacea pallida* Nutt) и эхинацея узколистная (*Echinacea angustifolia* D.C.). Название растения произошло от греческого слова *echinos* – колючий [5]. Эхинацея относится к лекарственным растениям, поддерживающим иммунный статус организма, то есть к неспецифическим иммуномодуляторам. Ее препараты применяют при простудах, зубной боли, укусах змей, бешенстве, раневых инфекциях и многих других, причем для медицинских целей используют растения, начиная с двухлетнего возраста.

На основе эхинацеи пурпурной и эхинацеи странной (единственный вид в роде с желтыми цветками) выведены многие сорта и гибриды, соединившие в себе лучшие черты своих родителей – крупные соцветия, великолепную окраску и приятный аромат. Помимо традиционной розово-малиновой гаммы, селекционные эхинацеи бывают оранжевыми, желтыми и белыми. Некоторые сорта обладают душистыми цветками, поникающими, махровыми, с возвышающимися венчиками.

В случае семенного размножения основных видов эхинацеи потомство сохраняет признаки родительских форм, но гибридные растения могут размножаться только вегетативно, делением куста. В связи с высокой ценностью и декоративностью видов, а также обнаружения все большего медицинского потенциала растения возни-

кает потребность в производстве его плантационных количеств. Этого можно достичь только с помощью микроклонального тиражирования, т.е. размножения в условиях *in vitro*. Публикации на эту тему удалось найти только в иностранной печати, причем исследователи при размножении разных видов эхинацеи использовали питательные среды, дополненные сочетанием нескольких гормонов [1, 6].

Целью настоящей работы была разработка метода микроклонального размножения эхинацеи в культуре ткани на примере эхинацеи узколистной.

Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования были использованы растения эхинацеи узколистной, произрастающие на территории ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета. Для введения в культуру ткани использовали как семена, так и молодые листья.

Стерилизацию семян производили с предварительным отмыванием в течение 20 мин в проточной воде в мешочках из фильтровальной бумаги. Затем выдерживали в растворе коммерческого отбеливателя «Белизна» в стерильной дистиллированной воде в соотношении 1:3, соответственно. После этого семена помещали в 70%-й этанол на 30 с. Затем семена трижды промывали дистиллированной стерильной водой и помещали на поверхность безгормональной питательной среды Мурасиге и Скуга (МС) [4].

Стерилизацию листьев производили по удлиненной схеме. После протирания листьев мыльным рас-

твором, их помещали на 10 мин в раствор жидкого моющего средства «Зеленое яблоко», сходного по действию с дорогостоящим препаратом Tween, затем осуществляли отмывание от поверхностной сапрофитной микрофлоры проточной водой (20 мин). Собственно стерилизация проходила в течение 15 мин в растворе, содержащем смесь 0,015% мертиолята и 4% «Белизны», с последующим троекратным отмыванием в стерильной дистиллированной воде (по 5 мин). Стерильные листья (высечки 2×2 см) помещали на поверхность среды Мурасиге и Скуга, дополненной 6-бензиламинопурином (БАП) в концентрации 1 мг/л.

Питательные среды были доведены до pH 5,6–5,8 и автоклавированы при 121 °C и 1 атмосферы в течение 20 мин с предварительной продувкой горячим паром (20 мин). В качестве культивационных сосудов использовали пенициллиновые пузырьки (семена), а также пластиковые контейнеры для культуры ткани Magenta Box, ASCO.

Результаты исследования и их обсуждение

Размножается эхинацея семенами и вегетативно — делением корневища ранней весной или поздней осенью. Семена не нуждаются в стратификации, но всходят очень долго — до 40 дней, причем им требуется достаточно влаги и тепла. У эхинацеи узколистной в разные годы наблюдается большой разброс между потенциальной и реальной семенной продуктивностью. Так, в 2011 году коэффициент семенификации составил 5%. На рис. 1 показано прорастание семян эхинацеи узколистной.

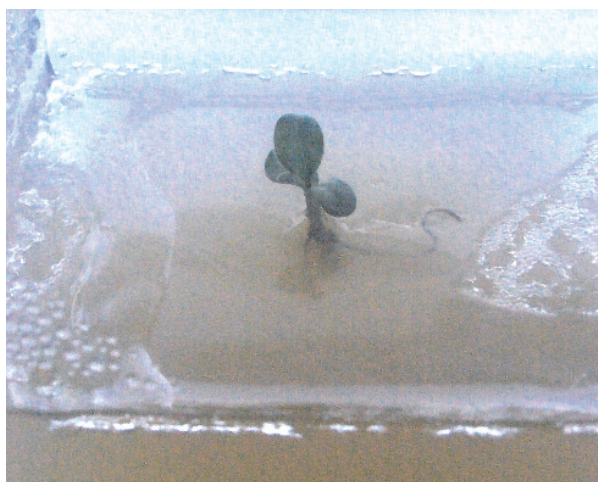


Рис. 1. Прорастание семян в культуре *in vitro* (слева) и укоренившийся проросток семян (справа) эхинацеи узколистной на безгормональной среде Мурасиге и Скуга

Вторым способом микроклонального размножения эхинацеи *in vitro* было использование высечек листьев, когда часть стерильного листа, сохраняющего главное жилкование, складется на поверхность или помещается слегка наклонно по отношению к питательной среде. В этом случае исполь-

зуется базовая среда Мурасиге и Скуга, дополненная 1 мг/л 6-бензиламинопурином. Через некоторое время (около 2 недель инкубирования) на базальной части экспланта начинается образование каллуса. При переносе таких растений на безгормональные среды начинается спонтанный ризогенез (рис. 2).

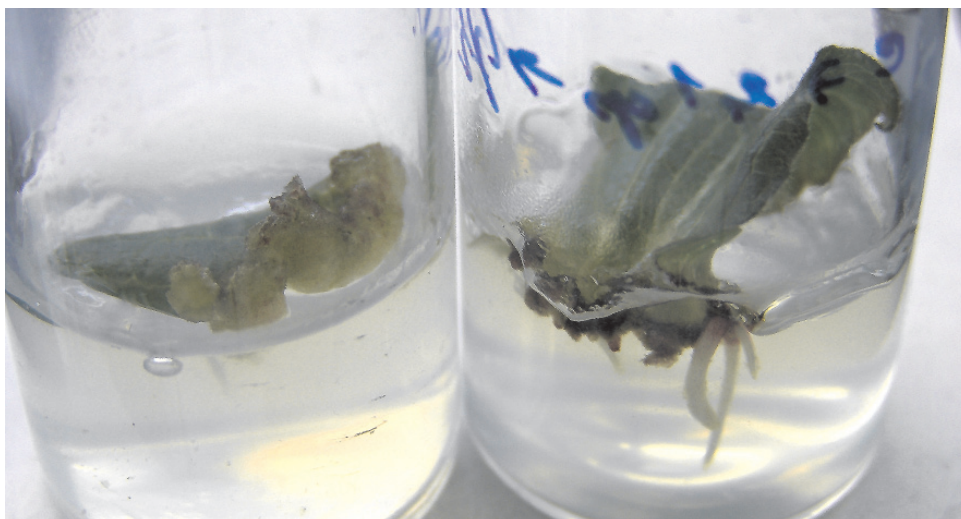


Рис. 2. Образование ризогенного каллуса (слева) и корней (справа) на листовых высечках эхинацеи узколистной

В течение двух-трех последующих недель у основания появляются адвентивные побеги, при изолировании и пересадке которых на безгормональные среды процесс ризогенеза продолжается одновременно с вытягиванием растений, что

показано на рис. 3. Использование для укоренения сред, содержащих индолилмасляную или индолилуксусную кислоты (0,5–3,0 мг/л), а также активированного угля (1%) не приводило к ускорению процесса регенерации.



Рис. 3. Мультипликация побегов эхинацеи узколистной на безгормональной среде Мурасиге и Скуга

Таким образом, в настоящем исследовании были разработаны условия регенерации, роста и образования корней у эхинацеи узколистной из двух типов эксплантов: семян и листовых высечек. Коэффициент мультипликации достигал 7,5 на одно растение. Другие авторы для микроклонального размножения эхинацеи использовали стеблевые сегменты, а в среды при укоренении добавляли активированный уголь [2, 3, 7]. Для размножения эхинацеи рядом исследователей использовался метод соматического эмбриогенеза [2, 7]. Соматический эмбриогенез является, на наш взгляд, дорогостоящим и долговременным методом, при этом растения могут обладать полезной соматической изменчивостью. С другой стороны, мутантные растения можно получить и другими методами, например, размножением в присутствии 2,4-Д.

В случае эхинацеи достаточно традиционных способов культивирования *in vitro*. В некоторых статьях отмечается контаминация семян системными грибами [3], однако в нашем случае подобного явления не наблюдалось. В общем, можно заключить, что культивирование эхинацеи в культуре ткани легко достижимо при использовании листовых высечек и семян в осеннее время или по типу размножения древесных растений в культуре стеблевых эксплантов, используя пазушные почки высоких побегов, летом в период цветения.

Работа выполнена в рамках и при поддержке государственного контракта на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» № 16.518.11.7099.

Список литературы

1. Bertoli A. Phytochemical characterization of *in vitro* regenerated shoots of *Echinacea angustifolia* DC. // Acta Hort. (ISHS). – 2009. – Vol. 812. – P. 257–264.
2. Choffe K.L. In vitro regeneration of *Echinacea purpurea* L.: direct somatic embryogenesis and indirect shoot organogenesis in petiole culture // *In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant.* – 2000. – Vol. 36. – P. 30–36.
3. Koroch A.R. In vitro regeneration of *Echinacea pallida* from leaf explants // *In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant.* – 2003. – Vol. 39. – P. 415–418.
4. Murashige T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* – 1962. – Vol. 15. – P. 473–497.
5. Speroni E. Anti-inflammatory and cicatrizing activity of *E. pallida* // *J. Ethnopharmacol.*, 2002. – Vol. 79. – P. 265–272.
6. Taha H.S. *In vitro* studies and RAPD analysis of *Echinacea angustifolia* // *J. of American Science.* – 2010. – Vol. 6, № 10. – P. 781–790.
7. Zabayeda S.M.A., Saxenaab P.K. *In Vitro* regeneration of *Echinacea purpurea* L.: enhancement of somatic embryogenesis by indolebutyric acid and dark pre-incubation // *In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant.* – 2003. – Vol. 39. – P. 605–612.

References

1. Bertoli A., Acta Hort. (ISHS), 2009, Vol. 812, pp. 257–264.
2. Choffe K.L., *In Vitro Cell. Dev. Biol. – Plant*, 2000, Vol. 36, pp. 30–36.
3. Koroch A.R., *In Vitro Cell. Dev. Biol. – Plant.*, 2003, Vol. 39, pp. 415–418.
4. Murashige T., *Physiol. Plant*, 1962, Vol. 15, pp. 473–497.
5. Speroni E. *J. Ethnopharmacol.*, 2002, Vol. 79, pp. 265–272.
6. Taha H.S., *J. of American Science*, 2010, Vol. 6, № 10, pp. 781–790.
7. Zabayeda S.M.A., Saxenaab P.K., *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant.*, 2003. Vol. 39. pp. 605–612.

Рецензенты:

Свистова И.Д., д.б.н., профессор кафедры биологии растений и животных естественно-географического факультета ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный педагогический университет», г. Воронеж;

Мелькумова Е.А., д.б.н., профессор кафедры ботаники, защиты растений, биохимии, микробиологии ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 06.04.2012.

УДК 577.21:582.912.42

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ДНК РАСТЕНИЙ РОДА RHODODENDRON С ЦЕЛЬЮ ИХ ПАСПОРТИЗАЦИИ

¹Калаев В.Н., ²Землянухина О.А., ²Карпеченко И.Ю., ²Карпеченко К.А.,
¹Кондратьева А.М., ¹Вепринцев В.Н., ¹Карпеченко Н.А., ¹Карпова С.С.,
¹Моисеева Е.В., ¹Баранова Т.В.

¹Воронежский государственный университет, Воронеж, e-mail: dr_huixs@mail.ru;

²Научно-исследовательский институт лесной генетики и селекции,
Воронеж, e-mail: nikitakarpechenko@rambler.ru

В статье приведены результаты исследования по использованию молекулярно-генетического анализа на основе ПЦР с использованием шести RAPD-праймеров. Исследование проводилось на 8 видах представителей рода *Rhododendron* L. с целью выявления индивидуальных спектров ампликонов и дальнейшей паспортизации. Число амплифицированных фрагментов ДНК варьировалось в зависимости от праймера от 16 (праймер Oligo 2) до 18 (праймер Oligo 4, Oligo 6, Oligo 1), а их размеры – от 170 до 2800 п.н. В среднем, при RAPD-анализе у видов рода рододендрон один праймер инициировал синтез 18,16 фрагмента ДНК. Общее количество локусов амплификации для каждого праймера по 8 видам составило 104. На основе полученных данных было определено процентное сходство в структуре ДНК представителей разных видов. Показано, что данный вид ПЦР анализа является весьма информативным при паспортизации рододендронов, но, безусловно, результаты данной работы необходимо подкреплять другими видами молекулярно-генетических исследований.

Ключевые слова: ДНК, ампликон, праймер, рододендрон, молекулярно-генетический анализ, ПЦР

USE OF THE METHODS OF MOLECULAR GENETIC ANALYSIS FOR STUDY OF DNA POLYMORPHISM OF RHODODENDRON PLANTS FOR THE AIM OF THEIR CERTIFICATION

¹Kalaev V.N., ²Zemlyanukhina O.A., ²Karpechenko I.Y., ²Karpechenko K.A.,
¹Kondratieva A.M., ¹Veprintsev V.N., ¹Karpechenko N.A., ¹Karpova S.S.,
¹Moiseeva E.V., ¹Baranova T.V.

¹Voronezh State University, Voronezh, e-mail: dr_huixs@mail.ru;

²Research Institute of Forest Genetics and Breeding, Voronezh, e-mail: nikitakarpechenko@rambler.ru

The results of the use of molecular genetic analysis with six RAPD-primers for PCR are described. The study was conducted with 8 species of the genus *Rhododendron* L. to identify the individual spectra of amplicons and further certification. The number of amplified DNA fragments varied depending on the primer (from 16 for Oligo 2 and 18 for Oligo 4, Oligo 6, Oligo 1), and the size of amplified DNA fragments varied from 170 to 2800 bp. On average, one primer initiated the synthesis of 18.16 DNA fragments during the RAPD-analysis of the species of the genus *Rhododendron*. For 8 species the total number of loci which were amplified for each primer, was 104. Based on these results, it was determined the percentage of similarity in the structure of DNA from different species of rhododendrons. Thus, this type of PCR analysis is very helpful for certification of the rhododendrons, but, of course, the results of this work needs to be supported by other types of molecular-genetic studies.

Keywords: DNA, amplicon, primer, rhododendron, molecular genetic analysis, PCR

Род рододендрон (*Rhododendron* L.) семейства Вересковые (*Ericaceae*) насчитывает около тысячи видов вечнозеленых, полулистопадных и листопадных кустарников и деревьев. Кроме того, среди чистых видов встречается большое количество естественных гибридов, а селекционерами создаются гибриды и сорта, несущие признаки, характерные для различных видов. Это создает определенные трудности для определения видовой принадлежности и систематического положения представителей данного рода [5, 10]. В настоящее время в систематике для определения видов наряду с морфологическими и анатомическими признаками используются и данные биохимических и генетических исследова-

ний, хотя доля последних все еще несоизмеримо мала [10]. Неоспоримая ценность такого подхода обусловлена требованиями современной науки к разработке естественной классификации, отражающей не только формовое разнообразие, но и эволюционно-таксономические взаимоотношения видов внутри рода *Rhododendron*.

Генетическая паспортизация представляет собой метод получения генетически детерминированных характеристик с помощью морфологических или молекулярных маркеров. Описание морфологических характеристик селекционного материала – элемент классического генетического анализа и селекционного скрининга, его можно считать первым этапом генетической

паспортизации [4]. Второй этап связан с разработкой и использованием биохимических и молекулярно-генетических маркеров.

На сегодняшний день проведение генетической паспортизации считается актуальной задачей современной селекции. В мировой практике для паспортизации пород и индивидуальной паспортизации объектов лесного и сельского хозяйства используют преимущественно ДНК-маркеры. Это ядерные элементы, в основном микросателлиты, так называемые STR-маркеры или последовательности ДНК, ограниченные инвертированными повторами.

Молекулярно-генетический анализ имеет ряд существенных преимуществ перед морфофизиологическим. Применение данного метода является актуальным для:

1) оптимизации сохранения генофондов редких и исчезающих видов растений, с учетом показателей генетического разнообразия, установленных по результатам молекулярного маркирования множественных геномных участков, а также с обязательным учетом уровней внутри- и межпопуляционного разнообразия;

2) сохранения генофондов редких и исчезающих видов растений с возможностью проведения отбора в природных условиях популяций и их групп как с наиболее типичными, так и со специфичными характеристиками генофондов;

3) молекулярно-генетическая идентификация и паспортизация генофондов редких и исчезающих видов растений необходима для оптимизации сохранения генетического разнообразия на популяционном уровне, позволяющая на основании оценок полилокусного сочетания моно- и полиморфных участков ДНК составить молекулярно-генетическую формулу, штрих-код популяций и обобщить данные в виде генетического паспорта [4].

Среди молекулярных маркеров, имеющих множественную локализацию в геноме, наиболее распространёнными являются RAPD-маркеры (RAPD-ПЦР – случайно амплифицированная полиморфная ДНК). Методика ПЦР позволяет амплифицировать ДНК из любой части генома, в том числе фрагменты ДНК с неизвестной (анонимной) нуклеотидной последовательностью [11].

Цель исследования. В рамках комплексного подхода к решению проблемы систематизации представителей рода *Rhododendron* начата работа, целью которой стало молекулярно-генетическое маркирование с использованием RAPD-метода кол-

лекции рододендронов Ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования служили свежие листья 8 видов растений рода рододендрон: *Rh. smirnovii*, *Rh. catawbiense*, *Rh. brachycarpum*, *Rh. quinquifolium*, *Rh. albrechtii*, *Rh. japonicum*, *Rh. dauricum*, *Rh. thomsonii*.

Начальным этапом данного исследования явилось получение препаратов нуклеиновых кислот (ДНК). Как оказалось, при выделении ДНК из разных объектов необходимо учитывать их физиологические и биохимические особенности и, в соответствии с полученными данными, адаптировать уже известные методы выделения ДНК путем внесения в них необходимых модификаций.

Выделение ДНК проводили по модифицированной методике с использованием в качестве детергента ЦТАБ (цетилтриметиламмоний бромид). Качество и количество полученных препаратов определяли спектрофотометрически на спектрофотометре СФ-102, а также при помощи электрофореза в 2 % агарозном геле с добавлением бромистого этидия.

Реакцию ПЦР проводили с использованием RAPD-праймеров (декануклеотидные праймеры к инвертированным повторам) в амплификаторе «Терцик» в течение 2 часов. Для ПЦР была использована реакционная смесь следующего состава: 2,5 мкл 10*ПЦР буфера (100 мМ Трис-HCl; pH 8,8; 500 мМ KCl), 25 мМ MgCl₂, смесь 10 мМ нуклеотидтрифосфатов, 10 мМ праймера, 1 ед. Taq ДНК-полимераза и 1 мкл ДНК (20 нг/мкл).

Для ПЦР применялись следующие RAPD-праймеры: Oligo 1, Oligo 2, Oligo 4, Oligo 6, Oligo 12 и Oligo 29. Температуру отжига для каждого из праймеров подбирали в компьютерной программе OLIGO 6. На следующем этапе выполняли электрофоретическое разделение продуктов амплификации в 2 % агарозном геле с 1х TAE-буфером при 120 Вт в течение 2 ч, длина пробега 5–7 см. Готовый гель окрашивали бромистым этидием, фрагменты ДНК анализировали в трансиллюминаторе Vilber Lourmat. Размеры полученных ампликонов определяли с использованием программного обеспечения Gel Imager-2.

Результаты исследования и их обсуждение

Для выявления индивидуальных различий в структуре ДНК и составления их генетических паспортов для каждого вида рододендронов была проведена ПЦР с каждым из 6 RAPD-праймеров, которые фланкировали участки ДНК, ограниченные инвертированными повторами. На основании полученных спектров ампликонов были составлены таблицы, отражающие наличие или отсутствие соответствующего ампликона, характерного для каждого из праймеров (наличие ампликона обозначалось цифрой 1, отсутствие цифрой 0) (табл. 1–6).

Таблица 1

Наличие или отсутствие соответствующего ампликона, характерного для праймера Oligo 2, у восьми видов рододендронов

Ампликон п.н. Вид	1930	1630	1470	1050	880	770	690	625	590	500	430	390	370	280	220	200
Rh. smirnovii	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
Rh. catawbiense	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
Rh. brachycarpum	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Rh. quinquefolium	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Rh. japonicum	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1
Rh. albrechtii	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
Rh. dauricum	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1
Rh. thomsonii	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1

Таблица 2

Наличие или отсутствие соответствующего ампликона, характерного для Oligo 12 праймера, у шести видов рододендронов

Ампликон п.н. Вид	2800	1400	1230	1070	925	800	730	690	600	500	470	360	330	300	280	240	210
Rh. smirnovii	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Rh. atawbiense	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
Rh. brachycarpumный	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
Rh. quinquefolium	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Rh. japonicum	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1
Rh. albrechtii	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Rh. dauricum	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0
Rh. thomsonii	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0

Таблица 3

Наличие или отсутствие соответствующего ампликона, характерного для Oligo 6 праймера, у восьми видов рододендронов

Ампликон п.н. Вид	1620	1190	1060	920	800	700	600	550	510	450	410	380	320	280	240	220	130	170
Rh. smirnovii	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
Rh. catawbiense	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
Rh. brachycarpumный	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1
Rh. quinquefolium	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
Rh. japonicum	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
Rh. albrechtii	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
Rh. dauricum	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
Rh. thomsonii	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0

Таблица 4

Наличие или отсутствие соответствующего ампликона, характерного для Oligo 4 праймера, у восьми видов рододендронов

Ампликон п.н. Вид	2000	1640	1400	1160	1000	900	800	700	650	600	535	480	420	390	340	300	250	200
Rh. smirnovii	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1
Rh. catawbiense	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
Rh. brachycarpum	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
Rh. quinquefolium	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Rh. japonicum	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Rh. albrechtii	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
Rh. dauricum	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
Rh. thomsonii	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0

Таблица 5

Наличие или отсутствие соответствующего ампликона, характерного для Oligo 1 праймера, у восьми видов рододендронов

Ампликон п.н. Вид	2000	1800	1580	1370	1200	1000	930	870	690	610	560	500	445	380	300	260	240	210
Rh. smirnovii	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
Rh. catawbiense	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Rh. brachycarpumный	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
Rh. quinquefolium	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
Rh. japonicum	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
Rh. albrechtii	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0
Rh. dauricum	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
Rh. thomsonii	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0

Таблица 6

Наличие или отсутствие соответствующего ампликона, характерного для Oligo 29 праймера, у восьми видов рододендронов.

Ампликон п.н. Вид	2400	1850	1640	1330	1150	970	830	650	600	560	530	500	470	415	380	300	240
Rh. smirnovii	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Rh. catawbiense	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
Rh. brachycarpumный	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
Rh. quinquefolium	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Rh. japonicum	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
Rh. albrechtii	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Rh. dauricum	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Rh. thomsonii	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0

Из анализа представленных в таблицах данных можно сделать заключение о том, что использованные в работе RAPD-праймеры (Oligo 1, Oligo 2, Oligo 4, Oligo 6, Oligo 12, Oligo 29) позволили получить для каждого образца спектр ампликонов и показали высокую информативность и стабильность. Число амплифицированных фрагментов ДНК

варьировалось в зависимости от праймера от 16 (праймер Oligo 2) до 18 (праймер Oligo 4, Oligo 6, Oligo 1), а их размеры – от 170 до 2800 п.н. В среднем при RAPD-анализе у рододендрона один праймер инициировал синтез 18,16 фрагмента ДНК. Общее количество локусов амплификации для каждого праймера по 8 видам составило 104.

Последующий анализ полученных данных позволяет сделать вывод о том, что генотипы 8 изученных видов рододендронов, несмотря на сходство между собой, имеют ряд индивидуальных отличий. Идентичность генотипов составила от 23,53% (*Rh. smirnovii* и *Rh. dauricum*) до 88,9% (*Rh. dauricum* и *Rh. thomsonii*).

Полученные усреднённые данные по сходству последовательностей ДНК (в%) для каждого вида приведены в табл. 7. Из анализа указанной таблицы следует, что

наибольшее сходство в структуре ДНК имеют виды *Rh. thomsonii* и *Rh. dauricum*, последовательность их ДНК схожа на 74,31%. Наименьшее сходство в последовательности ДНК имеют виды *Rh. smirnovii* и *Rh. dauricum*, *Rh. brachycarpum* и *Rh. dauricum*. Их ДНК схожа на 48,62%. Внутривидовые различия структуры ДНК у 8 видов рододендрона составили в среднем 6,3%, что говорит о том, что каждая из изученных выборок рододендронов действительно состояла из образцов одного вида.

Таблица 7

Сходство последовательностей ДНК (среднее по 6 праймерам)
у изученных видов рододендронов

	Rh. smirnovii							
Rh. smirnovii	100	Rh. catawbiense						
Rh. catawbiense	63,30	100	Rh. brachycarpum					
Rh. brachycarpum	54,18	67,89	100	Rh. quinquefolium				
Rh. quinquefolium	56,88	53,21	54,13	100	Rh. japonicum			
Rh. japonicum	56,88	57,8	49,54	62,39	100	Rh. albrechtii		
Rh. albrechtii	56,88	60,55	57,8	59,63	60,55	100	Rh. dauricum	
Rh. dauricum	48,62	49,54	48,62	59,63	51,38	57,8	100	Rh. thomsonii
Rh. thomsonii	57,8	52,29	52,29	61,48	60,55	54,13	74,31	100

Таким образом, применение шести RAPD-праймеров позволило нам обнаружить различия в структуре ДНК рододендронов разных видов, что дает возможность для составления индивидуальных генетических паспортов с целью их систематизации.

Заключение

В результате проведенного исследования с использованием в полимеразной цепной реакции RAPD-праймеров Oligo 1, Oligo 2, Oligo 4, Oligo 6, Oligo 12, Oligo 29 в спектрах ампликонов у 8 видов рододендронов выявили индивидуальные различия, связанные с присутствием/отсутствием отдельных фрагментов ДНК, фланкированных инвертированными повторами терминальных участков ретротранспозонов. Эти различия свидетельствуют о сложности

процессов возникновения генетической изменчивости.

Таким образом, на большом фактическом материале убедительно доказано, что для оценки генетического разнообразия и паспортизации видов рододендронов подходящим является использование ДНК-анализа на основе ПЦР с использованием RAPD-праймеров. Однако для более полной молекулярно-генетической характеристики необходимо применение комплексного подхода, включающего и другие методы на основе ПЦР, позволяющие получить достоверную и объективную информацию для целей идентификации и сохранения генетического материала коллекции рододендронов ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета.

Данная работа выполнена в рамках и при поддержке государственного контракта на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ федеральной целевой программы Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы № 16.518.11.7099 Оценка состояния растительных ресурсов при интродукции в Центрально-Черноземном регионе и разработка мероприятий по их сохранению на базе ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Поланского Воронежского государственного университета

Список литературы

1. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. – М.: Мир, 1994. – Т. 1. – С. 520.
2. Баранов О.Ю., Каган Д.И. Микросателлитный анализ берёзы повислой // Молекулярная и прикладная генетика. – 2005. – Т. 1. – С. 157.
3. Боронникова С.В., Кокаева З.Г., Гостимский С.А., Дрибноходова О.П., Тихомирова Н.Н. // Генетика. – 2007. – Т. 43, № 5. – С. 653–659.
4. Ковалевич О.А., Каган Д.И. Изменчивость митохондриальной ДНК дуба черешчатого на территории Белоруссии // Наука о лесе XXI века: материалы международной научно-практической конференции. – Гомель, 2010. – С. 192–195.
5. Кондратович Р.Я. Рододендроны. – Рига: Авотс, 1981. – 231 с.
6. Стегний В.Н., Чудинова Ю.В., Салина Е.А. RAPD-анализ разнопродуктивных сортов и гибридов льна культурного // Генетика. – 2000. – Т. 36, № 10. – С. 1370–1373.
7. Созинова Л.Ф., Цветков И.Л., Комаров А.Б. Разработка протокола генетической дифференциации сортов пшеницы с использованием нового класса молекулярно-генетических маркеров // Биотехнология. Теория и практика. – 2007. – № 3. – С. 24–31.
8. Цветков И.А., Иванов А.Н., Глазко В.И. Генетическая дифференциация сортов риса по IRAP-маркерам // Известия ТСХА. – 2006. – № 4. – С. 155–159.
9. Chalmer K.J., Waugh R., Sprent J.I., Simons A.J., Powell W. Detection of genetic variation between and within populations of *Gliricidia sepium* and *G. maculata* using RAPD markers // Heredity. – 1992. – Vol. 69. – P. 465–472.
10. Lanying Zh., Yongqing W., Li Zh. Genetic diversity and relationship of *Rhododendron* species based on RAPD analysis // American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. – 2008. – Vol. 3 (4). – P. 626–631.
11. Williams J.G.K., Kubelik A.R., Livak K.J., Rafalski, J.A. and Tingey S.V. // Nucl. Acids Res. – 1990. – Vol. 18. – P. 6531–6535.

References

1. Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J. Moscow, Mir, 1994. Vol. 1, pp. 520.

2. Baranov O.Yu., Kagan D.I. *Mikrosatelitnyy analiz berezy povisloy* [Microsatellite analysis of weeping birch]. *Molekulyarnaya i prikladnaya genetika – Molecular and Applied Genetics*. 2005, Vol. 1, pp. 157.
3. Boronnikova S.V., Kokaeva Z.G., Gostimsky S.A., Dribniodova O.P., Tikhomirova N.N. *Russian Journal of Genetics*, 2007, Vol. 43, no. 5, pp. 530–535.
4. Kovalevich O.A., Kagan D.I. *Izmenchivost mitokhondrialnoy DNK duba chershcha-togo na territorii Belorussii* [Variability of mitochondrial DNA of English oak on the territory of Belarus]. *Nauka o lese XXI veka : materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. (Forest Science of the XXI century: proceedings of an international scientific conference). Gomel, 2010, pp. 192–195.
5. Kondratovich R.Ya. *Rhododendrony* [Rhododendrons]. Riga, Avots, 1981. 231 p.
6. Stegnii V.N., Chudinova Yu.V., Salina E.A. RAPD analysis of flax (*Linum usitatissimum* L.) varieties and hybrids of various productivity. *Russian Journal of Genetics*, 2000, Vol. 36, no. 10, pp. 1149–1152.
7. Sozinova L.F., Tsvetkov I.L., Komarov A.B. *Razrabotka protokola geneticheskoy differentsiatsii sortov pshenitsy s ispolzovaniem novogo klassa molekulyarno-geneticheskikh markerov* [Development of a protocol of genetic differentiation of wheat varieties using a new class of molecular genetic markers]. *Biotehnologiya. Teoriya i praktika – Biotechnology. Theory and practice*, 2007, no. 3, pp. 24–31.
8. Tsvetkov I.A., Ivanov A.N., Glazko V.I. *Geneticheskaya differentsiatsiya sortov risa po IRAP-markeram* [Genetic differentiation of rice varieties for IRAP-markers]. *Izvestiya TSHA – Proceedings of the Timiryazev Agricultural Academy*, 2006, no. 4, pp. 155–159.
9. Chalmer K.J., Waugh R., Sprent J.I., Simons A. J., Powell W. *Heredity*, 1992, Vol. 69. pp. 465–472.
10. Lanying Zh., Yongqing W., Li Zh. Genetic diversity and relationship of *Rhododendron* species based on RAPD analysis. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 2008, Vol. 3 (4), pp. 626–631.
11. Williams J.G.K., Kubelik A.R., Livak K.J., Rafalski J.A., and Tingey S.V. *Nucl. Acids Res.*, 1990, Vol. 18, pp. 6531–6535.

Рецензенты:

Дурнова Н.А., д.б.н., доцент, зав. кафедрой общей биологии, фармакогнозии и ботаники ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, г. Саратов;

Полуконова Н.В., д.б.н., профессор кафедры общей биологии, фармакогнозии и ботаники ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 06.04.2012.

УДК 57.085.23

ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ IN VITRO КИЗИЛЬНИКА ДАММЕРА (COTONEASTER DAMMERII C.K. SCHNEID)

¹Карпеченко К.А., ¹Землянухина О.А., ²Моисеева Е.В., ²Баранова Т.В.,
²Калаев В.Н., ¹Вепринцев В.Н., ¹Карпеченко Н.А., ¹Карпеченко И.Ю.,
¹Кондратьева А.М.

¹ФГУП «Научно-исследовательский институт лесной генетики и селекции»,
Воронеж, e-mail: leo-silva@rambler.ru;

²ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Воронеж, e-mail: Dr_Huixs@mail.ru

Подобраны условия для введения кизильника Даммера в стерильную пробирочную культуру in vitro: способ стерилизации, тип первичного экспланта, солевой и гормональный состав сред. Исследован ряд питательных сред для культивирования с целью определения наиболее оптимальных для поддержания и мультипликации in vitro. Были испробованы два варианта обеззараживания первичных эксплантов. Результаты показали, что только 7% растений, обработанных стерилизующим раствором, содержащим только «Белизну» в высокой концентрации, сохранились после двух недель культивирования. Во втором случае процент жизнеспособных эксплантов составил 69%. Таким образом, меньшая концентрация хлорсодержащего агента и мертиолята в обеззараживающем растворе способствуют лучшему избавлению от инфекции. Отработана методика избавления эксплантов кизильника Даммера от остаточной эндогенной инфекции путем отделения верхней части растущего побега от зараженного экспланта и помещения на свежую среду того же состава. Определены условия индукции корнеобразования в культуре in vitro. Подобраны факторы, необходимые для адаптации пробирочных растений в условиях закрытого грунта с целью их дальнейшего роста в открытом грунте. Полученные растения кизильника не имеют эндогенной инфекции, не витрифицированы, обладают хорошим ростом и развитием побегов и корневой системы.

Ключевые слова: кизильник Даммера, введение in vitro, микроклональное размножение, культура тканей, эксплант, питательная среда, стерилизация, корнеобразование

INTRODUCTION TO THE CULTURE IN VITRO COTONEASTER DAMMERII C.K. SCHNEID

¹Karpechenko K.A., ¹Zemlianukhina O.A., ²Moiseeva E.V., ²Baranova T.V.,
²Kalaev V.N., ¹Veprintsev V.N., ¹Karpechenko N.A., ¹Karpechenko I.Y.,
¹Kondratieva A.M.

¹Research Institute of Forest Genetics and Breeding, Voronezh, e-mail: leo-silva@rambler.ru;

²Voronezh State University, Voronezh, e-mail: Dr_Huixs@mail.ru

The conditions for the introduction of cotoneaster Dummeri in a sterile test-tube cultures in vitro: the mode of sterilization, the type of primary explant, saline and hormonal composition of media. It has been investigated a number of culture media to determine the most optimal for the maintenance and multiplication in vitro. It has been tested two versions of decontamination of the primary explants. The results have been showed that 7% of the plants treated with a sterilizing solution containing only the «whiteness» in a high concentration remained after two weeks of culturing. In the second case, the percentage of viable explants was 69%. Thus, the lower the concentration of chlorine-containing agent and the disinfectant solution mertiolat to contribute to a better freedom from infection. It has been treated a technique for getting rid of explants cotoneaster Dummer of residual endogenous infection by removing the upper part of the growing shoots of the infected premises and the explant to fresh medium of the same composition. The conditions for induction of rooting in culture in vitro have been determined. It has been selected factors necessary to adapt the test-tube plants in greenhouses for their further growth in the open field. The resulting plants of cotoneaster do not have a endogenous infection, were not vitrified, have good growth and development of shoots and roots.

Keywords: Cotoneaster Dammerii, in vitro introduction, microclonal multiplication, tissue culture, explants, cultural media, sterilization, rooting

Кизильник Даммера (*Cotoneaster Dammerii* C.K. Schneid.) относится к семейству розоцветных (*Rosaceae* Juss.). Это вечнозеленое растение со стелющимися и часто укореняющимися ветвями. Листья эллиптические до эллиптически-продолговатых, сверху голые блестящие, снизу бледнее, серовато-зеленые. Цветки белые, обычно одиночные на короткой цветоножке. Плоды почти шаровидные, ярко-красные. Цветет в мае – июне, плодоносит в сентябре – октябре. Область распространения – Ки-

тай. Успешно используется на каменистых горках, откосах, подпорных стенках, где кизильник Даммера очень эффектен своими длинными стелющимися ветвями [1, 2, 3, 4, 5]. В условиях ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета кизильник Даммера является засухоустойчивым и зимостойким растением, не требующим укрытия на зиму.

Целью настоящей работы была разработка метода микроклонального размножения кизильника Даммера для получения ма-

териала, пригодного для создания растущих плантаций.

Материалы и методы исследования

Материал для введения в культуру *in vitro*, ветви кизильника, брали в осенний период в Ботаническом саду им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета. Типом первичного экспланта был выбран стеблевой сегмент, содержащий пазушную или апикальную почку (рис. 1).

Стерилизацию исходного материала проводили следующим образом: побеги тщательно мыли под проточной водой мягкой губкой с бытовым моющим

средством, затем с кизильника срезали листья на половину длины. После этого ветви нарезали на сегменты. Полученные участки стебля с междоузлиями помещали в стеклянную емкость, заливали водопроводной водой, добавляли каплю бытового моющего средства, накрывали марлей и качали на качалке 10 мин. После этого, не снимая марли, материал на 20 мин ставили под проточную воду. По истечении этого времени в емкость с побегами заливали дистиллированную воду и снова качали 10 мин. Следующие этапы проводили в стерильных условиях: материал обрабатывали стерилизующими растворами, после чего по 5 мин троекратно отмывали в стерильной дистиллированной воде на качалке.



Рис. 1. Первичные экспланты с регенерантами из почек

Поскольку кизильник Даммера – вечнозеленое растение, осенний материал сильно инфицирован. Для обеззараживания первичных эксплантов поверхностную стерилизацию проводили двумя способами. В первом случае материал помещали на 15 мин в раствор отбеливателя «Белизна» в стерильной дистиллированной воде в соотношении 1:3 соответственно. Второй способ отличается тем, что использовали 4 %-й раствор «Белизны», содержащий 0,04 % мертиолята, и стерилизовали 20 минут.

После завершения этапа обеззараживания, побеги нарезали в ламинаре на стеблевые сегменты с одной пазушной почкой и сажали в пенициллиновые пузырьки на питательную среду WPM, половинную по макросолевному составу (1/2 WPM) с добавлением 0,2 мг/л 6-бензиламинопурина (БАП) и 0,1 мг/л гибберелловой кислоты (GA_3).

Для поддержания и мультипликации кизильника в пробирочной культуре использовали среду

1/2 WPM с добавлением 0,2 мг/л БАП и 0,1 мг/л GA_3 или половинную по макросолевному составу среду Мурасиге и Скуга (1/2 MS) [6].

У многих эксплантов на базальной части побега развивалась эндогенная инфекция, от которой при первичной стерилизации невозможно в некоторых случаях полностью избавиться. Для сохранения материала срезали верхнюю часть растущего побега и сажали на среду прежнего состава. Это позволяло выращивать растения из стерильной меристемы экспланта.

Результаты исследования и их обсуждение

Материал для введения кизильника Даммера в стерильную пробирочную культуру *in vitro* брали в осенний период, что отчасти объясняет трудности получения стерильных эксплантов.

Были испробованы два варианта обеззараживания первичных эксплантов. Результаты показали, что только 7% растений, обработанных стерилизующим раствором, содержащим только «Белизну» в высокой концентрации, сохранились после двух недель культивирования. Во втором случае процент жизнеспособных эксплантов составил 69%. Таким образом, меньшая концентрация хлорсодержащего агента и мертиолят в обеззараживающем растворе способствуют лучшему избавлению от инфекции.

В качестве первичного экспланта использовали узловой сегмент с одной или двумя почками. На начальном этапе необходимо добиться получения хорошо растущей стерильной культуры. Для образования регенерантов все экспланты помещали на половинную по макросолевному составу среду WPM с добавлением 0,2 мг/л 6-БАП и 0,1 мг/л гибберелловой кислоты. Для из-

бавления от эндогенной инфекции, проявлявшейся в базальной части многих первичных эксплантов, регенерант, выросший из меристемы почки, срезали и переносили на питательную среду того же состава. Чтобы не допустить высыхания среды и из-за накопления продуктов жизнедеятельности вокруг погруженной части, экспланты каждую неделю пересаживали на свежие среды.

Было замечено, что добавление 0,2 мг/л БАП и 0,1 мг/л ГА₃ приводит к развитию адвентивных медленно растущих побегов, а на безгормональной 1/2 MS происходит активный рост апикальной меристемы главного побега экспланта, что приводит к образованию вытянутого растения с хорошо развитыми листьями и слабым ветвлением. Интересным представляется факт развития цветочных почек и цветение двух образцов в пенициллиновом пузырьке с питательной средой 1/2 WPM + 0,2 мг/л БАП и 0,1 мг/л ГА₃ (рис. 2).

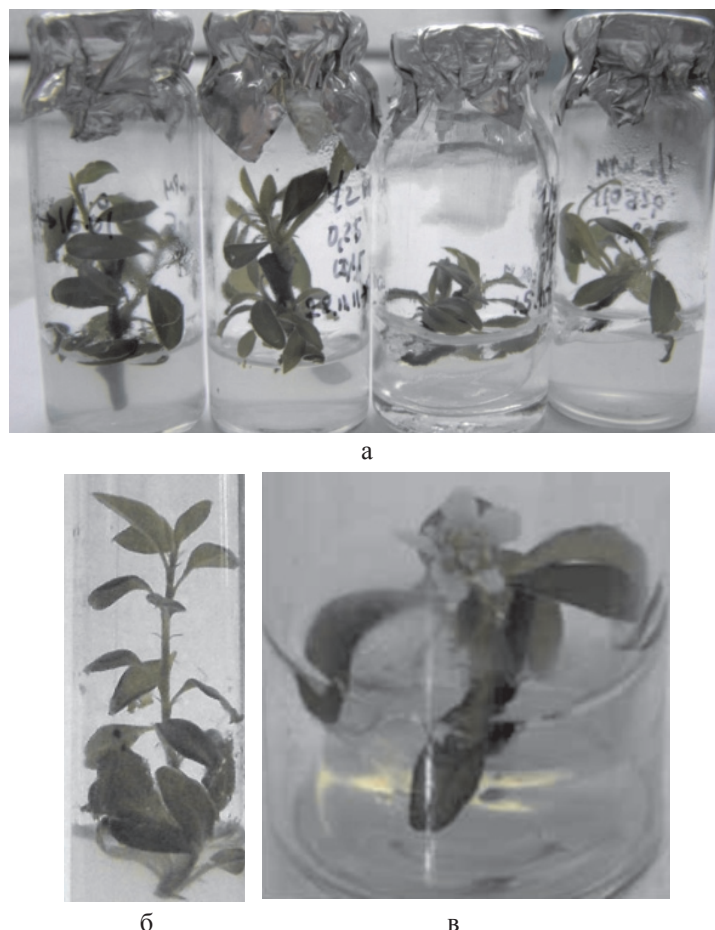


Рис. 2. Экспланты кизильника Даммера:

а – образование множественных побегов; б – рост единичного побега; в – цветение *in vitro*

После трех недель депонирования на описанных средах было получено необходимое для отработки следующего этапа количество эксплантов. Часть растений была пересажена на среды, отличающиеся от исходных гормональным составом: 1/2 WPM + 3 мг/л индолилуксусной кисло-

ты (ИУК) и 1/2 WPM + 5 ИУК. Через две недели у 5% побегов первого и 30% второго варианта образовались и развились корни (рис. 3).

Укоренившиеся растения *in vitro* были переведены в условия *in vivo* (культуры закрытого грунта): посажены в прозрачные

пластиковые контейнеры с песком, прогретым в микроволновой печи 30 мин.

На этом этапе происходят многие изменения: переход растений с гетеротрофного на автотрофное питание, развитие устойчи-

вого аппарата, адаптация к более сухому воздуху, перепаду температур, утолщение кутикулы и т.п. Эта процедура необходима для пробирочных растений перед помещением их в условия открытого грунта.

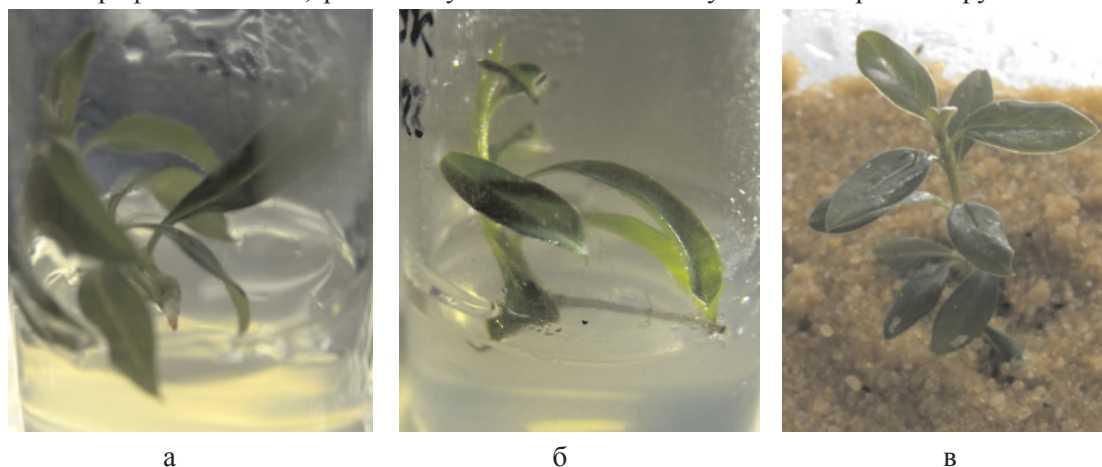


Рис. 3. Перевод растений кизильника Даммера из культуры *in vitro* в условия закрытого грунта: а – корнеобразование у эксплантов на среде, дополненной ИУК; б – адаптация к тепличным условиям

Заключение

Кизильник Даммера – декоративное вечнозеленое растение, эндемик гор центрального Китая, имеет широкое применение в декоративном озеленении. В литературе имеется лишь одно упоминание о микроразмножении кизильника, но другого вида – кизильника горизонтального [7]. Нами была подобрана методика стерилизации исходного растительного материала, получены растения *in vitro* и оптимизированы среды, наиболее подходящие для поддержания и множественной мультимпликации в стерильной пробирочной культуре. Выяснено, что для индукции корнеобразования необходимо выдерживание растений на средах, содержащих 5 мг/л ауксина β-индолилуксусной кислоты – фитогормона, стимулятора роста растений. Укоренившиеся *in vitro* растения успешно адаптированы в закрытом грунте и могут быть использованы для высадки в питомники, на открытые земельные участки.

Работа выполнена в рамках и при поддержке государственного контракта на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» № 16.518.11.7099.

Список литературы

1. Гревцова А.Т., Казанская Н.А. Кизильники в Украине. – Киев: Нива, 1997. – 192 с.
2. Деревья и кустарники. – М., Л.-д.: изд-во акад. Наук СССР. – Т. III. – С. 872.
3. Курбанов М.Р. Качество семян кизильников, интродуцированных на Апшероне // Биология семян, интродуцированных растений. – М.: Наука, 1985. – С. 45–49.
4. Пояркова А.И. *Cotoneaster Medic.* // Флора Узбекистана. – Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1955. – Т.3. – С. 265–267.

5. Пояркова А.И. Новые виды кизильника для флоры Советского Союза и Китая // Ботанические материалы Гербария Ботанического института им. В.Л. Комарова АН СССР. – Л., 1961. – Т. 21. – С. 161–205.

6. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. – *Physiol. Plant.* – 1962. – Vol. 15. – P. 473–497.

7. Sayed S. Sawsan and El-Karim, Seham G. (2007). Propagation of *Cotoneaster horizontalis* Decne through *in vitro* culture. – *Annals of Aric. Sc.*, Moshtohor, 2007. – Vol. 45, №2. – P. 761–772.

References

1. Grevtsova A.F., Kazanskaya N.A. *Kizilniki v Ukraine*. [Cotoneaster in Ukraine]. Kiev: Niva, 1997. 195 p.
2. Derevyia I kustarniki. [Trees and shrubs]. Moscow, Leningrad: izdatelstvo akademii nauk SSSP. Vol. III. 872 p.
3. Kurbanov M.P. Kachestvo semyan kizilnikov, introdutsirovannykh na Apsheron: Biologiya semyan, introdutsirovannykh rasteniy. [Quality seeds cotoneaster; introduced in Absheron: Biology of seeds of introduced plants]. Nayka, 1985. pp. 45–49.
4. Poyarkova A.I. *Cotoneaster Medic.*: Flora Uzbekistana [Cotoneaster Medic.: Flora of Uzbekistan]. Tashkent, 1955. Vol. 21. pp. 161–205.
5. Poyarkova A.I. Yjdye vidy kizilnika dlya flory Sovetskogo Coyuza i Kitaya: Botanicheskie materialy gerbariya Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova AN SSSP. [New species of cotoneaster to the flora of the Soviet Union and China: Botanical materials Herbarium of the Botanical Institute. Komarov, Academy of Sciences of the USSR]. Leningrad, 1961. Vol. 21. pp. 161–205.
6. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 1962. V. 15. pp. 473–497.
7. Sayed S. Sawsan and El-Karim, Seham G. Propagation of *Cotoneaster horizontalis* Decne through *in vitro* culture. *Annals of Aric. Sc.*, Moshtohor, 2007. V.45, no. 2. pp. 761–772.

Рецензенты:

Дурнова Н.А., д.б.н., профессор, зав. кафедрой общей биологии, фармакогнозии и ботаники ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения и социального развития РФ, г. Саратов;

Полуконова Н.В., д.б.н., профессор кафедры общей биологии, фармакогнозии и ботаники ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения и социального развития РФ, г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 06.04.2012.

УДК 579.61:616.5-002.2:616.858-008.6

ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУРЫ LACTOCOCCUS LACTIS SUBSP. LACTIS 194-K НА ПРОЯВЛЕНИЕ СИМПТОМОВ СПОНТАННОГО ХРОНИЧЕСКОГО ДЕРМАТОЗА

¹Моисеева Е.В., ²Устюгова Е.А., ¹Семущина С.Г., ¹Аронов Д.А., ²Стойанова Л.Г.

¹Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН, Москва, e-mail: evmoise@gmail.com;

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

Ранее было показано, что старые мыши линии CBRB при содержании в конвенциональных условиях спонтанно воспроизводят симптомы ряда хронических воспалительных заболеваний кожи человека: импетиго, эктимы и др. Целью данной работы было исследование влияния культуральной жидкости штамма *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* 194-K на проявление симптомов хронического дерматоза у самцов мышей линии CBRB при добавлении культуральной жидкости к подкормке в течение четырех недель. У мышей, получавших добавку ежедневно per os, степень изъязвления кожи и площадь пораженного участка кожи спины были достоверно меньше уже к концу первой недели, но затем оба параметра уравнились со значениями аналогичных параметров контрольной группы. Начиная с первой недели, и до конца эксперимента степень выраженности алопеции у пролеченных мышей была меньше, чем в контроле. К концу эксперимента прибавка в весе наблюдалась только у пролеченных мышей. Таким образом, мы показали, что использование культуральной жидкости штамма *lactis* 194-K в качестве пищевой добавки уменьшает выраженность наблюдаемых симптомов дерматоза, но длительность применения препарата и дозировка должны быть оптимизированы.

Ключевые слова: импетиго, эктима, дерматоз, мышинная модель, алопеция, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* 194-K

THE INFLUENCE OF CULTURE OF LACTOCOCCUS LACTIS SUBSP. LACTIS 194-K ON SPONTANEOUS CHRONIC DERMATOSIS SYMPTOMS

¹Moiseeva E.V., ²Ustyugova E.A., ¹Semushina S.G., ¹Aronov D.A., ²Stoyanova L.G.

¹Institute of Bioorganic Chemistry, RAS, Moscow n.a. M.M. Shemyakin and Y.A. Ovchinnikov;

²Moscow State University n.a. M.V. Lomonosov

Old CBRB mice under conventional (non-SPF) conditions were shown to mimic some characteristics of human chronic dermatitis spontaneously, resembling impetigo, ectyma, and some other human conditions. The aim of this study was to investigate the influence of culture broth of *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* strain 194-K on symptoms of chronic dermatitis in the CBRB male mice during four weeks. Culture broth was used daily as food additive. The following parameters and symptoms of dermatitis were monitored: the level of skin ulceration and alopecia, the square of damaged skin of the back, and the weight of the animals. The degree of ulceration and the square of damaged skin of the back of treated mice decreased after one week of drug application; but later both parameters became equal to the corresponding control parameter values. After one week of treatment and then till the end of experiment the extent of alopecia of treated animals remained decreased as compared to the control value. The weight of treated animals increased at the end of experiment. Thus, we showed that use of culture broth as food additive clearly reduced the severity of dermatitis symptoms, but timing, dosages, and scheme of additive application should be optimized.

Keywords: impetigo, ectyma, dermatitis, mouse model, alopecia, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* 194-K

Высокая распространенность, сложный патогенез и течение хронических воспалительных заболеваний кожи (ХВЗК) человека определяют актуальность разработки новых методов лечения [2, 7], эффективность которых необходимо тестировать на животных моделях, адекватно воспроизводящих определенную форму или стадию дерматоза. Стандартные индуцированные мышинные модели ХВЗК (например, химический ожог [1]), воссоздают только острую стадию заболевания человека, тогда как спонтанные модели помогают изучать закономерности хронического течения воспалительного процесса. Для этих целей предлагается коллекция мышинных моделей разных генотипов [11], которые при одинаковом спектре инфекционных агентов (внутрививарные возбудители) воспроизводят симптомы, напоминающие разные

стадии и нозологические формы ХВЗК человека. Так, например, мыши линии CBRB в зависимости от возраста и проводимого симптоматического лечения спонтанно воспроизводят разные формы ХВЗК человека, при этом полного выздоровления старых животных практически не наблюдается [3]. В медицинской практике пожилые пациенты также практически не отвечают на традиционно применяемую комплексную терапию противовоспалительными препаратами и антибиотиками [9]. Новым подходом к лечению ХВЗК является пероральное использование пробиотиков на основе молочнокислых бактерий [8]. Возможный механизм действия пробиотических бактерий заключается в подавлении роста патогенов и их конкурентном исключении из полости кишечника за счет синтеза антимикробных веществ и иммуномодуляции [10].

Ранее из коровьего молока в Бурятии был выделен перспективный штамм *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* 194 [4]; его активный вариант, полученный при диссоциации культуры, был обозначен как *L. lactis* subsp. *lactis* 194-К. Штамм 194-К образует антибиотический комплекс с широким спектром действия, который подавляет развитие грамположительных, грамотрицательных бактерий, а также микроскопических грибов [5]. Данное свойство является довольно редким для лактококков, что делает штамм 194-К уникальным. Кроме того, лактококки подвида *L. lactis* subsp. *lactis* имеют статус GRAS (generally regarded as safe) и разрешены к использованию в пищевой промышленности. Таким образом, изучение свойств штамма 194-К *in vivo* на адекватной модели ХВЗК человека является актуальным.

Целью настоящей работы было исследование долгосрочного влияния культуральной жидкости штамма 194-К *in vivo* на проявление симптомов хронического дерматоза у стареющих самцов мышей линии CBRB.

Материалы и методы исследования

В исследовании были использованы самцы мышей оригинальной линии CBRB-Rb (8.17)11em, далее CBRB [3, 11] с симптомами спонтанного ХВЗК в возрасте $23,0 \pm 1,3$ недели. Мышей разводили инбредно и содержали в конвенциональных условиях при естественном режиме освещения. Каждой мыши при регистрации в племенном журнале присваивали собственную метку, различимую в течение всей жизни, что позволяло проследить изучаемые параметры индивидуально. Животных кормили полнорационными гранулированными кормами для мышей и крыс. В качестве стандартной подкормки использовали зерновые каши с добавлением подсолнечного масла и витаминов А, Е, D, F по разработанной ранее рецептуре (5 г на мышь в день); воду предоставляли без ограничений. Самцам опытной группы ($n = 17$) ежедневно в течение четырех недель добавляли к подкормке культуральную жидкость штамма *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* 194-К (КЖ, 300 мкл на мышь в день) с антибиотической активностью 3600 МЕ/мл. В составе КЖ были живые клетки лактококков и их метаболиты, включая антибиотические вещества и молочную кислоту (рН 4,2). Животным контрольной группы ($n = 15$) к подкормке добавляли раствор молочной кислоты в тех же количествах (рН 4,2). Культуру *L. lactis* subsp. *lactis* 194-К, хранившуюся в обрате (обезжиренном молоке), культивировали при 28 °С в течение 20–25 ч в стационарных условиях в посевной среде, приготовленной на водопроводной воде с дрожжевым экстрактом (20 г/л) и глюкозой (10 г/л); рН 6,8–7,0. Затем культуру из посевной среды в количестве 5% вносили в ферментационную среду, содержащую (г/л): сахарозу – 20,0; KH_2PO_4 – 10,0; NaCl – 2,0; MgSO_4 – 0,2; дрожжевой экстракт – 20,0; рН 6,8–7,0 и культивировали в тех же условиях. Биомассу определяли нефелометрически на ФЭК-56 (Россия) при 540 нм. Антибиотическую активность определяли методом диффузии в агар с измерением зоны ингибирования роста тест-организма, мм. В ка-

честве тест-организма использовали спорообразующую кислотоустойчивую бактерию *Bacillus coagulans* 429 [4].

Оценку проявления симптомов ХВЗК проводили независимо два экспериментатора двойным слепым методом раз в неделю у всех животных индивидуально. Регистрировали следующие параметры:

- 1) вес животного, г;
- 2) степень изъязвления кожи на спине по 7-балльной шкале (0 – нет повреждений; 1 – только перхоть; 2–4 балла – симптоматика, сходная с импетиго человека; 5–6 баллов – симптоматика, сходная с проникающей эктимой; 7 баллов – симптоматика, сходная с синдромом ошпаренной кожи);
- 3) степень проявления алопеции на спине и голове отдельно по 7-балльной шкале (0 – волосной покров не нарушен; 1 – нарушена только структура волоса, нет оголенных участков кожи; 2 – отсутствие шерстного покрова на 10–20% площади повреждения; 3 – на 30–40% площади повреждения; и т.д.);
- 4) площадь пораженного участка спины, мм² (только алопеция, только изъязвления или оба симптома). На день начала эксперимента мышей разделили на опыт и контроль таким образом, что в обеих группах значения всех вышеперечисленных параметров были в среднем одинаковы.

Относительное изменение параметров в опытной группе по сравнению с контрольной по мере проведения эксперимента определяли по формуле

$$(O_i - K_i) / K_i \cdot 100\%,$$

где O_i – значение показателя в опытной группе; K_i – значение аналогичного параметра в контроле в то же самое время.

В конце эксперимента выборочно провели микробиологическое исследование смывов с кожного покрова спины мышей. Для этого из опытной ($n = 2$) и контрольной ($n = 2$) групп были выбраны мыши со средними по группе значениями массы тела с максимально и минимально выраженными изъязвлениями. Пробы отбирали стерильным ватным тампоном, смоченным физиологическим раствором, протирали поверхность кожи мыши площадью 20×20 мм и помещали его в пробирку с физиологическим раствором. Высевы производили на дифференцирующие среды: МПА и Байрд-Паркер. Общую обсемененность определяли по количеству колоний на среде с МПА («ЗАО НИЦФ», Россия) через 24–48 ч при 30 °С; наличие стафилококков определяли по лецитиназной реакции на среде Байрд-Паркер («HiMedia», Индия) [6]. Количество КОЕ рассчитывали на 1 мл пробы.

Данные вводили и анализировали в программе Excel и представляли как среднее $\pm$ стандартная ошибка среднего, статистическую значимость различий определяли с помощью t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Ежедневное употребление мышами культуральной жидкости *L. lactis* subsp. *lactis* 194-К (КЖ) *per os* уже через одну неделю привело к улучшению состояния кожи спины у пролеченных мышей: изъязвления на спине были выражены в среднем на 80% меньше, чем у контрольных мышей (рис. 1, а и б, $p = 0,01$). Однако после двух

неделю применения КЖ в опытной группе наблюдалось достоверное ($p = 0,007$) ухудшение по сравнению с началом эксперимента и значения степени изъязвления кожи в опытной и контрольной группах к этому

сроку не различались (рис. 1,а). Вероятно, слишком продолжительное применение препарата в используемой дозировке могло привести к проявлению побочных эффектов пробиотика [10].

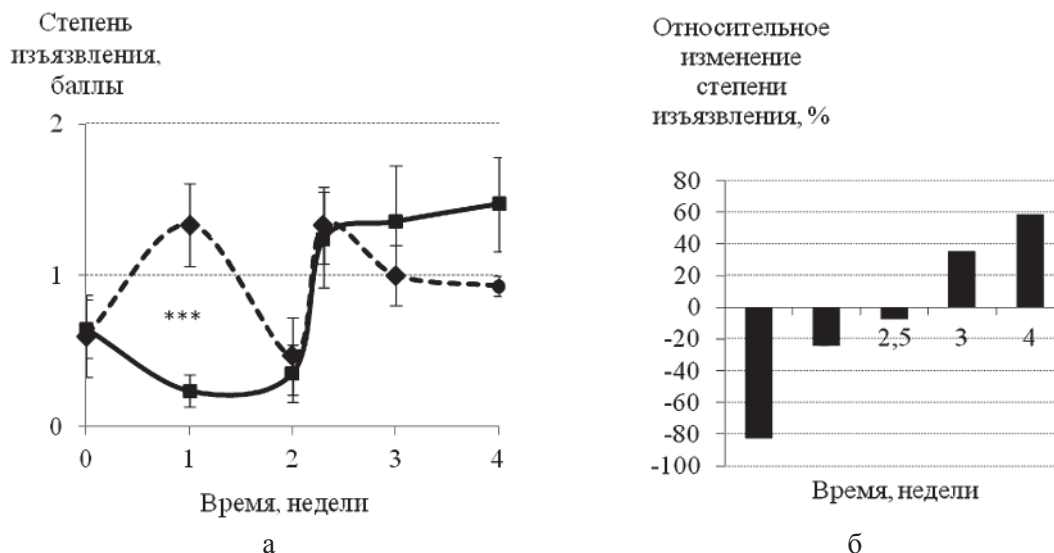


Рис. 1. Степень изъязвления на спине у самцов мышей линии CBRB:
а – динамика изменения (баллы), ■ – опыт, ● – контроль;
б – относительное изменение степени изъязвления кожи животных, %.
*** – уровень достоверности различий показателя в опыте и контроле, $p = 0,001$

Применение КЖ *per os* уже через одну неделю привело к улучшению состояния шерстного покрова экспериментальных животных по сравнению с контрольными (рис. 2,а). Наименьшая степень проявления алопеции в опытной группе наблюдалась через две недели применения препарата,

когда уменьшение по сравнению с началом эксперимента составило 18% ($p = 0,04$). Начиная с первой недели, и далее в течение всего эксперимента, степень проявления алопеции в опытной группе была достоверно меньше на 21–25% по сравнению с показателями в контрольной группе (рис. 2,б).

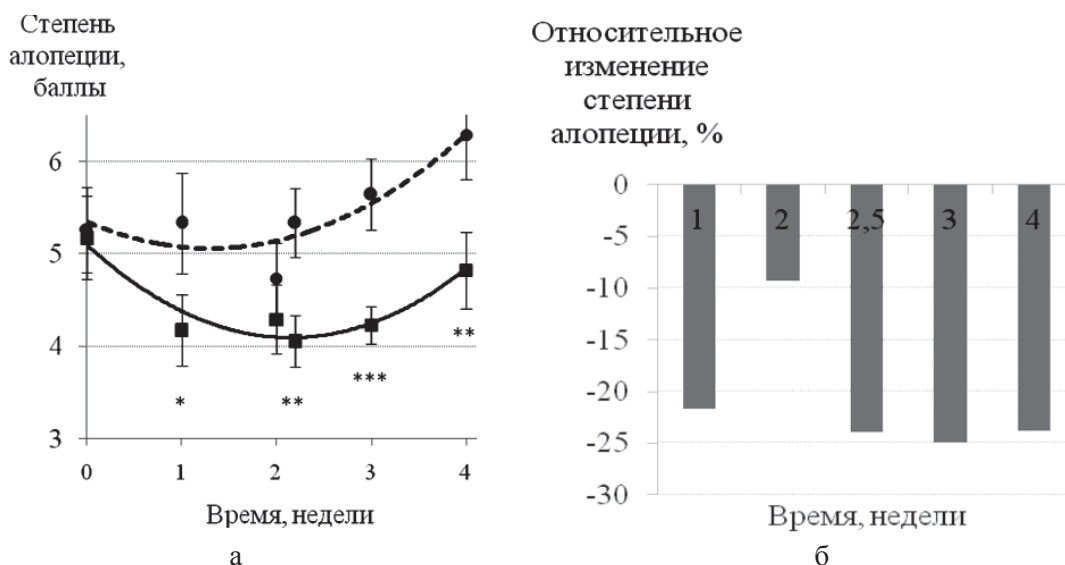


Рис. 2. Степень проявления алопеции на спине у самцов мышей линии CBRB:
а – динамика изменения степени алопеции (баллы), ■ – опыт, ● – контроль; б – относительное изменение степени алопеции в опытной группе по сравнению с контрольной, %. * – $p = 0,02$; ** – $p = 0,01$; *** – $p = 0,001$ – уровни достоверности различий показателя в опыте и контроле

Уже через одну неделю эксперимента в опытной группе площадь пораженного участка спины в среднем была меньше, чем в контроле на 24 % ($p = 0,02$, рис. 3,а и б). После двух недель применения препарата

не было достоверных различий по площади пораженного участка между опытной и контрольной группами вплоть до конца эксперимента, при этом в пролеченной группе наблюдалась тенденция к ухудшению.

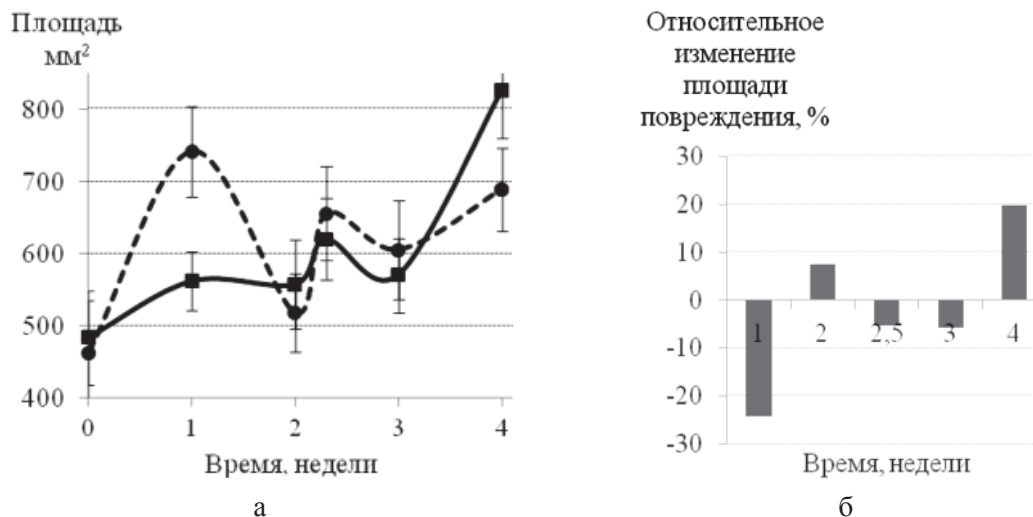


Рис. 3. Изменение площади пораженного участка спины у самцов мышей линии CBRB: а – динамика изменения площади поражения (мм²); ■ – опыт, ● – контроль; б – относительное изменение площади повреждения кожи животных в опытной группе по сравнению с контрольной, %. * – уровень достоверности различий показателя в опыте и контроле, $p = 0,02$

Через неделю эксперимента наблюдалась тенденция к уменьшению массы тела пролеченных мышей ($p = 0,09$). Однако к 4-й неделе пролеченные животные весили больше, чем на момент начала приема пробиотика (рис. 4,а и б, $p = 0,003$), что было достоверно больше веса контрольных

животных (рис. 4,а; $p = 0,02$). Масса тела опытных животных повысилась и практически не менялась до конца эксперимента, в то время как у мышей контрольной группы наблюдались значительные колебания массы тела и к концу эксперимента привесы отсутствовали.

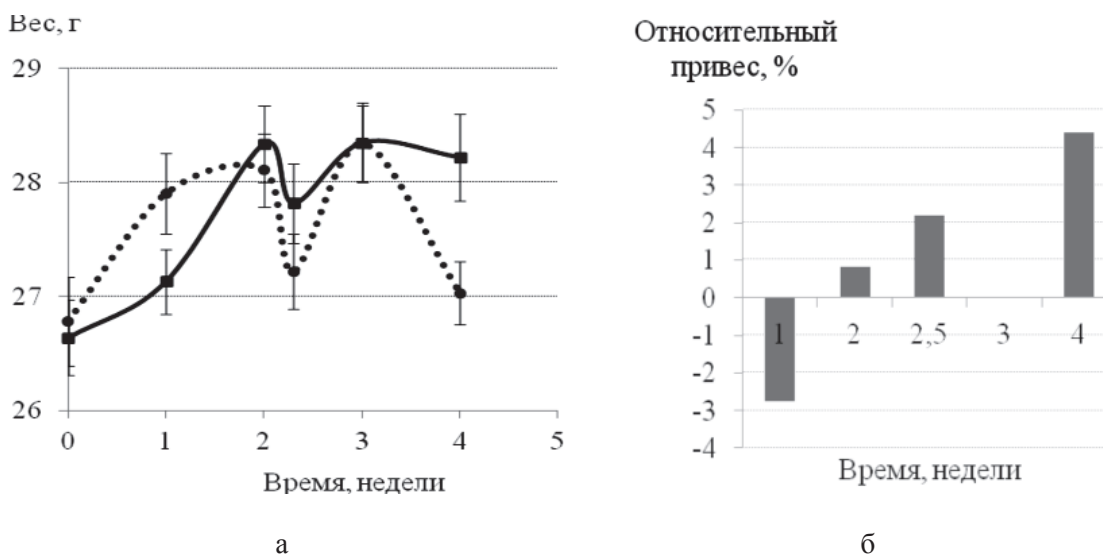


Рис. 4. Изменение веса животных у самцов мышей линии CBRB: а – динамика изменения веса, ■ – опыт, ● – контроль; б – относительный привес в опытной группе по сравнению с контрольной, %. * – уровень достоверности различий показателя в опыте и контроле, $p = 0,02$

Наиболее частыми возбудителями ХВЗК человека являются бактерии *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, а иногда и нормальная микрофлора кожи [7]. Обсемененность кожи и слизистых оболочек пациента зависит от возраста, условий жизни, индивидуальных особенностей кожных покровов, сопутствующих заболеваний и множества других факторов. Ранее было показано, что выраженность проявлений симптомов ХВЗК у старых самок мышей линии CBRB (возраст 70 недель), также как и у человека, была связана с наличием на их коже стафилококков [3]. В локализованной форме это заболевание мышей напоминает импетиго, а в генерализованной — синдром ошпаренной кожи человека, тогда как промежуточные стадии заболевания мышей напоминают проникающую эктиму человека. Как и ранее у самок [3], микробиологическое исследование кожных покровов самцов мышей CBRB обнаружило отсутствие обсемененности патогенной микрофлорой клинически здоровых животных. В настоящем исследовании на коже самцов CBRB в возрасте 23 недели в опытной и контрольной группах на конец эксперимента стафилококки не были обнаружены, либо присутствовали в незначительных количествах (до 10 КОЕ/мл, данные не показаны). Однако общая обсемененность коррелировала со степенью выраженности симптомов ХВЗК: в смывах кожи с поверхностными изъязвлениями типа импетиго (1–2 балла) достоверно значимое количество микроорганизмов (более 10 КОЕ/мл) не было выявлено, тогда как на коже животных с более глубокими изъязвлениями типа эктимы (3–4 балла) микроорганизмы присутствовали в заметно больших количествах (до 50 КОЕ/мл). По морфологии выросшие колонии были представлены одиночными грамположительными кокками, которые можно отнести к сапрофитной микробиоте кожи.

Заключение

Таким образом, в ходе данной работы было показано, что добавление культуры *L. lactis* subsp. *lactis* 194-K в подкормку самцов мышей линии CBRB уже через неделю приводит к достоверному уменьшению проявления всех регистрируемых нами симптомов ХВЗК мышей. Однако более длительное применение препарата в течение четырех недель, вероятно, могло послужить причиной тенденции к усилению ряда симптомов ХВЗК мышей. Поэтому, очевидно, схема применения препарата в качестве биодобавки в дальнейшем должна быть оптимизирована.

Список литературы

1. Бондаренко Д.А., Скобцова Л.А., Скобцов Д.И., Семушина С.Г., Ивашев М.Н., Косякова Н.И. Мурашев А.Н. // Циток. Восп. — 2010. — Т.9, №4. — С. 28–31.

2. Кириченко И. М. Современные подходы к терапии инфекционных заболеваний кожи // Cons. Med. — 2006. — Т.8, №1. — С. 15–17.
3. Моисеева Е.В., Неведова Н.В., Семушина С.Г., Кесслер Ю.В., Стоянова Л.Г., Литвин А.А. // Совр. пробл. науки образ. — 2009. — Vol. 3. — С. 21–28.
4. Стоянова Л.Г., Сульимова Т.Д., Ботина С.Г., Нетрусов А.И. // Прикл. биохим. микробиол. — 2006. — Т. 42, №5. — С. 560–568.
5. Устюгова Е. А., Федорова Г. Б., Катруха Г. С., Стоянова Л. Г. // Микробиол. — 2011. — Т. 80, №5. — С. 644–650.
6. Baird-Parker A.C. A classification of micrococci and staphylococci based on physiological and biochemical tests // J. Gen. Microbiol. — 1963. — V. 30. — P. 409–427.
7. Hirschmann J.V. Antimicrobial therapy for skin infections // Cut. Cutan. Med. Pract. — 2007. — V.79, № 6. — P. 26–36.
8. Iannitti T., Palmieri B. Therapeutical use of probiotic formulations in clinical practice // Clin. Nutr. — 2010. — Vol. 29, № 6. — P. 701–725.
9. Laube S., Farrell A.M. Bacterial Skin Infections in the Elderly: Diagnosis and Treatment // Drugs Aging. — 2002. — Vol. 19, №5. — P. 331–342.
10. Marteau P. Basic aspects and pharmacology of probiotics: an overview of pharmacokinetics, mechanisms of action, and side-effects // Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol. — 2003. — Vol. 17, № 5. — P. 725–740.
11. Moiseeva E.V. Original approaches to test anti-breast cancer drugs in a novel set of mouse models: Utrecht, 2005. — P. 121–157. URL: <http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/2005-1130-200033/index.htm>.

References

1. Bondarenko D.A., Skobtsova L.A., Skobtsov D.I., Semushina S.G., Ivashev M.N., Kosyakova N.I., Murashev A.N. *Tsitok. vosp.*, 2010, no. 4, v. 9, pp. 28–31.
2. Kirichenko I.M. *Cons. Med.*, 2006, v. 8, no.1.
3. Moiseeva E.V., Nefedova N.V., Semushina S.G., Kessler U.V., Stoyanova L.G., Litvin A.A. *Sov. probl. nauki obraz.*, 2009, v. 3, pp. 21–28.
4. Stoyanova L.G., Sultimova T.D., Botina S.G., Netrusov A.I. *Prkl. Biochim. Microbiol.*, 2006, v. 42, no. 5, pp. 560–568.
5. Ustyugova E.A., Fedorova G.B., Katrukha G.S., Stoyanova L.G. *Microbiol.*, 2006, v. 80, no 5, pp. 644–650.
6. Baird-Parker A.C. A classification of micrococci and staphylococci based on physiological and biochemical tests // J. Gen. Microbiol. 1963. V. 30, pp. 409–427.
7. Hirschmann J.V. Antimicrobial therapy for skin infections // Cut. Cutan. Med. Pract. 2007. V.79, no. 6, pp. 26–36.
8. Iannitti T., Palmieri B. Therapeutical use of probiotic formulations in clinical practice // Clin. Nutr. 2010. Vol. 29, no. 6, pp. 701–725.
9. Laube S., Farrell A.M. Bacterial Skin Infections in the Elderly: Diagnosis and Treatment // Drugs Aging. 2002. Vol. 19, no. 5, pp. 331–342.
10. Marteau P. Basic aspects and pharmacology of probiotics: an overview of pharmacokinetics, mechanisms of action, and side-effects // Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol. 2003. Vol. 17, no. 5, pp. 725–740.
11. Moiseeva E.V. Original approaches to test anti-breast cancer drugs in a novel set of mouse models: Utrecht, 2005. — P. 121–157. URL: <http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/2005-1130-200033/index.htm>

Рецензенты:

Каменский А.А., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой физиологии человека и животных, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва;
Сапожников А.М., д.б.н., профессор, руководитель лаборатории клеточных взаимодействий, Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 28.04.2012.

УДК 17 (09) = 929

ХУДОЖНИКИ XIV СТОЛЕТИЯ И ИХ ТВОРЕНИЯ В ВОСПРИЯТИИ ПЕТРАРКИ (ПО ДИАЛОГУ «О КАРТИНАХ»)

Девятайкина Н.И.

ФГБОУ ВПО «Саратовская государственная консерватория (академия) им. Л.В. Собинова»,
Саратов, e-mail: devyatay@yandex.ru

Предпринят анализ диалога 40 трактата «О средствах против превратностей судьбы» гуманиста Петрарки с целью выяснения места живописи в эстетических ориентирах эпохи. Как он показал, поэт выявил новое в работах художников и признал, что их творчество находится в центре внимания общества. Его рефлексия по поводу современной живописи подвела к вопросу о художнике как со-творце Бога в сфере прекрасного. Можно отметить, что в философском ракурсе его эстетика находится еще в сеплении со средневековой, его понятия красоты не совмещают космическое творение Бога и творчество отдельного художника, а разводят их по разные стороны в «пользу» первозданной красоты. Герменевтический анализ обнаружил противоречия между общими посылами и конкретными рассуждениями о новых возможностях художественного языка; наблюдательность, ощущение начавшихся эстетических перемен, противоречивость есть первые знаки раннего Ренессанса.

Ключевые слова: Петрарка, диалог Петрарки «De tabulis pictis», трактат Петрарки «De remediis utriusque fortunae», ренессансный гуманизм, художники XIV в., мировосприятие XIV в., эстетические ориентиры горожан XIV в.

14TH CENTURY ARTISTS AND THEIR CREATIONS IN PETRARCH'S PERCEPTION (ON THE MATERIAL OF DIALOGUE «DE TABULIS PICTIS»)

Devyataykina N.I.

FGBOU VPO «Saratovskaja gosudarstvennaja konservatorija (akademija) im. L.V. Sobinova»,
Saratov, e-mail: devyatay@yandex.ru.

The aim of the dialogue 40 of Petrarch's treatise «De remediis utriusque fortunae»'s analyses is to determine the place of painting in esthetic views of his age. It demonstrates that the poet discovered new features in the works of his contemporaries and considered that their creations are in the focus of social attention. His reflections on contemporary painting brought him to the problem of the artist as a co-creator of God in the sphere of beautiful. It should be mentioned that in philosophical aspect his esthetics is connected with the medieval one, his conception of beauty separates cosmic God's creation and creations of an artist in favour of the first. Hermeneutic analysis discovered contradictions between the common premises and concrete speculations on new possibilities of artistic language. Observations, premonition of esthetic changes, contradictions are the first signs of the early Renaissance.

Keywords: Petrarch, dialogue of Petrarch «De tabulis pictis», treatise of Petrarch «De remediis utriusque fortunae», Renaissance humanism, XIV century artists., мировосприятие XIV в., esthetic views of XIV century city people

В одном из своих латинских диалогов итальянский поэт и гуманист Франческо Петрарка (1304–1374) заявил: «Наш век хочет считаться изобретателем живописи или – что наиболее близко к этому изобретению – самым утонченным ее ценителем и исследователем» [8]. Он обозначил тем самым сразу три важные заявки своего времени – на художественное новаторство, развитый эстетический вкус и готовность к ученому осмыслению произведений живописи. Подобные заявки имели под собой основания. Петрарка вложил процитированные слова в уста Разуму, главному герою трактата «О средствах против превратностей судьбы», написанному в 50–60 гг. XIV столетия. В это время на всю Европу гремела слава не так давно ушедшего из жизни Джотто (1266–1337), его ученики активно осваивали новые приемы и темы живописи; Симоне Мартини (1284–1344) уже создал своего монументального рыцаря Гвидориччо д'Фольяно, а также, кстати, миниатюрные портреты самого Петрарки

и его возлюбленной Лауры, которыми восхищались все [5]; Амброджо Лоренцетти (1295–1348) завершил роспись Дворца правительств в Сиене – Аллегорию доброго правления [2].

Это была светская живопись, и она могла уже в силу этого претендовать на новаторство. Ученое осмысление, отличное от схоластического, подспудно вызревало: в конце века Ченнинно Ченнини напишет трактат об искусствах, в котором попытается дать новое истолкование живописи [3]. Что касается вкуса, то, как ясно из литературного нарратива эпохи (Боккаччо, Саккетти), круг почитателей свободных искусств был очень велик, и они чутко реагировали на новое.

На этом фоне особенно интересно разобратся, а как воспринимал новые веяния в пластических искусствах и труд художников сам зачинатель Ренессанса – Петрарка, какое воздействие оказывали на него переходная эпоха и прежняя эстетическая система ценностей. Насколько можно судить,

эти вопросы пока не стали предметом внимания исследователей истории искусства, равно как не предпринималось системного системного осмысления текстов гуманиста на эстетические темы.

Вернемся к названному трактату. У него долгая и противоречивая судьба, но в конце ушедшего – начале наступившего века его диалоги вновь стали привлекать внимание переводчиков и ученых, о чем свидетельствуют объемное американское издание [10] и прекрасная двуязычная (латинский/французский) публикация Кр. Карру [9]. Название, по мнению М. Ариани, «смоделировано» с псевдо-сенекианского «De remediis fortuitorum». («О средствах против случайностей») [1]. Трактат состоит из 254 диалогов на многие десятки этических, философских, религиозных, политических, социальных, естественнонаучных, житейских, эстетических тем, интересующих нас в данном случае. Диалоги разделены на две книги, в первой собеседником названного выше Разума (Ratio) становится Радость (Gaudium), во второй – Печаль (Dolor), аллегорические персонажи, заимствованные у стоиков. Чаще всего два-три диалога на близкие темы стоят рядом. Это можно сказать и о текстах эстетической тематики. Петрарка разместил в первой книге один за другим два диалога: уже названный в начале статьи «О статуях» и «О картинах» [7], который и будет дальше анализироваться.

Диалог «О картинах», как и все другие, достаточно схематичен. Радость, собеседник Разума, подает короткие реплики на избранную тему, почти дословно повторяющиеся на протяжении всего разговора. Разум отвечает пространно, напористо и убежденно, раз за разом добавляя новые доводы и аргументы. За ним всегда остается последнее слово. Уже более ста лет вокруг трактата не прекращаются споры: то он определяется как наиболее средневековый из написанных гуманистом текстов (Салинари), более того, горько-пессимистический, августиновский, отрицающий земные радости ради небесного (Джероза, Трипэ, Барон, Тилден), то, напротив, как продукт зрелой гуманистической мысли, реалистически-жизненный, решающий в новом духе важнейшие проблемы (Дикстра, Аматоуро, Мартеллотти, Рико, Дотти, Сантагата и др.), полностью противоположный аскетически-средневековым подходам (Уитфлгд, Бэрджин). Время создания диалога «О живописи», как и многих других, точно установить пока не удалось, можно говорить вслед за У. Фиском об общей датировке, падающей на период между 1354 /7 и 1366 годами [4].

Итак, как же Петрарка воспринимал произведения искусства своего времени и характеризовал тех, кто их творил, и тех, кто ими увлекается. В диалоге «увлекающийся» представлен в лице персонажа по имени Радость (или Радостный). В его уста вложены четыре реплики: «Я восхищаюсь картинами», «Я сильно восхищаюсь картинами», «Меня радуют картины», «Я чрезвычайно наслаждаюсь картинами» [7]. Как можно понять, отношение к живописи у этого персонажа эмоционально очень окрашенное, она приносит ему сильные чувства и доставляет огромное эстетическое удовольствие. Ответы-комментарии Разума на восклицания Радости только подтверждают это. Повтором тех же самых слов они словно бы «задвигают» силу эмоций; более того, Петрарка прорисовывает в репликах *общее* настроение, употребляя в ответах множественное число: «ВЫ с великим наслаждением...», явно адресуясь не только к одному собеседнику; «ВЫ без конца восхищаетесь картинами...» и т.д. К каким группам общества он обращается, не приходится долго гадать. Разум говорит, что такие чувства часто присущи «великим людям», «принцепсам», что «картинами больше всего пленяются образованные умы», к ним единодушно «стремятся многие великие умы». Речь идет об образованной, прежде всего, городской части общества, следовательно, о выходцах из итальянских университетов, находившихся на разного рода частной, церковной, государственной службе или посвятивших себя свободным искусствам. Одной емкой фразой даже представлена модель их поведения в момент знакомства с картиной: «Там, где человек неученый, блаженно оцепенев на короткое время, пройдет мимо, там образованный замрет, благоговейно дыша» [7]. Думается, что благоговейность – показатель не только чувства от картины, но и от труда художника. Его уже не считают просто ремесленником, как прежде, но человеком, одаренным особыми качествами и умеющим сказать своей кистью нечто особое, творцом. Эта фраза останавливает внимание еще двумя моментами: указанием на внимание неученого человека к картине: он тоже не проходит мимо, хотя и не в состоянии воздать ей должное. Получается, что в итальянском городе не было людей, которые оставались бы совершенно равнодушны к искусству. Оно стало явлением публичным. Более того, картина или фреска явно могла быть представлена на улице: в портике, открытой галерее, коли «неученый, взглянув на нее», шел дальше, а ученый задерживался, и это тоже было на виду у всех.

Кстати, о таком обычае в древнем Риме напоминает и сам Петрарка: картины, по его словам, почитали там «как святые в храмах богов и в покоях цезарей, в общественных местах и в портиках» [7]. Подобное явно бывало и на глазах у автора диалога. Из контекста ясно, что он пишет о том, чему не раз становился свидетелем. И находилось много знатоков и ценителей: «Картина, – говорит Разум, – у вас стала цениться дороже всех произведений других искусств» [7]. Получается, что живопись оказалась востребована для украшения не только интерьера церкви, дворца, монастыря. Потребность в красоте и богатство итальянского города вывели ее на улицу. Точнее сказать, сделали особым «залом», как во времена древности, открытое пространство.

Казалось бы, первый поэт Ренессанса, искушенный ценитель красоты природы, людей, не менее взыскательный и тонкий ценитель современной ему живописи, прославивший в сонетах и Симоне Мартини, и Джотто, должен был устами Разума в диалоге «О картинах» воздать хвалу этому искусству и его творцам. Но мы сталкиваемся с иным взглядом, как кажется при первом прочтении, едва ли не с полным отторжением живописи. Восхищение картинами во мнении Разума – «пустое», «суетное» дело, «болезнь», «безумие», «зло», отвлекающее душу «от более высокого», сами произведения – «ничтожнейшие» творения. Присутствие в составе приведенного лексического ряда слов о пустоте, зле, суете, заблуждении, опасности, отвлечении души явно выдают традиционные христианские топосы. Их смысл – в противопоставлении земной и небесной красоты, созданий Творца и созданий художника. Разум сурово заявляет, что «наслаждение и восхищение картинами незаметно отклоняют и отвлекают души от более высокого». И словно главный наказ звучит его слова, завершающие диалог. Приведем их полностью: «Ты же, вместо того, чтобы наслаждаться «вымышленными, ничтожными и прикрашенными образами, подними взоры к Тому, Кто украсил человеческое лицо чувствами, душу-разумением, небо – звездами, землю – цветами, и начни с презрением относиться к художникам, которыми ты так восхищаешься» [7].

Упоминание главной христианской добродетели презрения к мирскому в контексте описания космической красоты, красоты земли и самого человека явно свидетельствует о смещении раннехристианского антропоцентризма со средневековыми представлениями времен папы Иннокентия III и его знаменитого трактата «О презрении к миру» (1198 г.). Но главное,

очевидно, в другом. Яркое сияние красок земной жизни эпохи Петрарки, умение их выразить и прославить через пластические искусства, очевидно, умаляло традиционное благочестие и укрепляло гордость свободных творцов, в том числе – живописцев – за их творения, а поклонников – за них самих. Петрарка в лице Разума оказывается благочестивее многих современников, как образованных, так и нет. Его «лик» в диалоге «О живописи» трактата «О средствах против превратностей судьбы» проступает более традиционным, чем в сонетах и письмах. Не исключено, что в трактате как тексте с дидактическими задачами он больше ориентируется на средневековые теории искусства, хорошо известные ему через многих авторов, начиная с Кассиодора (490 – ок. 575) и Исидора Севильского (570–636) и заканчивая Гуго-Сен-Викторским (1096/97 – 1141), Иоанном Солсберийским (1115/1120 – 1180) и авторами XIII века в части их рассуждений об онтологии художественной формы [3].

Вместе с тем, как известно, идея Творца как художника, создателя красоты будет в центре эстетических рассуждений всего Ренессанса, больше всего – неоплатоников, и в этом отношении Петрарка словно бы предвосхитил их подходы. Ренессансные неоплатоники полагали, что мир есть произведение искусства, и отсюда Бог в их представлениях – художник, который сообщает материи форму, как это делает мастер, создатель художественного произведения [6].

Изложенные выше наблюдения не исчерпывают диалога «О картинах». Он, как и многие тексты Петрарки, многослоен. И заставляет обозначить противоречивость позиции гуманиста в отношении живописи своего времени. Во-первых, ему, как и в других случаях, кажется важным взглянуть на вопрос в культурно-исторической ретроспективе, «понять происхождение этого искусства и его развитие». Отсюда идут рассуждения о «давности» лет в отношении восхищения трудами живописцев, и о «предках», которые этим известны. Отсюда напоминания о римских принципах-художниках (без называния имен) и принципах-собирателях «заморских» картин. Отсюда, наконец, извлечение сведений из «Естественной истории» любимого римского писателя-энциклопедиста Плиния (23–79 гг.), указавшего, что «у греков живопись стоит на первом месте среди свободных искусств». Если бы гуманиста вела простая цель дать христианско-аскетическую оценку живописи века, нужны ли были такие культурно-насыщенные оглядки на языческое прошлое?

Во-вторых, свою последнюю, весьма продолжительную речь-реплику в ответ на слова Радости, что он «чрезвычайно» наслаждается картинами, Разум начинает замечательным пассажем, который сделал бы честь любому из теоретиков живописи ренессансного времени. Позволю себе привести его целиком. «Ты наслаждаешься кистью и красками – в этом для тебя и есть вся ценность; тебе нравится мастерство, пестрота и тщательное наложение мазков; тебе нравится, как художник останавливает живые жесты бесплотных тел и их движения и как создает образы, будто рвущиеся из рам, лица, дышащие жизнью. Они запечатлены так, что невольно ждешь – из рам зазвучат голоса» [7].

Итак, Разум рассуждает не только об эстетических пристрастиях современников, но и о выдающихся особенностях живописи своего времени. Он указывает на возросшее мастерство живописцев, отмечая среди прочего «тщательное наложение мазков»; он видит, как художник умеет останавливать мгновение, подмечая «живые жесты», «движения» картин; как мастер «ловит» и передает самое жизнь: лица его персонажей «дышат» ею и готовы начать диалог с теми, кто смотрит произведение. Во всем этом – отчетливое понимание новизны, улавливание признаков художественного реализма, скрытое восхищение. Этот пассаж по впечатлениям и живым культурным эмоциям выдает знатока; слова, вложенные в этой реплике в уста Разума, эмоционально окрашены сильнее, чем фразы Радости, и звучат убедительнее, чем все предшествующие и последующие клишированные осуждения.

Подведем некоторые итоги наблюдениям. Петрарка как новатор в поэзии и латинской прозе не мог не чувствовать нового и трудах представителей свободных профессий. Этим новым, необычным восхищались в творчестве художников и многие другие его современники, но он добавил к эмоциям рефлексию. И она подвела его к гигантскому вопросу о человеке как со-творце Бога, о художнике как вольном или невольном его сопернике. При этом о творце Петрарка начинает думать в эстетических категориях как Создателя прекрасного мира, природы, человека. И констатировать, что в его времена «заслуга» Создателя воспринимается как нечто само собой разумеющееся, привычное, не нуждающееся в проявлении особых эмоций. В несогласии с подобным восприятием можно видеть истоки его резких суждений о поведении почитателей живописи и о самих художниках. Гуманист не отрицает занятий живописью как сферы приложения творческого труда, он поневоле увлекается новаторскими находками создателей картин, он «разводит руками» относительно повального увлечения их про-

изведениями, но все-таки пытается традиционно соотнести «дело» творца и творения, Бога и человека, вечное и временное. В этом философском ракурсе его эстетика сцеплена со средневековой, его понятия красоты не совмещают космическое и сотворенное отдельным художником, а разводят их в «пользу» вечной первозданной красоты. Нельзя не видеть противоречия между подобными общими посылами и присутствующими в строках и подтексте замечаниями о новых возможностях художественного языка, уже пробивавшего себе дорогу. В этой наблюдательности, в этом ощущении начавшихся эстетических перемен – знаки раннего Ренессанса, как естественно, и в противоречивости позиции его зачинателя в сфере изящной словесности.

Список литературы

1. Ariani M. Francesco Petrarca // *Storia della letteratura italiana*. – Vol. II. Il Trecento. Roma, 1995. – P. 645.
2. Danilova I. Wandmalere der Fruhrenaissance in Italien. – Dresden, 1983. – P. 74.
3. Eco U. Sviluppo dell'estetica medievale // *Momenti e problemi di storia dell'estetica*. – Milano, 1959. – Vol. I, Parte 10.
4. Fiske W. Petrarch's treatise «De remediis utriusque fortunae», text and versions. – Firenze, 1888. – P. 2.
5. Janella C. Simone Martini. – Milano, 1997. – P. 4, 63.
6. Kristeller P.O. The Platonic Academy of Florence // *Renaissance Thought and the Arts*. – 1980. – P. 96.
7. Petrarca Fr. De remediis utriusque fortunae, I, 40 «De tabulis pictis» // Petrarque F. Les remedes aux deux fortune; texte et trad. par. Ch. Carraud. – Paris, 2002. – Vol. I. – P. 202–204.
8. Petrarca Fr. De remediis utriusque fortunae, I, 41 «De statu» // Petrarque F. Les remedes aux deux fortune; texte et trad. par. Ch. Carraud. – Paris, 2002. – Vol. I. – P. 204–210.
9. Petrarque F. Les remedes aux deux fortune, texte et trad. par. Ch. Carraud. – Paris, 2002. – Vol. 1–2: 1167. – 803 p.
10. Rawski K.H. Petrarch's Remediis for Fortuna, Fair and Foul, A Modern Eng. Transl. – Bloomington Ind. Univ. Press, 1991. – Voll. 5.

References

1. Ariani M. Francesco Petrarca, in «Storia della letteratura italiana», Vol. II. Il Trecento. Roma, 1995. pp. 645.
2. Danilova I. Wandmalere der Fruhrenaissance in Italien. Dresden, 1983. pp. 74.
3. Eco U. Sviluppo dell'estetica medievale, in «Momenti e problemi di storia dell'estetica». Milano, 1959. Vol. I, Parte 10.
4. Fiske W. Petrarch's treatise «De remediis utriusque fortunae», text and versions. Firenze, 1888. pp. 2.
5. Janella C. Simone Martini. Milano, 1997. pp. 4, 63.
6. Kristeller P.O. The Platonic Academy of Florence, in «Renaissance Thought and the Arts». 1980. pp. 96.
7. Petrarca Fr. De remediis utriusque fortunae, I, 40 «De tabulis pictis», in «Petrarque F. Les remedes aux deux fortune; texte et trad. par. Ch. Carraud». Paris, 2002. Vol. I. pp. 202–204.
8. Petrarca Fr. De remediis utriusque fortunae, I, 41 «De statu», in «Petrarque F. Les remedes aux deux fortune; texte et trad. par. Ch. Carraud». Paris, 2002. Vol. I. pp. 204–210.
9. Petrarque F. Les remedes aux deux fortune, texte et trad. par. Ch. Carraud. Paris, 2002. Voll. 1–2: 1167 p.; 803 p.
10. Rawski K.H. Petrarch's Remediis for Fortuna, Fair and Foul, A Modern Eng. Transl. Bloomington Ind. Univ. Press, 1991. Voll. 5.

Рецензенты:

Парфенов В.Н., д.и.н., профессор кафедры культурологии Саратовского государственного технического университета им. Ю.Н. Гагарина, г. Саратов;

Саввина Л.В., доктор искусствоведения, профессор, проректор по научной работе Астраханской государственной консерватории, г. Астрахань.

Работа поступила в редакцию 18.05.2012

УДК 78.01

ПОНЯТИЙНЫЙ АСПЕКТ МЕТОДОЛОГИИ МУЗЫКОЗНАНИЯ

Кулапина О.И.

ФГБОУ ВПО «Саратовская государственная консерватория (академия) им. Л.В. Собинова»,
Саратов, e-mail: naukasgk@inbox.ru

В статье определяются основные методологические понятия, включающие музыковедение, методологию, ведущие отрасли музыкальной науки, внешний и внутренний факторы ее развития. Наряду с этим очерчиваются объекты (музыковедение как наука, ее методологический аппарат, деятельность музыковеда, музыковедческая теория), познавательные уровни, проблематика и функции музыкального науковедения (термин В.В. Медушевского): управленческая, прогностическая, аналитическая и аксиологическая. Прогностическая функция раскрывается на примере предвосхищения Г. Лейбницем явления подсознательного, в дальнейшем рассматриваемого музыковедами как атрибут романтического искусства.

Ключевые слова: музыковедение, музыковед, методология, объекты, уровни познания, проблематика, функции, предсказание

CONCEPTUAL ASPECT OF METHODOLOGY OF MUSICOLOGY

Kulapina O.I.

FGBOU VPO «Saratovskaja gosudarstvennaja konservatorija (akademija) im. L.V. Sobinova»,
Saratov, e-mail: naukasgk@inbox.ru

The article defines such basic concepts of methodology as musicology, methodology of musical studies, leading spheres of a musical science, external and internal factors of its development. Along with it the author outlines the objects (a musicology as a science, its methodological instruments, activities of a musicologist, the musicological theory), informative levels, perspectives and functions of a musical «scienology» (the term of V.V. Medushevsky): administrative, prognostic, analytical and axiological. Pro-gnostic function discovers the phenomenon of the subconscious anticipated by G.Leibniz and it's considered by musicologists as an attribute of romantic art.

Keywords: musicology, musicologist, methodology, objects, levels of cognition, problems, functions, prediction

По давнему, но не устаревающему изречению А. Сохора, «... *верная методология (...) – залог и необходимое условие любого исследования*» [10, с. 8]. Действительно, без методологического основания не может существовать ни одна из наук, поскольку методология – это стержень, остов исследования, вокруг которого «разворачивается» решение той или иной поставленной проблемы.

Как установлено в отечественном музыковедении, *музыковедение* – наука, сочетающая в себе научное и художественное творчество и представляющая систему гуманитарных, социальных знаний о музыкальном искусстве [см., например, труды Е.В. Назайкинского, Н. Гуляницкой; работы автора предлагаемой статьи: 2, 5, 9]. В связи с обозначенной дефиницией, общепринятой в музыкальной науке, *методологию* музыковедения, или метамузыковедение, можно рассматривать как в узком, так и в широком смыслах:

- во-первых, как изучение определенных путей, категорий, принципов, методов исследования музыковедческих объектов и предметов;

- во-вторых, как познание сложной системной организации знаний о музыкальной науке, обладающей собственным методологическим аппаратом (в него входят наряду с сугубо музыковедческими общенаучными категориями, принципы, приёмы, средства);

- в-третьих, как самопознание (анализ) самой музыкальной науки, т.е. выявление её сущности, смысловой константы, а также исследование закономерностей, направлений, тенденций, процессов, происходящих в её пространственно-временном развитии, включая синтез с другими научными сферами, возможное прогнозирование таких процессов, управление ими и др. В этой связи обратим внимание на статью К. Зенкина «Музыкальный смысл как энергия (energeia)» [3].

Столь широкое и разностороннее понимание методологии музыковедения отвечает идее В. Медушевского, трактующего эту отрасль как музыкальное науковедение [7, с. 23]. Она же (в широком аспекте) условно может быть обозначена и как структурное музыковедение. Под ним мыслится целостное системное методологическое образование (конструкция), наполняемость каждого компонента которого конкретным содержанием выявляет его сущностные черты.

Ведущие отрасли данной науки – историческое и теоретическое музыковедение – обращены к одному главному объекту – специфике авторского стиля, а в конечном счете – к музыкальному произведению. Именно в нём, по давнему, но не устаревающему определению А. Буцко, «как в узловом пункте, пересекаются пути любой практической деятельности в области музыки, любой музыкальной науки» [1, с. 6].

Исследуется этот единый объект с разных точек зрения, например, во временном, историческом разрезе (существование объекта в социуме) или в глубинном, аналитическом (структура объекта, логика его организации). Впрочем, к настоящему времени наблюдается все большее сближение ведущих отраслей музыкальной науки, проникновение их друг в друга, что вызвано общностью и своеобразным «заимствованием» тематики, проблематики, методологических средств изучения. Предметы музыковедческого исследования сегодня настолько разнообразны, глобальны и глубоки, образно говоря, настолько «голографичны», что рассмотрение их заняло бы огромную временную дистанцию.

Многоаспектность в изучении музыкального произведения, возникшая отнюдь не случайно, объясняется воздействием двух основных *факторов* развития [см. 5]. С одной стороны, это дифференциация знаний о музыке, выраженная углублённым изучением основного объекта, а с другой – их интеграция, т.е. то содружество наук в системе искусства, которое ещё в конце 1960-х годов горячо поддерживал Б. Мейлах (см., в частности, сб. ст. «Содружество наук и тайны творчества», вышедший под его редакцией в 1969 году).

Знаковыми здесь становятся установившиеся в последней трети XX века плодотворные контакты музыкальной науки с эстетикой, семиотикой (семиологией), социологией, психологией, акустикой, как и системно-структурный, комплексный, герменевтический, синергетический, информационный, культурологический и, конечно, собственно методологический подходы. (Понятийно-содержательный аспект большинства из этих подходов подробно раскрыт в капитальном методологическом исследовании Н. Гуляницкой «Методы науки о музыке» [см. 2].) Все они продуктивно развиваются на музыковедческой ниве, естественно, при опоре на традиционные, базовые методы и подходы. Установление такого рода контактов сопровождается выходами в область теории и истории искусства, культурологии и пр., где исследуются более крупные, масштабные объекты: музыкальная культура, искусство, наука.

Вместе с тем круг музыковедческих проблем заметно расширяется, поскольку интеграционные процессы пополняют и обновляют собственный багаж научных знаний и практическую сферу деятельности, что приводит к открытию новых специальностей и профессий, функционирующих в рамках музыковедения (например, музыкальная психология, педагогика, жур-

налистика, информатика, арт-менеджмент, читаемые в музыкальных вузах). В любом случае новые источники питают современную музыкологию свежими соками.

Область интересов музыковеда-методолога сфокусирована на изучении четырех методологических *объектов*: музыкознания (наука), её методологического аппарата, музыковедческой деятельности и её продукта – музыковедческой теории [см. об этом работы таких авторов, как Ю. Рагс, Н. Гуляницкая; А. Демченко, также – 5, 6].

Чрезвычайно широкая сфера исследования музыкального науковедения отражена в его проблематике, охватывающей общенаучный (философский) и специально-научный (собственно музыковедческий) *уровни* познания. Среди тематических образований общенаучного уровня – особенности и закономерности развития музыкальной науки, структура музыкознания, разновидности и специфика музыковедческой деятельности, её научные и художественные методы, принципы, категории, основные методологические функции, эмпирические и теоретические константы, преэминентность развития научных концепций, аксиологический анализ теорий, соотношение теории и практики. Многогранна проблематика и специально-научного уровня, включающая, к примеру, методы изучения конкретных дисциплин, или предметных наук музыковедения, таких как историческое и теоретическое музыкознание (гармония, полифония, музыкальный анализ), фольклористика, музыкальная критика, акустика, оперная драматургия и мн. др. Одним из примеров, подтверждающим данное положение, может служить капитальный труд Г. Консона, посвященный всестороннему изучению метода целостного анализа, широко распространенного, прежде всего, в теоретическом музыкознании [см. 4]. Свидетельством востребованности данного аспекта в учебной практике может служить также пособие А. Демченко «Концепционный метод музыкально-исторического анализа» (Учебное пособие для музыкальных вузов, – Саратов: *Pan-Art*, 2000).

В методологии музыкознания реализуются четыре основные *функции*, условно названные нами управленческой, прогностической, аналитической и аксиологической. Так, исследуя музыковедческую теорию, методолог способен выполнять аналитическую и аксиологическую функции и, словно заглядывая в будущее развитие исследуемой теории, реализовывать прогностическую и управленческую функции. Конечно, речь здесь вовсе не идёт о процессах художественного творчества,

управлять которыми, в принципе, невозможно, а о руководстве музыковедческой наукой в виде составления планов научной работы музыкальных вузов, проведения конференций, руководства исследовательскими работами студентов, аспирантов, соискателей, разработки тематики для такого рода работ и пр.

В качестве примера на осуществление прогностической функции, или научного предвидения, обратимся к одному историческому факту. Выдающийся немецкий ученый, обладающий поистине энциклопедическими знаниями, Г. Лейбниц (1646–1716), известный и как разработчик проектов развития образования и государственного управления в России (по просьбе Петра I), фактически предвосхитил актуальную проблему нашего времени – проблему соотношения рационального и интуитивного в искусстве. Знаменитый философ и математик, живо интересуюсь процессами музыкального развития и считая музыку арифметическими упражнениями души, вместе с тем, подчеркивал её иррациональный характер, что привлекло к изучению его взглядов композиторов романтического направления, в частности Ф. Мендельсона; как известно, именно подсознательное начало нашло отражение в творчестве романтиков.

Можно полностью согласиться с мыслью В. Медушевского: «...чем полнее музыковедение вбирает в себя метод и содержание общечеловеческого мышления, тем богаче, многограннее и плодотворнее становится его профессиональный метод» [8, с. 230].

Список литературы

1. Буцкой А. Структура музыкального произведения: Теоретические основы анализа музыкальных произведений. – М.–Л.: Госмузиздат, 1948.
2. Гуляницкая Н. Методы науки о музыке. Исследование. – М.: Музыка, 2009.
3. Зенкин К. Музыкальный смысл как энергия (energeia) / В сб.: Жабинский К., Зенкин К. Музыка в пространстве культуры. Избр. ст. – Вып. 4. – Ростов н/Д.: МП «Книга», 2010. – С. 3–26.
4. Консон Г. Целостный анализ как универсальный метод научного познания художественных текстов (на материале музыкального искусства). – М.: Композитор, 2010.
5. Кулапина О. Методология музыкознания в контексте синергетики // Методология, теория и история культуры и искусства: Сб. ст. – Саратов: СГК им. Л.В. Собинова, 2002. – С. 47–52.
6. Кулапина О. Критерий методологической ценности музыковедческой теории // Философия науки в информационном обществе: Актуальные проблемы: материалы Первой межвузовской научной конференции. – Саратов: Изд-во «Саратов. источник», 2010. – С. 63–65.
7. Медушевский В. Потребности музыкальной культуры и воспитание музыковедов // Сов. музыка. – 1979. – № 5. – С. 16–26.
8. Медушевский В. О методе музыковедения // Методологические проблемы музыкознания: сб. ст. – М.: Музыка, 1987. – С. 206–230.
9. Назайкинский Е. Искусство и наука в деятельности музыковеда // Музыкальное искусство и наука: сб. ст. – Вып. 2. – М.: Музыка, 1973. – С. 3–16.
10. Сохор А. Эстетическая природа жанра в музыке // Вопросы социологии и эстетики музыки: статьи и исследования в 3-х томах. – Т. 2. – Л.: Сов. композитор, 1978. – С. 231–293.
1. Buckoj A. Struktura muzikalnogo proizvedenija: Teoreticheskie osnovy analiza muzikalnykh proizvedenij. M. L.: Gosmuzizdat, 1948.
2. Guljanickaja N. Metody nauki o muzyke. Issledovanie. M.: Muzyka, 2009.
3. Zenkin K. Muzykal'nyj smysl kak ehnergija (energeia) / V sb.: Zhabinskij K., Zenkin K. Muzyka v prostranstve kul'tury. Izbr. st. Vyp. 4. Rostov-na-Donu: MP «Kniga», 2010. P. 3–26.
4. Konson G. Celostnyj analiz kak universal'nyj metod nauchnogo poznaniya khudozhestvennykh tekstov (na materiale muzikal'nogo iskusstva). M.: Kompozitor, 2010.
5. Kulapina O. Metodologija muzykovedeniya v kontekste sinergetiki // Metodologija, teorija i istorija kul'tury i iskusstva: Sb. st. – Saratov: SGK im. L. V. Sobinova, 2002. pp. 47–52.
6. Kulapina O. Kriterij metodologicheskij cennosti muzykovedcheskoj teorii // Filosofija nauki v informacionnom obshhestve: Aktualnye problemy: Materialy Pervoj mezhvuzovskoj nauchnoj konferencii. Saratov: Izd-vo «Saratov. istochnik», 2010. pp. 63–65.
7. Medushevskij V. Potrebnosti muzikalnoj kultury i vospitanie muzykovedov // Sov. muzyka. 1979. no 5. pp. 16–26.
8. Medushevskij V. O metode muzykovedeniya // Metodologicheskie problemy muzykovedeniya: Sb. st. M.: Muzyka, 1987. pp. 206–230.
9. Nazajkinskij E. Iskusstvo i nauka v dejatelnosti muzykoveda // Muzykalnoe iskusstvo i nauka: Sb. st. Vyp. 2. M.: Muzyka, 1973. pp. 3–16.
10. Sokhor A. Ehsteticheskaja priroda zhanra v muzyke // Voprosy sociologii i ehstetiki muzyki / Stati i issledovaniya v 3-kh tomakh. T. 2. L.: Sov. kompozitor, 1978. pp. 231–293.

Рецензенты:

Саввина Л.В., д.искусств., профессор, проректор по научной работе Астраханской государственной консерватории, г. Астрахань;

Устьянцев В.Б., д.фил.н., заслуженный работник высшей школы, зав. кафедрой теоретической и социальной философии СГУ им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 18.05.2012

УДК 378.147:574(043)

РЕАЛИЗАЦИЯ МИРОВЫХ ТЕНДЕНЦИЙ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Бакирова К.Ш.

Институт магистратуры и PhD докторантуры, Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Алматы, e-mail: Bakirova59@mail.ru

В статье рассматривается динамика развития системы экологического образования (в средней и высшей школе) Республики Казахстан (РК). Отмечается, что экологическое образование в высших учебных заведениях осуществляется на более профессиональном уровне, чем в других сферах образования. В настоящее время в Казахстане 15 вузов имеют факультеты, связанные с экологическими дисциплинами, на них обучаются более 1000 студентов, с каждым новым учебным годом их количество возрастает. В обеспечении экологического образования в РК немаловажную роль играют неправительственные организации. В Казахстане существуют более 3000 неправительственных общественных организаций различного направления деятельности. Выявлены основные тенденции системы экологического образования в мировом сообществе, в частности, в странах дальнего и ближнего зарубежья (США, Японии, России, Латвии, Беларуси), а также в странах Центральной Азии (Кыргызстане и др.) Процесс экологизации образования во всех странах мира занимает важное место в образовательном пространстве, характеризуется единством целей и задач, но в то же время экологизация в каждой стране имеет свои особенности, свою специфику развития.

Ключевые слова: система экологического образования, экологическая культура, образование, тенденции

IMPLEMENTATION OF THE WORLD TENDENCIES OF THE SYSTEM OF ECOLOGICAL EDUCATION IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Bakirova K.S.

Institute of magistral and doctoral programs PhD the Kazakh national pedagogical University named Abai, Almaty, e-mail: Bakirova59@mail.ru

The dynamics of development of the system of ecological formation (at middle and higher school) of Republic Kazakhstan is examined in the article (RK). It is marked that ecological education in higher educational establishments is carried out at more professional level, than in other spheres of education. Presently in Kazakhstan 15 institutes of higher have faculties, related to ecological disciplines, on them more than 1000 students are taught, with every educational New Year their amount increases. In providing of ecological education in RK a not unimportant role is played by nongovernmental organizations. There are more than 3000 nongovernmental public organizations of different direction activity in Kazakhstan. The basic tendencies of the system of ecological education are exposed in a world association, in particular, in the countries of distant and near foreignness (To the USA, Japan, Russia, Latvia, Byelorussia), and also in the countries of Central Azii (Kyrgyzstan and other) The process of ecologization of education in the entire countries of the world is occupied by an important place in educational space, characterized unity of aims and tasks, but at the same time an ecologization in every country has the features, specific of development.

Keywords: system of ecological education, ecological culture, education, tendencies

Сегодня человечество находится на грани глобальной экологической катастрофы, красной нитью вузовского педагогического образования должна быть идея формирования экологической культуры (ФЭК) у будущих специалистов за счет экологического образования (ЭО). В этой связи целью нашего исследования явилось изучение реализации мировых тенденций системы ЭО в республике Казахстан (РК), а для этого необходимо было решить следующие задачи: изучить современное состояние системы ЭО в РК, выявить мировые тенденции системы ЭО в мировом сообществе в реализации стремления Казахстана к устойчивому развитию (УР).

В долгосрочной стратегии РК до 2030 года в разделе «Экология и природные ресурсы» одним из приоритетов является ЭО и просвещение. В 7 разделе статьями 181-184 Экологического кодекса РК (2007) первым пунктом отмечается, что целью ЭО

и просвещения является формирование ... и экологической культуры (ЭК) в обществе, основанных на принципах УР; предусматривается всеобщность и комплексность ЭО, охватывающего все уровни образования, а также указывается на необходимость государственной поддержки в осуществлении приоритетных направлений ЭО, в частности, долгосрочного плана действий в области образования в плане перехода РК к УР; совершенствование учебно-методической и научно-методической основ ЭО и в подготовке квалифицированных специалистов в области охраны окружающей среды; финансирование и активное участие в формировании государственного образовательного заказа на подготовку специалистов [8].

Несмотря на это, ситуация с ЭО и воспитанием в Казахстане достаточно проблематична. В учебно-воспитательном процессе всех возрастных групп дошкольных учрежде-

дений базисным учебным планом, утвержденным приказом №42 от 15.02.1996 года, МОН РК введен интегрированный предмет «Ознакомление с окружающим миром». Однако внимания, уделяемого данной возрастной категории, явно недостаточно.

ЭО и воспитание школьников РК представлено двумя подсистемами: базовое образование (на уроках биологии, географии и др.) и дополнительное образование (ДО). Так как экология не входит в обязательный компонент базисного учебного плана и изучается в единичных школах только в 10-11 классах (по 1 часу в неделю), то отследить результаты учебных достижений учащихся представляется сложным. Можно только проанализировать результаты олимпиад по экологии, которые ежегодно с 1995 года проводятся в городе Алматы, где автор является бессменным членом жюри. В работе Форума принимают участие школьники всех областей РК, их число неуклонно растет (2006 г. – 278 участников, 2010 – свыше 700). Именно на олимпиадах по экологии действительно реализуется лозунг олимпийского движения: «Главное не победа, а участие». Успешные выступления на данных конференциях позволяют его дипломантам продолжить свое профессиональное образование на бюджетной или льготной основе в вузах РК и за ее пределами.

Становление ЭО в вузах началось с инструктивного письма №56 Министерства образования СССР от 28.11.1986 года, где предписывалось «...обеспечение внедрения в каждом учебном заведении комплексного плана непрерывного обучения и воспитания студентов в области экологии, рационального природопользования и охраны окружающей среды». Так, в Казахском национальном педагогическом университете (КазНПУ) им. Абая разработана и внедрена в учебные планы программа ЭО студентов всех факультетов. В институте магистратуры и PhD докторантуры при КазНПУ им. Абая открыты 2-годичные магистерские курсы по экологии (6M060800) и биологии (6M060700, 6M011300). Для выполнения НИР магистрантов и докторантов приобретены лаборатории, оснащенные новейшими приборами по экологии, биологии, химии и физики.

ЭО в вузах осуществляется на более профессиональном уровне. Сегодня в Казахстане 15 вузов имеют факультеты, связанные с экологией, на них обучаются более 1000 студентов, с каждым новым учебным годом их количество возрастает. Международные требования при подготовке специалистов-экологов учитываются только в КазНПУ им. Абая, КазНУ им. аль-Фараби и Казахской государственной архитек-

турно-строительной академии (КазГАСА) в Алматы, ГУ им. Е. Букетова в Караганде, ГПУ в Семипалатинске. В 1994 году по инициативе Компании Бритиш Газ Интернешнл (Би Джи) была создана кафедра методологии научного природопользования Би Джи (МНП Би Джи). Цель ее создания – проведение совместных с западными учеными научных исследований в области охраны окружающей среды и развитие престижного ЭО в РК. К участию в создании кафедры были привлечены специалисты Департамента гражданского строительства Саутгемптонского университета, который явился связующим звеном между компанией с вузами Казахстана. В 1996 году при поддержке Бритиш Газ, Фонда Джеренал Электрик, Корпуса Мира США, Фонда Сороса, Британского Совета и Посольства был создан Магистерский курс по охране окружающей среды.

В обеспечении ЭО в РК немаловажную роль играют неправительственные организации (НПО). В Казахстане существует более 3000 НПО. Более 300 НПО занимаются проблемами охраны окружающей среды и здоровья населения. В конце 1997 года в г. Алматы состоялся первый Форум НПО, объединивший 170 представителей общественности для определения приоритетных экологических проблем и согласованных действий с целью участия в реализации Национальной Стратегии «Экология и природные ресурсы – 2030» и программы «Повестка дня на 21 век».

Таким образом, анализ состояния ЭО в целом по стране выявил следующие проблемы: отсутствие государственных стандартов для различных уровней ЭО; отсутствие модели непрерывного ЭО и воспитания на всех ее ступенях; недостаточное финансирование деятельности, связанной с развитием системы непрерывного ЭО и др. В целях решения этих проблем, внедрения образования для УР страны в различных программах ставятся вышеуказанные проблемы. Основная роль в осуществлении этих программ принадлежит, на наш взгляд, педагогическим вузам совместно с НПО при Комитете по науке, культуре, образованию и экологии.

Из проведенного выше обзора становится ясным, что ЭО в период обучения в высшей школе имеет исключительное значение. Реформирование вузов в Казахстане, в частности, педагогического, характеризуется поиском оптимального соответствия между сложившимися традициями в отечественной высшей школе и новыми веяниями, связанными с вхождением в мировое пространство.

Во многом наша страна перенимает положительный опыт РФ. В этой связи нами изучен богатый опыт ЭО российских учебных. В стране создана единая система непрерывного ЭО, которая закреплена законодательно, в частности, в законе РФ «Об охране окружающей природной среды», где сказано, что «... для ФЭК граждан во всех ... учебных заведениях независимо от их профиля, обеспечивается обязательным преподаванием основ экологических знаний». И.Д. Зверев, в разработанной им концепции, подчеркивает, что «необходима концентрация усилий ученых на комплексной психолого-педагогической и методической разработке. Важную роль в ЭО сыграло появление в середине 90-х гг. лаборатории экологической психологии. Деятельность лаборатории привела к возникновению нового направления в педагогической науке – экологической психопедагогики» [Цит. по кн. 2]. Академик Б.Т. Лихачев рассматривает экологическую культуру личности в качестве системообразующего фактора, способствующего формированию в человеке подлинной интеллигентности и цивилизованности, и считает, что «экологическая психология и педагогика», специфическим предметом которой является изучение становления и развития психических состояний, обеспечивающих сознание и ощущение себя частью природы, формирование установки на взаимопользное, взаимосодействующее взаимодействие. На основе таких данных может быть создана экологически ориентированная педагогика [4]. Особого внимания и открытия подобного университета у нас в РК заслуживает Международный независимый эколого-политологический университет (МНЭПУ) – первый российский негосударственный экологический вуз, реализующий программы в университете и в филиалах действующих не только в России, но и в странах СНГ, в том числе и в Казахстане (Байконур). В Московском педагогическом университете успешно функционирует Межвузовский центр по разработке технологий эколого-педагогического образования (ТЭКО Центр), координирующий деятельность университетов и педвузов страны в целом в области ЭО и формирования экологической культуры педагогов [7]. Такой аналогичный ТЭКО Центр, особенно необходим и в КазНПУ им. Абая.

Все страны мирового сообщества объединяет понимание того, что проблема ЭО должна стать *международной*. В вузах РК, начиная с 2008 года, объем общеобразовательной дисциплины «Экология» увеличили до 2-х кредитов и добавили к наименова-

нию «Устойчивое развитие». На этом пути наблюдается ряд тенденций. *Экологизация образования* рассматривается как важная современная тенденция в образовательных системах. Процесс экологизации образования во всех странах мира занимает важное место в образовательном пространстве, характеризуется единством целей и задач, но в то же время экологизация в каждой стране имеет свои особенности, свою специфику развития. Никакой, даже самый лучший опыт нельзя пересадить на отечественную почву. Основная же задача сопоставительной педагогики состоит не в простом механическом объединении разноаспектных сведений, а в получении нового знания на основе их анализа. В результате сравнительного анализа отечественного и зарубежного опыта будет выведено то, новое, *интегративное знание*.

Отдельные моменты такого интегративного знания можно почерпнуть из опыта наших зарубежных коллег. Так, в американском образовании проводится расширение гуманитарного аспекта за счет введения курсов экологии [10]. Характерным признаком интегративного образовательного процесса в США является *наличие стойких интегративных связей между экологическим и экономическим образованием. Следующей тенденцией и отличительной особенностью американской образовательной системы является ориентация на экологические проблемы той местности, где живут учащиеся*, а не на охрану природы «вообще».

Процесс массовой экологизации всех сфер деятельности Японии послужил скорейшему повышению общего уровня ЭК населения, срочной подготовки квалифицированных кадров, обучения чиновников, представителей органов власти, учителей и преподавателей вузов. [3]. Система функционирования «советников по вопросам защиты окружающей среды» дает свои положительные результаты. Они привлекаются муниципалитетами при экологической экспертизе, при осуществлении проектов по экологическому наблюдению и развитию и др. В последние годы в Японии ускоренными темпами осуществляется переподготовка (постдипломная подготовка) учителей школ, колледжей [6].

В Беларуси с 1999 г. открыт *Международный экологический университет им. А.Д. Сахарова*, где ведется подготовка специалистов радиоэкологического профиля. В странах СНГ *открыты филиалы этого университета*: в России (в Кисловодске, Сочи, Ставрополе, Архангельске), в Казахстане открыт Евразийский филиал этого

университета. Минск 5–6 апреля 2005 г. явился местом проведения Международного форума «Образование для устойчивого развития: на пути к обществу знания». В Латвии развивается сеть международных проектов, нацеленных на будущее региона, на экологическое образование. Одной из таких программ является проект «Балтийское море» (The Baltic Sea Project), который был признан ЮНЕСКО одним из самых успешных в области ЭО для устойчивого развития. [13].

В Кыргызстане при Государственном национальном университете на кафедре ЮНЕСКО при поддержке Фонда «Сорос-Кыргызстан», ТАСИС, Фонда К. Аденауэра, Ф. Эберта и др. осуществляется переподготовка и повышение квалификации по экологическому образованию. В Кыргызско-Турецком университете открыто отделение экологической инженерии. [5]. Бишкек в 2003 году явился местом проведения встречи министров образования и охраны окружающей среды стран ЦА «Экологическое образование для устойчивого развития в ЦА» [12]. Узбекистан активно участвует в процессе «Окружающая среда для Европы» [1]. Республика приняла активное участие в реализации субрегиональных проектов, так, например, в 2004–2006 гг. РЭЦА при финансовой поддержке Правительства Великобритании, Британских организаций и Норвежской программы ШПИРЭ в г. Алматы был проведен «Совет по обучению на природе», «Забота о климате» [9].

Таким образом, в РФ и других странах СНГ разработан целый ряд концепций ЭО, где отмечается, что важным направлением деятельности по обеспечению УР общества является повышение уровня ЭО и информированности населения о состоянии окружающей среды.

Следует заметить, что преподавание экологии во многих странах за рубежом осуществляется в рамках курсов естественных и социальных наук (смешанная модель обучения). Такое положение характерно как для высокоразвитых стран – Японии, ФРГ, так и для стран ближнего зарубежья. Исследования ученых и опыт педагогов разных стран подтверждает, что в экологическом обучении необходимо использовать различные педагогические методы. Этот опыт убедительно доказывает, что ЭО должно реализовываться непрерывно, последовательно и профессионально.

Все достоинства и преимущества ЭО зарубежных стран заслуживают пристального внимания и взаимствования в процессе ЭО РК. У казахстанских педагогов и ученых есть много своих достоинств, которые

успешно применяются в образовательных учреждениях РК, но они не повсеместны и безсистемны. Очень актуальны высказывания многих ученых, что необходима национальная стратегия, рассчитанная на длительную перспективу и основанная на комплексной психолого-педагогической и методической разработке ЭО. Для педагогических вузов это особенно важно. Справедливо отметили Региональный экологический центр Центральной Азии (РЭЦ-ЦА), что вся деятельность по реализации Стратегии ЭО зависит от внешнего финансирования, и все государства ЦА, как государства с переходной формой экономики, на настоящий момент не полностью выполняют Стратегию ЕЭК ООН по ОУР [11].

Исторический опыт показывает, какой бы хорошей не была программа, какие бы благие цели она не преследовала, без отработки механизма реализации, финансовой поддержки любая Программа обречена на провал. Важность обращения к зарубежному опыту не вызывает сомнения, но здесь, как и во всем, важна мера. Взаимосвязь разных культур способствует прогрессу человечества в планетарном масштабе и, напротив, априорное неприятие любого зарубежного опыта может привести к самоизоляции.

Список литературы

1. Арифханов Т.А. О состоянии и предложениях Республики Узбекистан в области экологического образования и образования для устойчивого развития. – Женева, 2005. – С. 17–20. – 13–14.
2. Дерябо С.Д., Ясвин В.А. Экологическая педагогика и психология. – Ростов н/Д., 1996. – 480 с.
3. Длимбетова Г.К. Опыт экологизации образования на примере Японии и стран Центральной Европы // Высшая школа Казахстана. – 2001. – №2. – С. 131–139.
4. Лихачев Б.Т. Философия воспитания. – М., 1995. – 318 с.
5. Маматов Н.Э. Проблемы экологического образования в современных условиях. Кыргызско-Турецкий университет. – Манас: КТУ, 2003. – 25 с.
6. Мельник Л.Г., Шепеленко А.Н. Экологическое образование в Японии // Экология и учебный процесс: сб. научных трудов. – Киев, 1990. – С. 25–31.
7. Стратегия экологического образования и воспитания в XXI веке // Тезисы докладов VI Международной конференции по экологическому образованию. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. – 398 с.
8. Экологический кодекс Республики Казахстан. – Алматы: Юрист, 2007. – 172 с.
9. Экологическое образование как вклад в устойчивое развитие // Состояние экологического образования в Республике Узбекистан: тезисы доклада. <http://www.ruscp.ru/arifxan-rus.htm>.
10. http://www.fulbright.ru/newsletter/newslet_7/index.shtml?gilmiamkratas
11. <http://www.ug.ru/issues/?action=topic&toid=5425>
12. <http://www.ecomon.caresd.net/obrjav.htm#©> официальный сайт Департамента экологии и природопользования

Министерства экологии и чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики.

13. Working for better Rivers in the Baltic Region. Learners' Guide N4 // The Baltic Sea Project. – 2000. Denmark <http://www.geo.pu.ru/ecobez/scince/articles/dania.htm>.

References

1. Arifhanov T.A. O sostojanii i predlozhenijah Respubliki Uzbekistan v oblasti jekologicheskogo obrazovanija i obrazovanija dlja ustojchivogo razvitija. Zheneva, 2005. pp. 17–20. – 13–14.

2. Derjabo C.D., Jasvin V.A. Jekologicheskaja pedagogika i psihologija. Rostov-na-Donu, 1996. 480 p.

3. Dlimbetova G.K. Opyt jekologizacii obrazovanija na primere Japonii i stran Central'noj Evropy // Vysshaja shkola Kazahstana. 2001. no. 2. pp. 131–139.

4. Lihachev B.T. Filosofija vospitanija. M., 1995. 318 p.

5. Mamatov N.Je. Problemy jekologicheskogo obrazovanija v sovremennyh uslovijah. Kyrgyzsko-Tureckij universitet Manas: KTU, 2003. 25 p.

6. Mel'nik L.G., Shepelenko A.N. Jekologicheskoe obrazovanie v Japonii // Jekologija i uchebnyj process: sb. nauchnyh trudov. Kiev, 1990. pp. 25–31.

7. Strategija jekologicheskogo obrazovanija i vospitanija v NHI veke // Tezisy dokladov UI Mezhdunarodnoj konferencii po jekologicheskomu obrazovaniju. M.: Izd-vo MNJePU, 2000. 398 p.

8. Jekologicheskij kodeks Respubliki Kazahstan. Almaty: Jurist, 2007. 172 p.

9. Jekologicheskoe obrazovanie kak vklad v ustojchivoe razvitie // Sostojanie jekologicheskogo obrazovanija v Respublike Uzbekistan: tezisy doklada. <http://www.rusep.ru/arifxanrus.htm>.

10. http://www.fulbright.ru/newsletter/newslet_7/index.shtml?gilmiamkratas.

11. <http://www.ug.ru/issues/?action=topic&toid=5425>.

12. <http://www.ecomon.caresd.net/obrjav.htm#©> oficial'nyj sajt Departamenta jekologii i prirodopol'zovanija Ministerstva jekologii i chrezvychajnyh situacij Kyrgyzskoj Respubliki.

13. Working for better Rivers in the Baltic Region. Learners' Guide N4 // The Baltic Sea Project. 2000. Denmark <http://www.geo.pu.ru/ecobez/scince/articles/dania.htm>.

Рецензенты:

Джусупова Д.Б., д.б.н., профессор кафедры экологии и географии Казахстана, Казахский национальный педагогический университет им. Абая, г. Алматы;

Абсатова М.А., д.п.н., и.о. профессора кафедры психолого-педагогических специальностей. Институт магистратуры и PhD докторантуры при КазНПУ им. Абая, г. Алматы.

Работа поступила в редакцию 20.01.2012

УДК 37.02

ВЗАИМНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК МОДИФИКАЦИЯ ПАРНОГО ОБУЧЕНИЯ**Баранник Н.С., Горбатюк В.Ф.***ФГБОУ ВПО «Таганрогский государственный педагогический институт имени А.П. Чехова»,
Таганрог, e-mail: ghor-wladimir2@yandex.ru*

В настоящей работе исследуются особенности использования взаимного обучения при изучении студентами педагогического вуза новой и трудной темы «Основы создания обучающих средств мультимедиа». В результате эксперимента было установлено, что использование взаимного обучения резко повысило эффективность процессов обучения и способствовало развитию процессов самоорганизации и самообучения в студенческой группе. Применение идей мета-проектного обучения привело к целенаправленному обучению студентов, которые приобрели глубокие и полезные знания, сформировали умения решать реальные задачи, которые встречаются в жизни. В результате вся учебная группа в полном составе выполнила все семь заданий по предмету, была аттестована и сдала экзамен.

Ключевые слова: самообучение, мета-проекты, взаимное обучение, умения**MUTUAL LEARNING AS A MODIFICATION OF GUYS TRAINING****Barannik N.S., Gorbatyuk V.F.***Taganrog State Pedagogical Institute named after A.P. Chekhov,
Taganrog, e-mail: ghor-wladimir2@yandex.ru*

In this paper we investigate the characteristics of mutual learning in the study of teaching high school students a new and difficult topic, «Basics of multimedia learning». The experiment showed that the use of peer education dramatically increased the efficiency of learning and contributed to the development of self-organization and learning in the student group. Application of the ideas of meta-learning project has led to targeted teaching students who have acquired a deep and useful knowledge, formed the ability to solve real problems that are encountered in life. As a result, the entire study group met in full all of the seven tasks on the subject, has been certified and passed the examination.

Keywords: self-study, a meta-projects, peer learning, skills

Жизнь людей в 21-м веке меняется абсолютно во всех сферах деятельности. Образование – одна из них. С каждым днем люди ищут все более совершенные и продуктивные формы обучения. Критериями выбора новых форм обучения являются время и продуктивность. За многие годы человечество накопило колоссальный багаж знаний, который увеличивается с неимоверной быстротой, чего нельзя сказать о продолжительности жизни. Людям приходится усваивать все больший объем информации за тот же промежуток времени: начальное, среднее и высшее образование. Вызовам современного образования соответствует система взаимного обучения, которая более эффективна по таким причинам.

1. Исчезает главный недостаток системы взаимного обучения, отсутствие у обучаемых (студентов педагогического института) необходимых педагогических знаний и умений.

2. Взаимное обучение подходит студентам вуза, так как моделирует взаимоотношения людей. В процессе взаимного обучения-общения студенты решают проблему.

3. Студенты старших курсов более самостоятельны. Воздействие преподавателя снижается. Вся ответственность за полученные знания и умения ложится на плечи студентов.

4. В процессе обучения развиваются коммуникативные навыки студентов.

Цель исследования: исследование особенностей использования взаимного обучения при изучении студентами педагогического вуза новой сложной темы «Основы создания обучающих средств мультимедиа» и подтверждение новой оригинальной концепции взаимного обучения.

Материалы и методы исследования

Общая структура взаимного и парного обучения. Белл-Ланкастерская система взаимного обучения, известная в Европе со второй половины 18-го века – форма учебной работы, при которой более старшие и знающие ученики обучают учеников младшего возраста. Преимущества: объяснение материала младшим школьникам на доступном им уровне, так как разница в возрасте и интеллектуальном развитии не велика; поощрение самообразования. Недостаток – отсутствие у учащихся необходимых педагогических знаний и умений [1].

Технология парного обучения – один ученик учит другого (одного) ученика. Необходимо минимум четыре участника, чтобы менять партнеров в парах. Коммуникация двух учеников – в форме диалога. При парном обучении реализуется принцип «обучая – учусь». Парное обучение – главная системообразующая компонента коллективного обучения, включающего фронтальное и самообучение. Парное обучение принципиально отличается от «учения через обучение», развитого в Германии во второй половине 20-го века учителем французского языка Жан-Полем Мартаном. В «учении через обучение» сохраняется фронтальное обучение, когда «один ученик обучает группу учеников», то есть заменяет учителя.

Парное обучение основано на взаимодействии двух людей [2] и часто используется в учебном процессе (рис. 1).



Рис. 1. Компоненты парного обучения

Имеется два партнера (P1 и P2), у каждого есть свой кусочек контента, который часто называют «карточка» (K1 и K2), коммуникация партнеров регламентируется заданным алгоритмом работы пары, имеются другие участники (два или более), с которыми можно меняться в паре, листки учета проделанной работы (не показаны).

Оптимальная посадка при работе в парах. При такой посадке требуется в два раза меньше столов, чем при посадке «ряды по двое за столом» (рис. 2).

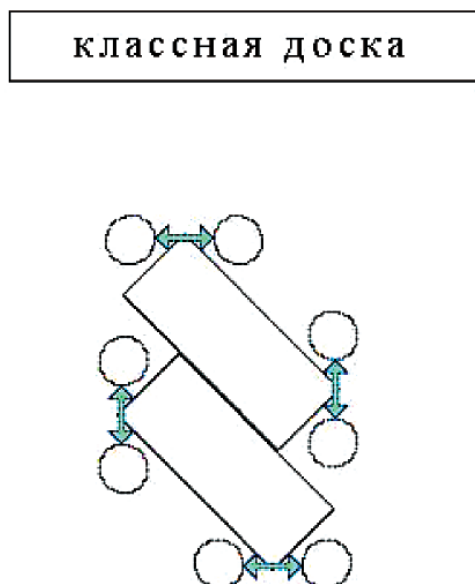


Рис. 2. (Любезно предоставлен г-ном Громыко Г.О., г. Маннгейм (Mannheim), Германия)

В комнате высвобождается много места для свободного прохода от одной группы к другой (для справки – для одной группы необходимо около 10 кв. м площади, включая проходы). Посадка партнеров одной пары «через уголок» обеспечивает психологический комфорт и удобство для работы с контентом. В группе из восьми человек возможен прямой визуальный контакт с любым участником. За счет того, что «все слышат всех», развивается параллельный слух – способность слушать одновременно партнера в своей паре и других участников группы. Этот способ обеспечивает сверхэффект в обучении.

Хотя первые попытки «взаимного обучения» встречались давно, но созданием системы этого обучения занялись только в конце XVIII в. [10] англичане Анджо Белл (1753–1832) и Джозеф Ланкастер (1778–1838). При взаимном обучении учеников раз-

деляют на множество маленьких классов («десяток» или отделений) и для каждого из них назначается один из наиболее успевающих учеников, который и передает своему классу все необходимые знания, предварительно приобретенные им у учителя. Учебников не было. Вместо них пользовались различным дидактическим материалом (таблицами взаимного обучения). Первоначально система взаимного обучения применялась в Индии, где в это время находился Белл. В XIX в. она получила широкое распространение в ряде стран (США, Франция, Бельгия и др.) как дешевый и быстрый способ распространения грамоты.

В педагогике традиционно сложилась и «научно» обоснована вера в необходимость запоминания знаний, а формирование умений и навыков деятельности часто считалось прерогативой самой деятельности после обучения. В МГУ им. М.В. Ломоносова в середине XX в. была разработана теория поэтапного формирования умственных действий и понятий проф. П.Я. Гальперина, ставшая теоретической основой принципиально новой концепции обучения. Согласно этой теории, целью обучения является не вооружение знаниями, не накопление их, а формирование умения действовать со знанием дела. Профессор П.Я. Гальперин в своем исследовании поставил вопрос: для чего человек учится? И ответил: для того, чтобы научиться что-то делать, а для этого – узнать, как это надо делать. Цель обучения – дать человеку умение действовать, а знания должны стать средством обучения действиям, в помощь им. Экспериментальные исследования его учеников и последователей дали убедительные результаты. Обучение по методикам Гальперина позволяло формировать умения и навыки деятельности при качестве обучения, близком к ста процентам успешности выполнения контрольных практических действий. Давать человеку знания – это еще не значит научить его применять эти знания. Задача научить практическому использованию теоретических знаний составляет проблему, выходящую за рамки процесса традиционного обучения, поэтому на его базе решена быть не может. Недостатки традиционного обучения компенсирует взаимное обучение, которое переводит процесс обучения на иной, высший уровень [3].

Еще одним достоинством взаимного обучения является тот факт, что учащиеся проводят больше времени друг с другом, чем с преподавателем. И они знают положительные и отрицательные стороны своих одноклассников. Преподаватель проводит со студентами несколько пар (в зависимости от предмета), учащиеся проводят друг с другом гораздо больше времени, общаясь и после занятий. В каждой группе существуют малые группы, которые формируются с учетом интересов, симпатий, предпочтений. У студентов есть информация друг о друге: пунктуальность, усидчивость, аккуратность, лень, трудолюбие, порядочность и т.п. Преподаватель может не владеть такой информацией. Одноклассники больше знают о характерах и темпераментах друг друга. Это позволяет лучше и быстрее найти подход друг другу при решении конкретной задачи.

Вовлеченность в образовательный процесс влияет на эффективность и прочность усвоения учебного материала. Когда проходит лекция – преподаватель не может быть на 100% быть уверен, что студенты слушают его и понимают. Тишина в аудитории не всегда означает вовлеченность студента в процесс обучения. Студент может не слушать преподавателя,

заниматься своими делами, отвлечься на пару минут и потерять мысль лектора. Другое дело, когда студент сталкивается с проблемой «лоб в лоб» и в паре либо группе должен справиться с поставленным заданием. Информация лучше усваивается, когда студент не просто слушает преподавателя либо ответ одногруппника, а когда непосредственно сам решает определенную задачу. Он гораздо внимательнее слушает собеседника, потому что сам принимает участие в диалоге, также слушает свой ответ, анализирует его.

Считается, что главная задача всякого обучения – дать знания, а приобретение умений и навыков – дело будущей практики. Однако знания-умения формируются в человеческой голове не ДО, а в ПРОЦЕССЕ ПРИМЕНЕНИЯ и именно благодаря их практическому применению. Человек лучше всего усваивает те зна-

ния, которые использовал в каких-то собственных действиях, практически опробовал, применил к решению каких-то реальных задач. Все остальное, не нашедшее практического применения, обычно рано или поздно забывается. Обычно 90% времени уходит на словесное обучение: рассказывают, объясняют, разъясняют, показывают на рисунках и чертежах, теоретически обосновывают сказанное, а на практическое применение самими учащимися рассказанного и показанного остается незначительная доля учебных часов [3]. Традиционно усвоение знаний является не целью обучения, а его средством: знания усваиваются для того, чтобы с их помощью сразу научиться что-то делать, а не для того, чтобы они хранились в памяти как некий багаж. Возможно, этот «багаж» так и останется невостребованным в «камере хранения» – в памяти (рис. 3).

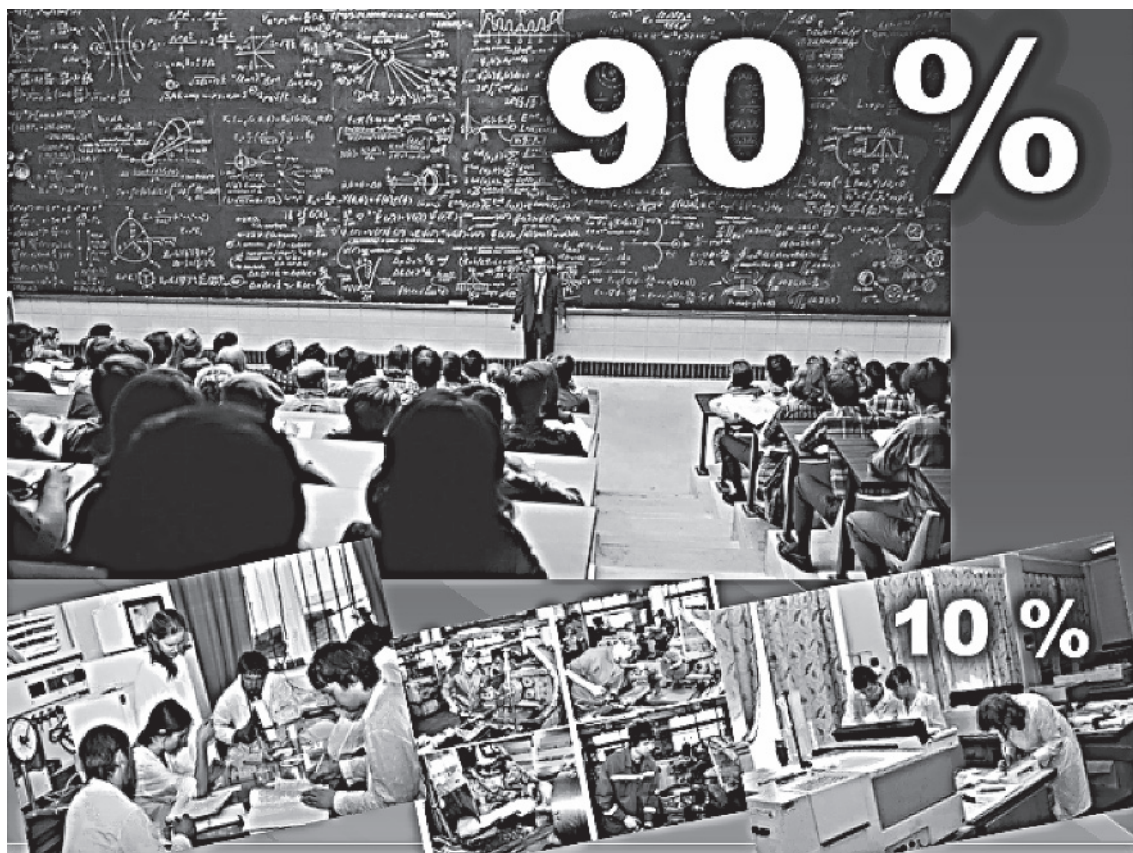


Рис. 3. Традиционное обучение

Результаты исследования и их обсуждение

Для эффективного изучения довольно сложной темы «Основы создания обучающих средств мультимедиа» решено применить взаимное обучение. Эксперимент продолжался весь весенний семестр 2010/2011 уч. года. Особенность исследования – мы имеем дело со взрослыми студентами, которые в большинстве своем представляют собой сформировавшиеся личности. Можно отметить некоторые особенности психологии взрослого учащегося: мотивация учения; заинтересованность в быстрой и высоком качестве овладения

профессией; нетерпимость к зубрежке, к механическому заучиванию книжных истин, потому что взрослый знает, что ему совершенно не нужны вызубренные знания, никогда не используемые в практике [3].

Усиливает взаимное обучение применение электронных средств. Жизнь современного человека уже трудно представить без современных информационных технологий: мобильный телефон, компьютер, Интернет. Использование современных технологий подразумевает и название темы: «Основы создания обучающих средств мультимедиа». На аудиторных занятиях студенты и преподаватель общаются непосредствен-

но, а выполненные задания преподавателю студенты присылают по электронной почте, общаясь как между собой, так и с преподавателем по e-mail и SKYPE [4].

Перед изучением темы каждому студенту выдаются индивидуальные задания в форме мета-проектов [7, 8], а к курсу прилагается образовательный ресурс объемом около 20 Гб. По завершении работы каждый студент должен создать индивидуальный контент. Работы студентов отличаются друг от друга, так как они используют различную тематику для выполнения заданий. Даже если обучаемые возьмут одну и ту же тему, к примеру, спорт, контент будет отличаться, являясь индивидуальным.

Процесс взаимного обучения запускается автоматически. Студенты выполняют задания, совместно выступая в роли учителей и учеников. Преподаватель должен грамотно управлять процессом обучения. Управление людьми – это создание условий для наилучшего самовыражения личности: не принуждать человека что-то делать, а заинтересовать делом и показать (обучить), как это дело сделать лучше. Обучение – это не навязывание знаний учителя ученику, а за-

пуск механизмов самообучения и взаимного обучения в студенческой группе.

Разъяснение особенностей учебного процесса по взаимному обучению. Своё разъяснение преподаватель заканчивает выводом о том, что цель занятий – овладение сразу умением правильно действовать в избранной области деятельности без какого-либо предварительного заучивания знаний. После этого начинается собственно учебный процесс: обучающиеся, получив задания, последовательно их выполняют, используя образовательный ресурс и эффект взаимного обучения. Преподаватель наблюдает за действиями обучаемых и по их просьбе консультирует. Можно провести социометрию группы [9]. Это позволит увидеть в коллективе малые группы и определить характер их взаимоотношений, что позволит лучше управлять процессом обучения.

Преподаватель ведет электронный журнал (рис. 4), где отражен ход выполнения заданий каждым студентом. Данные журнала доступны каждому учащемуся. Студент в любое время может объективно оценить свою успеваемость.

Мультимедиа 2010/2011		Группа ТП-46									
		Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Задание 6	Задание 7	Зачет	Экзамен	
01. Авакова Вероника Георгиевна		01.04.11	13.05.11	16.05.11	13.05.11	13.05.11	16.05.11	14.05.11	17.06.11	03 отд	ТП-07001
02. Алтунян Давид Самвелович		03.06.11	03.06.11	03.06.11	03.06.11	03.06.11	16.06.11	16.06.11	17.06.11	23 хор	ТП-07002
03. Баранник Николай Сергеевич	Ст	08.04.11	08.04.11	29.04.11	29.04.11	06.05.11	28.05.11	28.05.11	17.06.11	09 отд	ТП-07003
04. Голунов Игорь Алексеевич		01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	17.06.11	07 отд	Ф-06127
05. Гриценко Сергей Александрович		31.05.11	31.05.11	01.06.11	31.05.11	31.05.11	01.06.11	01.06.11	17.06.11	19 хор	ТП-07004
06. Гурьев Александр Александрович		14.06.11	13.06.11	25.05.11	18.05.11	18.05.11	25.05.11	10.06.11	17.06.11	05 удов	ТП-07005
07. Демидов Григорий Алексеевич		07.04.11	26.05.11	03.06.11? 09.06.11	27.05.11	09.06.11	09.06.11	16.06.11	17.06.11	18 отлично	ТП-07006
08. Зайцев Николай Иванович		25.05.11	26.05.11	26.05.11	25.05.11	25.05.11	25.05.11	25.05.11	17.06.11	16 хор	ТП-07007
09. Кабицкий Вадим Сергеевич		01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	03.06.11	17.06.11	06 отд	ТН-07008
10. Кравцов Сергей Александрович	В/Б	08.04.11	29.04.11	08.04.11	22.04.11	22.04.11	22.04.11	02.06.11	17.06.11	отлично	Ф-06103
11. Лобинцев Алексей Владимирович		05.06.11	05.06.11	05.06.11	05.06.11	05.06.11	05.06.11	05.06.11	17.06.11	н/д	ТП-07010
12. Паленая Ирина Михайловна		06.04.11	10.04.11	29.04.11	14.05.11	29.04.11	14.05.11	16.05.11	17.06.11	30 отд	ТП-07011
13. Пичугов Артем Владимирович		01.04.11	01.04.11	01.04.11	07.04.11	07.04.11	07.04.11	11.05.11	17.06.11	20 отд	ТП-07012
14. Проникова Юлия Ивановна		07.04.11	06.05.11	20.05.11	20.05.11	20.05.11	20.05.11	20.05.11	17.06.11	21 отд	ТП-07013
15. Прядева Юлия Игоревна		07.04.11	06.05.11	06.05.11	06.05.11	06.05.11	20.05.11	20.05.11	17.06.11	26 отд	ТП-07014
16. Пугачев Евгений Александрович		03.06.11	08.06.11	07.06.11	05.06.11	08.06.11	07.06.11	08.06.11	17.06.11	08 отд	ТП-07015
17. Редина Виктория Викторовна		08.04.11	29.04.11	06.05.11	06.05.11	20.05.11	20.05.11	10.06.11	17.06.11	14 отд	ТП-07016
18. Семенцов Борис Алексеевич		08.04.11	29.04.11?	27.05.11	19.05.11	26.05.11	27.05.11	27.05.11? 16.06.11	17.06.11	15 отлично	ТП-07017
19. Филиппов Антон Владимирович		28.05.11	28.05.11	28.05.11	28.05.11	28.05.11	28.05.11	28.05.11	17.06.11	17 хор	ТП-07019
20. Чедель Владислав Николаевич		10.06.11	08.06.11	08.06.11	08.06.11	08.06.11	10.06.11	09.06.11? 11.06.11	17.06.11	13 отлично	ТП-07020
21. Черепенко Артем Юрьевич		28.05.11	28.05.11	15.06.11? 17.06.11	28.05.11	28.05.11	28.05.11	28.05.11	17.06.11	22 отд	ТП-07021
22. Чирков Антон Николаевич		30.05.11	30.05.11	31.05.11	30.05.11	30.05.11	31.05.11	31.05.11	17.06.11	01 отд	ТП-07022
23. Карпухин Иван Викторович		16.06.11	16.06.11	16.06.11	16.06.11	16.06.11	16.06.11	16.06.11	17.06.11	04 удов	ТП-07009
		Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Задание 6	Задание 7	Зачет	Экзамен	

Рис. 4. Страница электронного журнала

Итогом изучения темы «Основы создания обучающих средств мультимедиа» является выполнение всеми студентами всех заданий. И, как результат, овладение обучающимися средствами мультимедиа.

Заключение

Взаимное обучение оказалось эффективным при изучении новой и трудной темы «Основы создания обучающих средств мультимедиа». Идеи взаимного обучения

резко повысили эффективность обучения и способствовали развитию процессов самоорганизации и самообучения в студенческой группе [5]. Применение идей мета-проектного обучения [6] привело к целенаправленному обучению студентов, которые приобрели глубокие и полезные знания, сформировали умения решать реальные задачи, которые встречаются в жизни. В результате вся учебная группа в полном составе выполнила все семь заданий по данному предмету, была успешно аттестована.

Список литературы

1. Белл-Ланкастерская система. http://ru.wikipedia.org/wiki/Белл-Ланкастерская_система (дата обращения: 15.01.12).
2. Технология парного обучения. http://ru.wikipedia.org/wiki/Технология_парного_обучения (дата обращения: 15.01.12).
3. Бадмаев Б.Ц. Психология и методика ускоренного обучения. – М., 1998. – 272 с.
4. Горбатюк В.Ф. Модели системы обучения в условиях внедрения технологий e-learning // Вестник Таганрогского государственного педагогического института. Физико-математические и естественные науки. – Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та, – 2011. – № 1. – С. 116–122.
5. Горбатюк В.Ф. Модель обучения на основе системного подхода и синергетики // Методология и технологии высшего образования в информационном обществе: материалы докладов Международной научно-практ. конференции, 6 сентября 2011 / под ред. Г. А. Берулавы. – Сочи: Изд-во Международного инновационного университета, 2011. – С. 294–299.
6. Горбатюк В.Ф. Некоторые результаты применения мета-проектного обучения при изучении физики и дисциплин специализации в педагогическом вузе // Интегративный подход в психолого-педагогической подготовке современного учителя: сб. науч. тр. под ред. проф. В.Т. Фоменко. – Таганрог: Изд. Таганрог. гос. пед. ин-та, 2010. – С. 93–102.
7. Горбатюк В.Ф. Учебный курс «Основы создания видео- и мультимедиа обучающих средств» // Интеграция медиаобразования в условиях современной школы: сб. науч. тр. первой городской научной конференции. – Таганрог, 2010. – 10 с. http://www.mediagram.ru/netcat_files/99/123/h_fada1846d71b2475708ae3d3c3e030ee, (on-line). Выложено 16.11.2010.
8. Горбатюк В.Ф. Основы создания обучающих средств мультимедиа: учебное пособие /отв. ред. проф. И.А. Стеценко. – Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та имени А.П. Чехова, 2011. – 200 с.
9. Морено Я.Л. Социометрия. Экспериментальный метод и наука об обществе. – М.: Академический проект. 2004. – 320 с.
10. Цукерман Г.А. Кто учит, учится (взаимное обучение: возможности и пределы возможностей): История и современ. использование метода «взаимное обучение» // Начальная школа. – 1999. – №7. – С. 53–61.

References

1. Bell-Lankasterskaja sistema. http://ru.wikipedia.org/wiki/Bell-Lankasterskaja_sistema (data obraschenija: 15.01.12).
2. Tehnologija parnogo obuchenija. http://ru.wikipedia.org/wiki/Tehnologija_parnogo_obuchenija (data obraschenija: 15.01.12).
3. Badmaev, B. C. Psihologija i metodika uskorennoho obuchenija. M.: 1998, 272 p.
4. Gorbatyuk V.F. Modeli sistemy obuchenija v uslovijah vnedrenija tehnologij E-learning. Vestnik Taganrogskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta. Fiziko-matematicheskie i estestvennye nauki. Taganrog: Izd. otd. GOU VPO «Taganrog. gos. ped. in-t», 2011. №1. 199 p., pp. 116–122.
5. Gorbatyuk V.F. Model' obuchenija na osnove sistemnogo podhoda i sinergetiki. Metodologija i tehnologii vysshego obrazovanija v informacionnom obwestve (Methodology and Technology Higher Education in the Information Society): materialy dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, 6 sentjabrja 2011 goda. Pod red. akademika RAO G.A. Berulavy. Sochi: Izdatel'stvo Mezhdunarodnogo innovacionnogo universiteta, 2011. 352 p., pp. 294–299.
6. Gorbatyuk V.F. Nekotorye rezul'taty primeneniya meta-proektnogo obuchenija pri izuchenii fiziki i disciplin specializacii v pedagogicheskom vuze. Integrativnyj podhod v psihologo-pedagogicheskoy podgotovke sovremennogo uchitelja. (Integrative approach to psychological and educational training of the modern teacher). Sb. nauch. trudov pod red. prof. V.T. Fomenko. Taganrog: Izd. Taganrog. gos. ped. in-ta, 2010. 316 p., pp. 93–102.
7. Gorbatyuk V.F. Uchebnyj kurs «Osnovy sozdanija video- i mul'timedia obuchajuvih sredstv». Pervaja gorodskaja nauchnaja konferencija «Integracija mediaobrazovanija v uslovijah sovremennoj shkoly», (The integration of media education in modern schools). Taganrog, 30.09.2010. 10 p. http://www.mediagram.ru/netcat_files/99/123/h_fada1846d71b2475708ae3d3c3e030ee (on-line). Vyloženo 16.11.2010.
8. Gorbatyuk V.F. Osnovy sozdanija obuchajuvih sredstv mul'timedia: uchebnoe posobie. Otv. red. prof. I.A. Stecenko. Taganrog: Izd-vo Taganrog. gos. ped. in-ta imeni A.P. Chekhova, 2011, 200 p.
9. Moreno J.L. Sociometrija. Jeksperimental'nyj metod i nauka ob obwestve. M.: Akademicheskij projekt. 2004. 320 p.
10. Tsukerman, G. A. Kto uchit, uchitsja (vzaimnoe obuchenie: vozmozhnosti i predely vozmozhnostej): Istoriya i sovrem. ispol'zovanija metoda «vzaimnoe obuchenie». Nachal'naja shkola. 1999. no. 7. pp. 53–61.

Рецензент –

Фоменко В.Т., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой педагогики и педагогической психологии факультета психологии ЮФУ, г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 09.04.2012.

УДК 37.02

МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СИНЕРГЕТИКИ И МЕТОДЕ МЕТА-ПРОЕКТОВ

Горбатюк В.Ф.

ФГБОУ ВПО «Таганрогский государственный педагогический институт имени А.П. Чехова»,
Таганрог, e-mail: ghor-wladimir2@yandex.ru

В настоящей работе продолжается усовершенствование и исследование предложенной автором модели обучения, основанной на принципах синергетики: самоорганизация и самоуправление, и на мета-проектном и взаимном обучении. Модель обучения основана на циклической модели: студенты получают знания по изучаемому курсу на занятиях от преподавателя и из электронного ресурса преподавателя, а применяют знания, выполняя индивидуальные мета-проекты. При обучении используется ситуация конструктивного хаоса, применяются идеи взаимного обучения, что повышает эффективность обучения и способствует развитию процессов самоорганизации и самообучения в студенческой группе. Приведены результаты эксперимента по одному из предметов.

Ключевые слова: модель обучения, хаос, самоорганизация, самообучение, мета-проекты, взаимное обучение

MODEL-BASED LEARNING SYNERGETICS AND THE META-PROJECTS

Gorbatyuk V.F.

Taganrog State Pedagogical Institute named after A.P. Chekhov,
Taganrog, e-mail: ghor-wladimir2@yandex.ru

In this paper we continue the improvement and research training model proposed by the author based on the principles of synergetics: self-organization and self-government, and a meta-project and mutual learning. Learning model is based on a cyclic learning model: students are taught in the course being studied in the classroom from the teacher and the teacher of the electronic resource, and apply knowledge, the individual performing the meta-projects. When training is used the situation of constructive chaos, applied the idea of mutual learning, which increases the efficiency of learning and promotes self-organization and learning in the student group. The results of the experiment on one of the subjects.

Keywords: learning model, chaos, self-organization, self-study, a meta-projects, peer learning

В настоящей работе продолжается усовершенствование и исследование предложенной автором модели обучения [2], объединяющей как принципы традиционной педагогики, так и принципы системного подхода и синергетики: самоорганизация, самоуправление, самообучение. До сих пор существует до конца не решенная проблема создания эффективных моделей обучения и самообучения, основанных на системном подходе и ключевых принципах синергетики: самоорганизация и самоуправление, а также высокоэффективных методов обучения, основанных на мета-проектном и взаимном обучении.

Одним из самых поразительных явлений и наиболее интригующих проблем, с которыми сталкиваются ученые, – это спонтанное образование высокоупорядоченных структур из зародышей или даже из хаоса [11]. Всякий процесс развития сопровождается огромным фоном случайностей. В чем проявляется конструктивная роль хаоса в системах самоорганизации:

1) хаос необходим для выхода системы на один из аттракторов, на одну из возможных структур;

2) хаос лежит в основе механизма объединения простых структур в сложные, механизма согласования темпов их эволюции;

3) хаос может выступать как механизм переключения, смены различных режимов развития системы, переходов от одной относительно устойчивой структуры к другой [8].

Синергетику можно рассматривать как науку о коллективном поведении, организованном и самоорганизованном, причем поведение это подчинено общим законам. Мы обнаруживаем, что коллективное поведение множества отдельных индивидуумов (будь то атомы, молекулы, клетки, животные или люди) и, конечном счете, их собственная судьба определяется ими же самими в ходе их взаимодействия друг с другом: через конкуренцию, с одной стороны, и кооперацию – с другой. При этом возникают новые свойства системы. Познание механизмов самоорганизации и составляют суть фундаментальных наук [8, 9, 11].

Цель исследования: создание и исследование новой модели и методов обучения и самообучения, основанных на системном подходе и ключевых принципах синергетики: самоорганизация и самоуправление, а также высокоэффективных методов обучения: мета-проектном и взаимном обучении.

Материал и методы исследования

Обучение как одна из форм развития любого живого существа является непрерывным циклическим

процессом [2], в котором всегда присутствуют два элемента: получение (усвоение) знаний и применение (контроль) знаний, (рис. 1, а). Каждый обучаемый по своей индивидуальной траектории усваивает (изучает) данный предмет. Процесс обучения контролируется путем выполнения практических (лабораторных) заданий, а также промежуточными и итоговыми аттестациями. В работе автора [6] сделана успешная попытка исследовать упомянутую модель, и указано на нерешенные вопросы. Автором предложена модель обучения, которая позволила ему у студентов учебной группы активизировать и использовать присущие всей материи свойства самоорганизации, самоуправления и самообучения, создать эффективную модель системы подготовки будущих педагогов к профессиональной деятельности в условиях внедрения технологий e-learning. Предложенная автором в этой работе модель обучения основана на циклической модели

(ПОЛУЧЕНИЕ – ПРИМЕНЕНИЕ): студенты **получают** (приобретают) знания по изучаемому курсу на занятиях (как аудиторных, так и самостоятельных) от преподавателя и из электронного ресурса преподавателя, а **применяют** знания, выполняя заданные преподавателем индивидуальные мета-проекты [3]. С учетом проведенных исследований первоначальная модель обучения была автором доработана.

На рис. 1 приведена усовершенствованная модель обучения и приняты такие обозначения: а) циклическая модель; 1 – электронный образовательный ресурс преподавателя по предмету; 2 – база заданий преподавателя по предмету для выполнения мета-проектов; 3 – цикл (шаг) обучения; 4 – цикл (шаг) применения знаний; 5 – самостоятельное обучение; 6 – самостоятельное применение знаний; 7 – помощь (консультация) преподавателя; 8 – помощь товарищей (взаимное обучение).

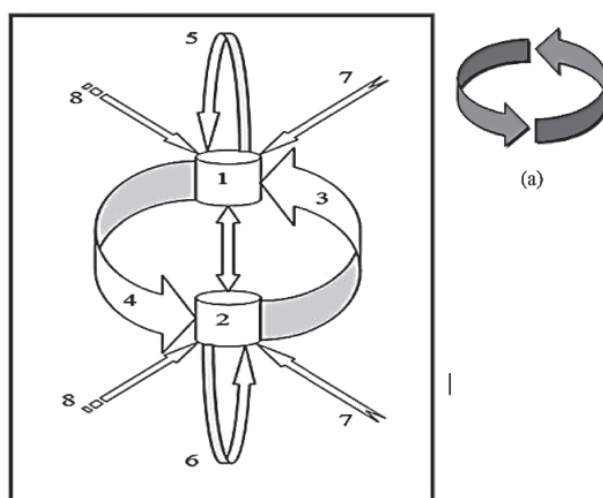


Рис. 1. Усовершенствованная модель обучения

В усовершенствованную модель добавлены замеченные автором в ходе исследований элементы, которые учитывают как самостоятельную работу студентов, так и их взаимодействие с преподавателем и друг с другом. С первого занятия преподаватель объясняет суть самоорганизации и самообучения и создаёт на занятиях в группе ситуацию конструктивного хаоса [1, 8]. Студентам даются задание, электронный ресурс и разрешение общаться с преподавателем не в часы занятий. А траекторию своего обучения (из множества возможных!) каждый студент выбирает сам: студенты изучают данный предмет так, как им удобно. Благодаря ситуации хаоса в учебной группе совершенно спонтанно образуется «островок самообразования» и вся группа приобретает новое качество: всегда находится один или несколько студентов, которые самостоятельно начинают осваивать теоретический курс и выполнять задания мета-проектов. Большинство студентов тоже не хотят отстать от лидеров. Не у всех это получается, поэтому им приходится не только самостоятельно работать, но и обращаться за помощью к своему преподавателю и к своим товарищам по учёбе. А это не что иное, как взаимное обучение. Последнее гораздо эффективнее не только потому, что исчезает барьер «преподаватель-студент», но и потому, что при взаимном обучении включаются какие-то скрытые резервы человеческого мозга, который нами изучен недостаточно. Результат проявляет-

ся в том, что выполняются трудные задания мета-проекта, а в конечном итоге вся группа более интенсивно учится и успевает. В основе метода мета-проектов лежит развитие познавательных навыков студентов, умений самостоятельно конструировать свои знания, умений ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления.

Хотя автором проводятся исследования по всем читаемым им предметам, и есть конкретные результаты, в данной работе в качестве примера приведены только результаты экспериментальных исследований по новому, введенному с 2010 г., сложному и очень интересному для студентов предмету «Основы создания видео- и мультимедиа обучающих средств» для специальности «Технология и предпринимательство». Главный фактор, запускающий в учебной группе механизмы самоорганизации и самообучения – ситуация конструктивного хаоса [1, 8]. Студенты свободны в выборе индивидуальной траектории обучения, свободно общаются как с преподавателем, так и друг с другом в любое взаимно удобное время. Подтвержден вывод автора [3, 6], что не сразу и не у всех включаются механизмы самоорганизации. «Островок самообразования» из нескольких человек (что удивительно, при выполнении разных заданий по данному предмету одних и тех же!) в учебной группе благодаря наличию конструктивного хаоса всегда формируется. «Островок самообразования» постепенно расширя-

ется. Этот эффект наблюдался при изучении данного предмета для всей группы в полном составе. Автором установлено, что рост «островка самообразования» зависит от того, как быстро хотя бы один студент выполнит задание мета-проекта. Далее в учебной группе включается взаимное обучение, которое очень эффективно способствует как выполнению конкретного задания мета-проекта, так и изучаемого курса в целом. Вся учебная группа в полном составе и в срок выполнила все задания мета-проектов по данному предмету и была успешно аттестована. На рост «островков самообразования» влияют межличностные отношения и взаимодействия студентов в группе, которые существуют вне зависимости от воли преподавателя.

Речь идёт о взаимном обучении. Как показывают социометрические исследования [10], в любой учебной группе всегда есть несколько подгрупп, которые объединены вокруг лидеров. Но это предмет отдельных исследований. Образцы авторских заданий для выполнения мета-проектов приведены в [5, 7]:

Результаты экспериментальных исследований и их обсуждение

Курс «Основы создания видео и мультимедиа обучающих средств», учебная группа ТП-46, 2010/2011 учебный год. Условные обозначения на графиках (рис. 2, 4):

Ряд 1	Общее количество студентов, не выполнивших задание №			
Ряд 2	Общее количество студентов, выполнивших задание №			
Ряд 3	Кол-во студентов, выполнивших задание № в данный период			
1, 2, 3, 4, 5 – номер периода 2011 года (01.04-15.04; 16.04-30.04; 01.05-15.05; 16.05-31.05; 01.06-16.06)				

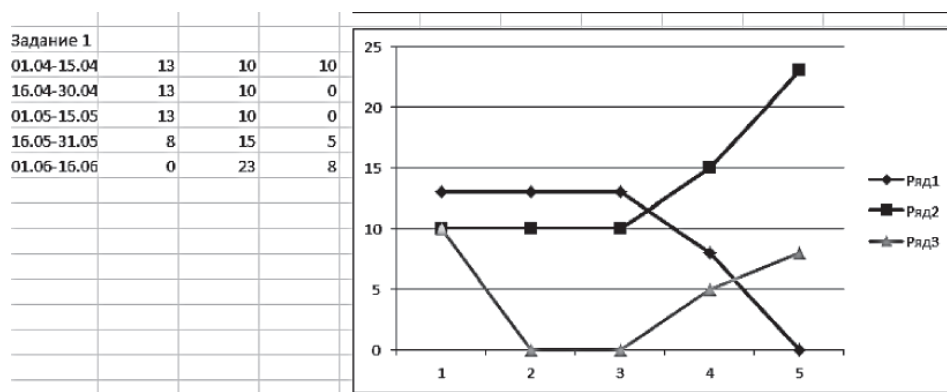
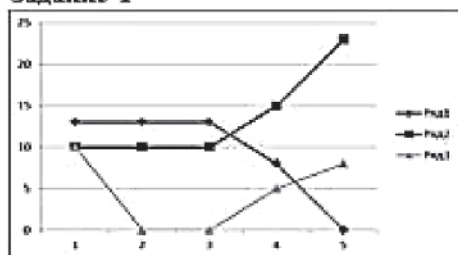


Рис. 2. Пример обработки данных электронного журнала

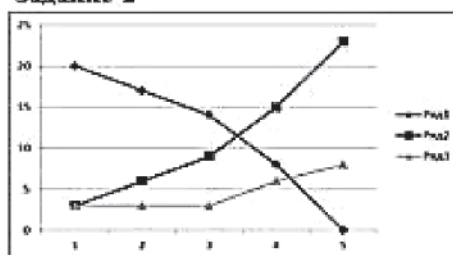
Мультимедиа 2010/2011		Группа ТП-46									
		Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Задание 6	Задание 7	Зачет	Экзамен	
01. Авакова Вероника Георгиевна		01.04.11	13.05.11	16.05.11	13.05.11	13.05.11	16.05.11	14.05.11	17.06.11	03 отл	ТП-07001
02. Алтухан Давид Самвелович		03.06.11	03.06.11	03.06.11	03.06.11	03.06.11	16.06.11	16.06.11	17.06.11	23 хор	ТП-07002
03. Бараник Николай Сергеевич	Ст	08.04.11	08.04.11	29.04.11	29.04.11	06.05.11	28.05.11	28.05.11	17.06.11	09 отл	ТП-07003
04. Голунов Игорь Алексеевич		01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	17.06.11	07 отл	Ф-06127
05. Гриценко Сергей Александрович		31.05.11	31.05.11	01.06.11	31.05.11	31.05.11	01.06.11	01.06.11	17.06.11	19 хор	ТП-07004
06. Гурьев Александр Александрович		14.06.11	13.06.11	25.05.11	18.05.11	18.05.11	25.05.11	10.06.11	17.06.11	05 удов	ТП-07005
07. Демидов Григорий Алексеевич		07.04.11	26.05.11	03.06.11?	27.05.11	09.06.11	09.06.11	16.06.11	17.06.11	18 отлично	ТП-07006
08. Зайцев Николай Иванович		25.05.11	26.05.11	26.05.11	25.05.11	25.05.11	25.05.11	25.05.11	17.06.11	16 хор	ТП-07007
09. Кабицкий Вадим Сергеевич		01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	01.06.11	03.06.11	17.06.11	06 отл	ТН-07008
10. Кравцов Сергей Александрович	В/Б	08.04.11	29.04.11	08.04.11	22.04.11	22.04.11	22.04.11	02.06.11	17.06.11	отлично	Ф-06103
11. Лобинцев Алексей Владимирович		05.06.11	05.06.11	05.06.11	05.06.11	05.06.11	05.06.11	05.06.11	17.06.11	н/д	ТП-07010
12. Паленая Ирина Михайловна		06.04.11	10.04.11	29.04.11	14.05.11	29.04.11	14.05.11	16.05.11	17.06.11	30 отл	ТП-07011
13. Пичугов Артем Владимирович		01.04.11	01.04.11	01.04.11	07.04.11	07.04.11	07.04.11	11.05.11	17.06.11	20 отл	ТП-07012
14. Проникова Юлия Ивановна		07.04.11	06.05.11	20.05.11	20.05.11	20.05.11	20.05.11	20.05.11	17.06.11	21 отл	ТП-07013
15. Пряева Юлия Игоревна		07.04.11	06.05.11	06.05.11	06.05.11	06.05.11	20.05.11	20.05.11	17.06.11	26 отл	ТП-07014
16. Пугачев Евгений Александрович		03.06.11	08.06.11	07.06.11	05.06.11	08.06.11	07.06.11	08.06.11	17.06.11	08 отл	ТП-07015
17. Редина Виктория Викторовна		08.04.11	29.04.11	06.05.11	06.05.11	20.05.11	20.05.11	10.06.11	17.06.11	14 отл	ТП-07016
18. Семенцов Борис Алексеевич		08.04.11	29.04.11?	27.05.11	19.05.11	26.05.11	27.05.11	27.05.11?	17.06.11	15 отлично	ТП-07017
19. Филиппов Антон Владимирович		28.05.11	28.05.11	28.05.11	28.05.11	28.05.11	28.05.11	28.05.11	17.06.11	17 хор	ТП-07019
20. Цедель Владислав Николаевич		10.06.11	08.06.11	08.06.11	08.06.11	08.06.11	10.06.11	09.06.11?	17.06.11	13 отлично	ТП-07020
21. Черепенко Артем Юрьевич		28.05.11	28.05.11	15.06.11?	28.05.11	28.05.11	28.05.11	28.05.11	17.06.11	22 отл	ТП-07021
22. Чирков Антон Николаевич		30.05.11	30.05.11	31.05.11	30.05.11	30.05.11	31.05.11	31.05.11	17.06.11	01 отл	ТП-07022
23. Карпухин Иван Викторович		16.06.11	16.06.11	16.06.11	16.06.11	16.06.11	16.06.11	16.06.11	17.06.11	04 удов	ТП-07009
		Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Задание 6	Задание 7	Зачет	Экзамен	

Рис. 3. Страница электронного журнала учёта обучения

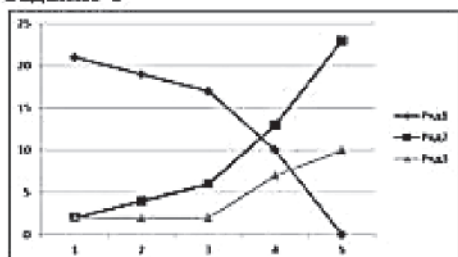
Задание 1



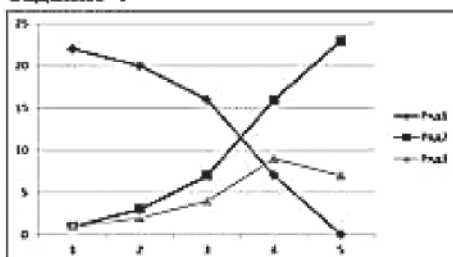
Задание 2



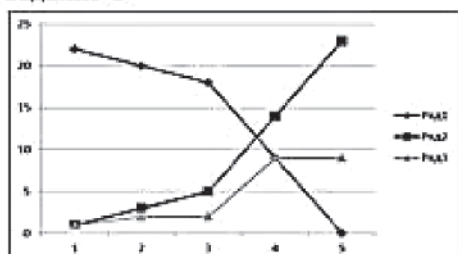
Задание 3



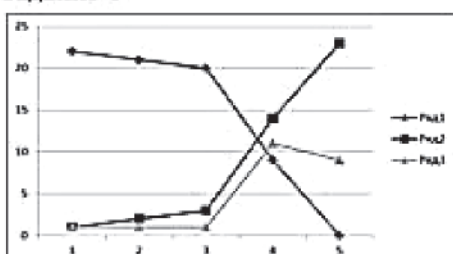
Задание 4



Задание 5



Задание 6



Задание 7

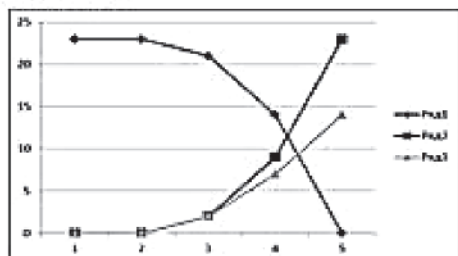


Рис. 4. Результаты экспериментальных исследований

Графики на рис. 2, 4 построены по методу временных сечений. Пример обработки данных электронного журнала по методу временных сечений показан на рис. 2. Данные взяты из электронного журнала преподавателя (рис. 3). Как видно из пояснений, нами выбран двухнедельный временной интервал отсчета данных.

Заключение

1. Усовершенствованная автором модель учитывает большинство нюансов обучения студентов. Модель обучения основана на циклической модели (**ПОЛУЧЕНИЕ – ПРИМЕНЕНИЕ**): студенты **получают** (приобретают) знания по изучаемому курсу на занятиях (как аудиторных, так и самостоятельных) от преподавателя и из электронного ресурса

преподавателя, а **применяют** знания, выполняя заданные преподавателем индивидуальные мета-проекты [3]. С первого занятия преподаватель объясняет суть самоорганизации и самообучения и создаёт на занятиях в группе ситуацию конструктивного хаоса [1, 8]. Студентам дается задание, электронный ресурс и разрешение общаться с преподавателем не в часы занятий. А траекторию своего обучения (из множества возможных!) каждый студент выбирает сам. Благодаря ситуации конструктивного хаоса в учебной группе совершенно спонтанно образуется «островок самообразования» и вся группа приобретает новое качество: всегда находится один или несколько студентов, которые самостоятельно начинают осваивать теоретический курс и выполнять задания мета-проектов.

2. Модель обучения основана на создании ситуации конструктивного хаоса и включает самообучение, обучение с помощью преподавателя и взаимное обучение. Студенты свободны в выборе индивидуальной траектории обучения, свободно общаются как с преподавателем, так и друг с другом в любое взаимно удобное время.

3. Главный фактор, запускающий в учебной группе механизмы самоорганизации и самообучение – ситуация конструктивного хаоса [1, 8]. Не сразу и не у всех включаются механизмы самоорганизации, но «островок самообразования» из нескольких человек [6] (что удивительно, при выполнении разных заданий по данному предмету одних и тех же!) в учебной группе всегда формируется. «Островок самообразования» постепенно расширяется. На рост «островков самообразования» влияют межличностные отношения и взаимодействия студентов в группе, которые существуют вне зависимости от воли преподавателя. Речь идёт о взаимном обучении. Согласно экспериментальным данным явление увеличения количества самообучающихся студентов устойчиво (см. рис. 4). Этот эффект наблюдался при изучении данного предмета для всей группы в полном составе. По результатам исследований автора, похожие эффекты наблюдаются и для других предметов.

4. Автором установлено, что рост «островков самообразования» зависит от того, как быстро хотя бы один студент выполнит задание мета-проекта. Далее в учебной группе включается взаимное обучение, которое очень эффективно способствует как выполнению конкретного задания мета-проекта, так и изучаемого курса в целом.

5. Применение идей мета-проектного обучения приводит к целенаправленному обучению студентов, которые приобретают глубокие и полезные знания, формируя умения решать реальные задачи, которые встречаются в жизни. В результате вся учебная группа в полном составе и в срок выполнила все задания мета-проектов по данному предмету и была успешно аттестована (см. рис. 3).

6. Дальнейшее исследование и развитие предложенной модели автором продолжаются.

Список литературы

1. Гордон. Диалоги. Синергетика. http://www.youtube.com/watch?v=-ZN_4BAfLM4 (дата обращения: 18.03.12).
2. Горбатюк В.Ф. Модели системы обучения в условиях внедрения технологий e-learning. Вестник Таганрогского государственного педагогического института. Физико-математические и естественные науки. – Таганрог: Изд. отд. ГОУВПО «Таганрог. гос. пед. ин-т», 2011. – №1. – 199 с., С. 116–122.
3. Горбатюк В.Ф. Некоторые результаты применения мета-проектного обучения при изучении физики и дисциплин специализации в педагогическом вузе. Интегративный подход в психолого-педагогической подготовке современного учителя. Сб. науч. трудов / под ред. проф. В.Т. Фоменко. – Таганрог: Изд. Таганрог. гос. пед. ин-та, 2010. – 316 с., С. 93–102.
4. Горбатюк А.Н., Горбатюк В.Ф. Модель процесса обучения в вузе с использованием технологий e-learning. Вестник Таганрогского государственного педагогического института. Физико-математические и естественные науки. – Таганрог: Изд. Таганрог. гос. пед. ин-та, 2009. №1. – 194 с., С. 49–53.

5. Горбатюк В.Ф. Учебный курс «Основы создания видео- и мультимедиа обучающих средств». Первая городская научная конференция «Интеграция медиаобразования в условиях современной школы», Таганрог, 30.09.2010. – 10 с. http://www.mediagram.ru/netcat_files/99/123/h_fada1846d71b2475708ae3d3c3e030ee (on-line). Выложено 16.11.2010.

6. Горбатюк В.Ф. Модель обучения на основе системного подхода и синергетики // Методология и технологии высшего образования в информационном обществе: материалы докладов Международной научно-практической конференции, 6 сентября 2011 года / под ред. академика РАО Г.А. Берулавы. – Сочи: Изд-во Международного инновационного университета, 2011. – 352 с., С. 294–299.

7. Горбатюк В.Ф. Основы создания обучающих средств мультимедиа: учебное пособие /отв. ред. проф. И.А. Стеценко. – Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та имени А.П. Чехова, 2011. – 200 с.

8. Князева Е.Н. Одиссея научного разума. Синергетическое видение научного прогресса. – М., 1995, – 228 с.

9. Колесников А.А., Прикладная синергетика: основы системного синтеза. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2007. – 384 с.

10. Морено Я.Л. Социометрия. Экспериментальный метод и наука об обществе. – М.: Академический проект, 2004. – 320 с.

11. Хакен Г. Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии: пер. нем. – М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. – 320 с.

References

1. Gordon. Dialogi. Sinergetika. http://www.youtube.com/watch?v=-ZN_4BAfLM4 (data obra-wenija: 18.03.12).
2. Gorbatiuk V.F. Modeli sistemy obuchenija v uslovijah vnedrenija tehnologii E-learning. Vestnik Taganrogskego gosudarstvennogo pedagogičeskogo instituta. Fiziko-matematičeskie i estestvennye nauki. Taganrog: Izd. ott. GOUVPO «Taganrog. gos. ped. in-t», 2011. no. 1. 199 p., pp. 116–122.
3. Gorbatiuk V.F. Nekotorye rezul'taty primeneniya meta-proektnogo obuchenija pri izučenii fiziki i disciplin specializacii v pedagogičeskom vuze. Integrativnyj podhod v psihologo-pedagogičeskoj podgotovke sovremennogo učitelja. (Integrative approach to psychological and educational training of the modern teacher). Sb. nauch. trudov pod red. prof. V.T. Fomenko. Taganrog: Izd. Taganrog. gos. ped. in-ta, 2010. 316 p., pp. 93–102.
4. Gorbatiuk A.N., Gorbatiuk V.F. Model' processa obuchenija v vuze s ispol'zovaniem tehnologii E-learning. Vestnik Taganrogskego gosudarstvennogo pedagogičeskogo instituta. Fiziko-matematičeskie i estestvennye nauki. Taganrog: Izd. Taganrog. gos. ped. in-ta, 2009. no. 1. 194 p., pp. 49–53.
5. Gorbatiuk V.F. Učebnyj kurs «Osnovy sozdanija video- i mul'timedia obučajuwih sredstv». Pervaja gorodskaja nauchnaja konferencija «Integracija mediaobrazovanija v uslovijah sovremennoj shkoly», (The integration of media education in modern schools). Taganrog, 30.09.2010. 10 p. http://www.mediagram.ru/netcat_files/99/123/h_fada1846d71b2475708ae3d3c3e030ee (on-line). Vyloženo 16.11.2010.
6. Gorbatiuk V.F. Model' obuchenija na osnove sistemnogo podhoda i sinergetiki. Metodologija i tehnologii vysshego obrazovanija v informacionnom obwestve (Methodology and Technology Higher Education in the Information Society): materialy dokladov Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii, 6 sentjabrja 2011 goda. Pod red. akademika RAO G.A. Berulavy. Sochi: Izdatel'stvo Mezhdunarodnogo innovacionnogo universiteta, 2011. 352 p., pp. 294–299.
7. Gorbatiuk V.F. Osnovy sozdanija obučajuwih sredstv mul'timedia: učeбноe posobie. Otv. red. prof. I.A. Stecenko. Taganrog: Izd-vo Taganrog. gos. ped. in-ta imeni A.P. Chekhova, 2011. 200 p.
8. Knyazeva H.N. Odisseja nauchnogo razuma. Sinergetičeskoe videnie nauchnogo progressa. M., 1995, 228 p.
9. Kolesnikov A.A., Prikladnaja sinergetika: osnovy sistemnogo sinteza. Taganrog: Izd-vo TTI YFU, 2007, 384 p.
10. Moreno J.L. Sociometrija. Jeksperimental'nyj metod i nauka ob obwestve. M.: Akademičeskij projekt. 2004. 320 p.
11. Haken H. Tajny prirody. Sinergetika: učenje o vzaimod-ejstvii. Per. nem. Moskva-Izhevsk: Institut komp'juternyh issledovanij, 2003, 320 p.

Рецензент –

Колесников А.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой синергетики и проблем управления Таганрогского технологического института ЮФУ, г. Таганрог.

Работа поступила в редакцию 09.04.2012.

УДК 378. 147.88

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ – ПОДГОТОВКА К ОСНОВНЫМ ВИДАМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Жиркова З.С.*ФГОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,
Якутск, e-mail: zhirkova_zoy@mail.ru*

Одной из главных задач педагогической практики является формирование основных видов профессиональной деятельности и профессиональной функции таких, как мониторинг качества преподавания, инструментальные средства сбора данных, отвечающие требованиям, предъявляемым к качеству измерений. Проведены анкетирование студентов и анализ качества занятий практикантов с использованием анкеты качества урока, разработанной А.И. Севруком и Е.А. Юниной, а также всесторонняя диагностика и оценки деятельности практикантов во время прохождения педагогической практики с целью выявления его соответствия желаемому результату. В ходе педагогической практики студенты совершенствовали основы анализа и оценки собственной педагогической деятельности.

Ключевые слова: педагогическая практика, профессиональная деятельность, мониторинг, анкета, формирование, рефлексия, результат

PEDAGOGICAL PRACTICE OF STUDENTS – PREPARATION FOR MAIN TYPES OF PROFESSIONAL WORK

Zhirkova Z.S.*FSAEI HPE «North-Eastern Federal university named after M.K. Ammosov»,
Yakutsk, e-mail: zhirkova_zoy@mail.ru*

One of the main tasks of pedagogical practice is formation of principal views of professional work and professional function as monitoring of quality of teaching, the tool means of data gathering which are meeting the requirements, shown to quality of measurements. Questioning of students and the analysis of quality of employment of probationers with use of the questionnaire of quality of the lesson, developed by A.I. Sevruc and E.A. Junina, and also all-round diagnostics and estimations of activity of probationers during pedagogical practice for the purpose of revealing of its conformity to desirable result is spent. During pedagogical practice students improved bases of the analysis and an estimation of own pedagogical activity.

Keywords: pedagogical practice, professional work, monitoring, the questionnaire, formation, a reflection, result

Изменения, происходящие в стране в связи с новыми рыночными отношениями, существенно повлияли на сферу образования. В условиях развития конкуренции на рынке образовательных услуг важными аспектами оптимизации вузовской подготовки являются:

– практико-ориентированная направленность образования, которая обеспечивается интеграцией учебной, научно-поисковой и производственной деятельности;

– выпуск интегрального типа специалистов, в которой цели, содержание и результаты обучения формируются в комплексном виде с учетом изменений в профессиональной деятельности, подразумевающие не только квалификацию, но и личностные качества и компетентности.

Важным условием формирования профессиональной подготовки студентов является производственная практика. Назначение практики студентов заключается в подготовке к основным видам профессиональной деятельности, реализации приобретенных профессиональных знаний, навыков, умений и профессиональной адаптации, т.е. вхождения в профессию, освоения социальной роли, профессионального

самоопределения, формирования позиций, интеграции личностных и профессиональных качеств.

Педагогическая практика – комплексный процесс, в котором студенты выполняют виды деятельности, определяемые их специализацией.

К.Д. Ушинский писал, что метод преподавания можно изучить из книги или со слов преподавателя, но приобрести навык в употреблении этого метода можно только длительной и долговременной практикой [5].

Ю.К. Бабанский в своей научной работе подчеркнул, что именно в процессе педагогической практики можно в полной мере осмыслить закономерности и принципы обучения и воспитания, овладеть профессиональными умениями и навыками, опытом практической деятельности [2].

В комплексе с учебными дисциплинами практическая деятельность студентов способствует определению направлений и перспектив профессионального роста в будущем, укреплению адекватной профессиональной самооценки, формированию личности будущего педагога, профессии.

На практике педагогическая деятельность студентов совершенствуется на ос-

нове содержательного фактического материала, познание и результативное освоение которого возможно только на основе живых впечатлений и наблюдений.

В педагогической практике студентов важными составляющими являются:

- способность студента к изменениям своей социально-профессиональной активности, понимаемая как важнейшее качество личности, которое выражает ее творческое отношение к различным сторонам жизни, в том числе и к самому себе. В педагогической практике определяются, какова направленность этой активности в профессиональной сфере;

- разносторонняя ориентация будущего учителя на все сферы педагогической деятельности: предметную, учебную деятельность обучающихся и ее методическую оснащенность, собственное воспитательное взаимодействие и его организацию, овладение методикой исследовательской работы;

- формирование в условиях естественно-го педагогического процесса рефлексивной культуры, когда для учителя предметом его размышлений становятся средства и методы собственной педагогической деятельности, процессы выработки и принятия практических решений. Анализ собственной деятельности помогает практиканту осознать трудности, возникающие у него в работе, и найти грамотные пути их преодоления.

Указанные составляющие педагогической практики будущего учителя определяются следующими целевыми установками:

- развитие профессиональной компетентности педагога, личностно-гуманистической ориентации, системного видения педагогической реальности;
- формирование предметной области, рефлексивной культуры;
- овладение педагогическими технологиями и способностью к интеграции с педагогическим опытом.

В ходе педагогической практики у студентов вырабатываются основы анализа и оценки собственной педагогической деятельности. Педагогическая рефлексия развивается не только в работе с педагогическим дневником, но и в каждом занятии, в каждом общении с детьми. Студентам во время практики необходимо быть готовыми к реальной педагогической деятельности, где им придется выполнять все функции учителя. Показатели уровня знаний, умений, личностного развития и творческой активности обучающихся, теснейшим образом связаны с качеством образовательного процесса и являются более значимыми для определения эффективности качества образовательного процесса.

Одной из главных задач педагогической практики является изучение современного состояния учебно-воспитательной работы в образовательных учреждениях, т.е. мониторинга как постоянного наблюдения за каким-либо процессом с целью выявления его соответствия желаемому результату.

Прежде чем приступить к анализу качества выполнения студентами основных функций учителя, преподавательской деятельности, рассмотрим трактовки понятия «мониторинг».

В.И. Андреев рассматривает мониторинг как «систему диагностики качественных и количественных характеристик эффективности функционирования и тенденций самообразования образовательной системы, включая ее цели, содержание, формы, методы, дидактические и технические средства, условия и результаты обучения, воспитания и саморазвития личности и коллектива» [1].

Матрос Д.Ш., Д.М. Полев, Н.Н. Мельникова определяют образовательный мониторинг таким образом: «это система организации сбора, обработки, хранения и распространения информации о деятельности педагогической системы, обеспечивающая непрерывное слежение за ее состоянием и прогнозированием ее развития» [3, С. 154].

Таким образом, мониторинг качества образовательного процесса – это наблюдение за состоянием его развития в целях оптимального выбора задач и методов образования.

Технологии мониторинга качества образовательного процесса включают в себя три основных этапа:

- контроль образовательного процесса;
- его оценку по различным параметрам;
- аттестацию образовательного процесса в целом.

Для реализации мониторинга качества преподавания необходимы эффективные инструментальные средства сбора данных, отвечающие требованиям, предъявляемым к качеству измерений. Унифицированным средством экспертизы качества преподавания является анкета. Анкета качества учебного занятия должна моделировать основные признаки урока, лекции, семинара. Только обеспечив необходимое качество измерителя, можно производить оценки качества педагогической деятельности [4].

Анкета, разработанная А.И. Севруком и Е.А. Юниной весьма доступна и очень удобна в использовании, так как легко встраивается в существующую систему, дает возможность всесторонней диагностики и оценки деятельности учителя, что позволяет планировать оказание ему помощи по повышению профессиональ-

ного мастерства. Анкета характеризуется оптимальным количеством пунктов, по которым вполне реально оценить качество проведенного урока. Конкретность формулировок пунктов анкеты позволяет использовать балльную систему оценки. Если каждый реализованный пункт анкеты оценивается одним баллом, то сумма баллов отражает интегральный рейтинг качества деятельности учителя на уроке. Все выделенные признаки анкеты характеризуют ее как объективное и эффективное средство оценки качества преподавания не только в общеобразовательной школе, но

и в профессиональных образовательных учреждениях.

Нами было проведено исследование качества образовательного процесса с использованием анкеты качества урока, разработанной А.И. Севруком и Е.А. Юниной [4], при прохождении студентами преддипломной практики по дополнительной квалификации «Преподаватель» Педагогического института Северо-Восточного Федерального университета им. М.К. Аммосова.

Для анализа качества занятий практикантов, было проведено анкетирование студентов по пунктам анкеты матрицы (таблица).

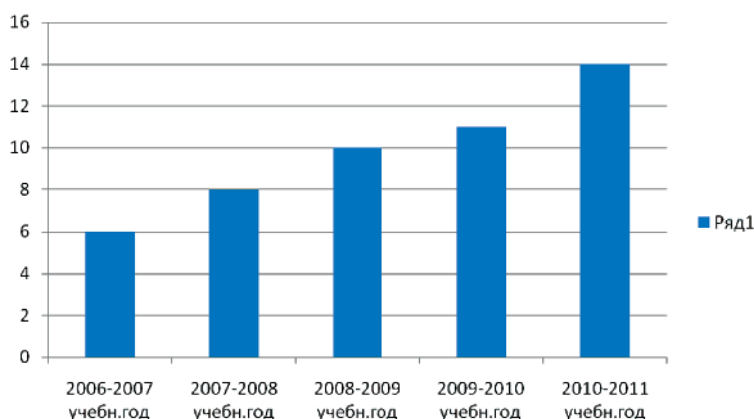
Пункты анкеты	2006–2007 учебный год	2007–2008 учебный год	2008–2009 учебный год	2009–2010 учебный год	2009–2011 учебный год
1. Цель эксперта	+	+	+	+	+
2. Уверенно владеет учебным материалом	+	+	+	+	+
3. Качественная речь				+	+
4. Ненасильственные приемы обучения	+	+	+	+	+
5. Устанавливает межпредметные связи					+
6. Использует:					
а) социальный опыт					
б) раздаточные наглядные материалы		+	+	+	+
в) динамические дидактические материалы	+	+	+	+	+
7. Дает разноуровневые задания					
8. Стимулирует обоснование, аргументацию ответов				+	+
9. Поощряет:					
а) инициативу и самостоятельность обучающихся			+		
б) индивидуальные учебные достижения обучающихся		+		+	+
10. Реализует экзистенциальную направленность образования	+				
11. Обращает внимание на качество речи обучаемых			+		
12. Во время заканчивает урок, занятие		+			+
13. Использует приемы педагогических технологий:					
а) дифференцированного, в том числе индивидуализированного обучения	+			+	+
б) проблемного обучения					
в) диалогового обучения			+	+	+
г) рефлексивного обучения		+	+		+
д) коллективной мыслительной деятельности					
е) здоровьесберегающие методики				+	+
Сумма	6	8	10	11	14

В таблице показаны реализация пунктов анкеты качества урока практикантами и суммарное количество полученных баллов

по учебным годам. Диаграмма построена на основе обобщенных данных анкетирования по 36 занятиям, проведенным студента-

ми-практикантами в разных учебных группах и показывает осредненные по всем наблюдениям данные о качестве образовательного процесса по учебным годам. Данные о качестве образовательного процесса по учебным годам решают задачи получения информации обратной связи (проблему контроля) и соотнесения реально полученных результатов образовательного процесса с планировавшимися результатами, с целями

(проблему оценки). Чем больше пунктов реализовано, тем выше качество преподавания. По совокупности наблюдений производится оценка преподавания. Из таблицы видно, что сумма полученных баллов практикантами составляет в среднем половину от максимального количества, но затрагивает самые важные пункты анкеты. Это говорит о подготовленности студентов-практикантов к преподавательской деятельности.



Анализ результатов анкетирования показал, что практиканты умеют ставить цели развития личностных качеств обучающихся и реализовывать их средствами учебного предмета. Уверенно владеют учебным материалом. Практикантами использованы ненасильственные приёмы обучения, т.е. отсутствовали отрицательные реплики, не перебивали учащихся, не навязывали свою точку зрения. Широко использовали раздаточные наглядные статистические материалы и динамические дидактические материалы. Умело использовали интерактивную доску, качественные презентации и слайды. На всех занятиях эффективно использовали приемы диалогового обучения, проводились интересные дискуссии, в которых активно участвовали студенты. В конце каждого занятия проводились рефлексии практикантов и студентов.

По матрице (см. таблицу) можно определить, какие из пунктов анкеты не реализованы на занятиях, например: практиканты испытывали трудности, связанные с установлением связи с другими предметами, с интеграцией учебного материала из разных сфер знаний, жизнедеятельности человека. На занятиях недостаточно используют стимулирование: аргументации ответов, поощрения инициатив и самостоятельности, индивидуальных учебных достижений студентов. Не реализованы приемы педагогической технологии проблемного обучения и формы коллективной мыслительной деятельности.

В ходе анализа исследования мы выявили пригодность анкеты для наиболее важных обобщенных оценок качества педагогической деятельности.

Таким образом, педагогическая практика студентов является обязательной составляющей учебного процесса, во время которой происходят реализация усвоенных на лекциях и семинарах способов деятельности, образовательных технологий, воплощение в жизнь идеалов образования. Педагогическая практика своеобразная проверка правильности сделанного выбора, способностей, интересов, ценностей. Одновременно проверяются качества профессиональной подготовки студента на конкретном рабочем месте, в реальной ситуации. В ходе практики студентам предоставляется возможность реального педагогического взаимодействия с учащимися и освоения школьной действительности с позиций педагога.

В ходе проведения итоговой рефлексии по педагогической практике студенты отметили, что они:

- углубили и закрепили теоретические знания, основные профессионально-педагогические умения, навыки;
- приобрели опыт профессионально значимых качеств преподавателя;
- овладели рефлексивной культурой;
- выработали основы владения педагогическими технологиями и педагогической техникой;
- овладели методами мониторинга в процессе изучения и анализа педагогиче-

ского опыта и применения его в педагогической деятельности;

– проявили творческое мышление, индивидуальный стиль профессиональной деятельности, исследовательский подход к ней;

– появились потребности в педагогическом самообразовании, самосовершенствовании.

Список литературы

1. Андреев В.И. Саморазвитие конкурентоспособной личности менеджера. – М., 1995.
2. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе. – М.: Просвещение, 1985. – 148 с.
3. Матрос Д.Ш. Управление качеством образования / Д.Ш. Матрос, Д.М. Полев. – М.: Педагогическое общество России, 2004. – 345 с.
4. Севрук А.И., Юнина Е.А. Мониторинг качества преподавания в школе: учебное пособие – М.: Педагогическое общество России, 2003. – 144 с.
5. Ушинский К.Д. Педагогические сочинения. В 6 т. / сост. С.Ф. Егоров. – М.: Педагогика 1990. – Т. 5. – 528 с.

References

1. Andreev V.I. Samorazvitie konkurentosposobnojj lichnosti menedzhera. M., 1995.

2. Babanskij Ju.K. Metody obuchenija v sovremennoj obshheobrazovatel'noj shkole. M.: Prosveshhenie, 1985. 148 p.

3. Matros D.Sh. Upravlenie kachestvom obrazovanija / D.Sh. Matros, D.M. Polev. M.: Pedagogicheskoe obshhestvo Rossii, 2004. 345 p.

4. Sevrjuk A.I., Junina E.A. Monitoring kachestva prepodavanija v shkole: Uchebnoe posobie – M.: Pedagogicheskoe obshhestvo Rossii, 2003. 144 p.

5. Ushinskij K.D. Pedagogicheskie sochinenija. V 6 t. / Sost. S.F. Egorov. M.: Pedagogika 1990. T.5. 528 p.

Рецензенты:

Николаева А.Д., д.п.н., профессор, профессор кафедры педагогики педагогического института Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск;

Аманбаева Л.И., д.п.н., профессор педагогического института Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск;

Кириякова А.В., д.п.н., профессор, зав. кафедрой теории и методологии образования Оренбургского государственного университета, г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 11.04.2012.

УДК 378.14

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ВУЗА

Мамонова Л.И.

*Филиал ФГБОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева», Прокопьевск, e-mail: mamonl69@rambler.ru*

В статье приведены результаты исследования факторов, оказывающих влияние на процесс формирования общепрофессиональных компетенций студентов. Факторы представлены тремя группами: психологические (интерес к профессии, интерес к познавательной деятельности, самосовершенствование), социально-экономические (социально-экономические условия, материальное благополучие семьи, регион проживания, престижность профессии в обществе, влияние семьи и СМИ) и педагогические (организация учебного процесса вуза; приобщение студентов к научно-исследовательской работе; учебная и производственная практика; научно-методическая работа с преподавателями с целью совершенствования их профессиональных компетенций при осуществлении педагогической работы по формированию общепрофессиональных компетенций студентов; факторы обратной связи).

Ключевые слова: общепрофессиональные компетенции, факторы, мотивы обучения

FACTORS AFFECTING THE FORMATION OF HIGH SCHOOL STUDENTS COMPETENCIES GENERAL PROFESSIONAL

Mamonova L.I.

*Filial FGBO VPO «Kuzbass State Technical University named after TF Gorbachev»,
Prokopyevsk, e-mail: mamonl69@rambler.ru*

This article presents the study results of the factors affecting the formation of students' general skills. The factors are divided into three groups: psychological factors (professional interest, cognitive activity, self-improvement), socio-economic (social and economic conditions, material well-being of the family, the region of residence, the social prestige of the profession, the family and media) and pedagogical (educational process organization of university, students' motivation for research, teaching and practical training, scientific and methodical work with teachers to improve their professional educational work skills and competence, based on the formation of students' general skills, the feedback factors).

Keywords: general professional competence, factors, reasons for learning

Инновационное инженерное образование направлено на получение будущими специалистами определенных знаний, умений и компетенций, понимаемых как способности человека решать профессиональные и жизненные задачи: видение проблемы, определение целеполагания, разработка путей решения проблемы, поиск для этого необходимых ресурсов. На сегодняшний день успех предприятия во многом обеспечивается гибкостью его технологических линий и умением технического персонала осваивать и внедрять в производство новые отечественные и западные разработки, а также уметь дорабатывать их с учётом «российской специфики». И если технический вуз не сформирует у своих будущих выпускников способность быстро адаптироваться к постоянно развивающимся технологиям, умение осваивать новые достижения фундаментальных исследований, творчески разрешать технические проблемы, то его выпускники будут не конкурентоспособными на рынке высококвалифицированного труда. Подготовка компетентных специалистов – весьма важная задача для современного образования.

Компетентный инженер – выпускник технического вуза – должен обладать общекультурными, общепрофессиональными и специальными компетенциями выбранного им направления дальнейшей профессиональной деятельности. Для обеспечения формирования и развития таких компетенций в современных условиях реализуется многоуровневая система подготовки профессиональных кадров. Положительным моментом многоуровневой подготовки является то, что на каждой ступени возможна подготовка специалиста, способного решать разные задачи для удовлетворения потребностей общества в получении образования в более короткие сроки [1].

Анализ функциональных обязанностей инженеров различного профиля, содержания «модели выпускника» и состава компетенций студентов [7] привел нас к необходимости среди комплекса профессиональных компетенций выделить группу общепрофессиональных компетенций, выражающих специфику подготовки будущих инженеров. Эта группа компетенций является общей для массовых инженеров различных областей, они универсальны по

своему характеру и применимости. Поэтому вопрос формирования именно общепрофессиональных компетенций, мы выбрали темой нашего исследования.

Общепрофессиональные компетенции отражают специфику инженерной профессиональной деятельности, проявляются в контексте предмета или предметной области. Они предполагают сформированность первоначального уровня способности и готовности к конкретной профессиональной деятельности. Общепрофессиональные компетенции можно приобрести только при овладении методами конкретной работы, принятия участия в обсуждении и решении конкретных профессиональных проблем разнообразного характера.

Мы считаем, что общепрофессиональные компетенции инженеров складываются из трех основных компонентов:

• *когнитивного*, связанного со знаниями и способами их получения;

• *деятельностного*, определяющего процесс становления умений на основе полученных знаний и способов реализации этих умений, то есть готовность профессионально действовать в новых ситуациях;

• *личностного*, представляющего собой мотивы и ценностные установки личности, проявляющиеся в процессе реализации компетенции.

На основе сформированности общепрофессиональных компетенций закладывается формирование у студентов специальных профессиональных компетенций, отражающих специфику их конкретной профессиональной деятельности. И от того как, на каком уровне будут сформированы общепрофессиональные компетенции, зависит формирование остальных компетенций, а также сформированность профессиональной компетентности студентов.

Под формированием общепрофессиональных компетенций студентов вуза мы понимаем процесс развития личности, который происходит под влиянием внешних воздействий, то есть при получении и переносе предметных знаний, умений, индивидуальных способностей на объекты в сфере будущей профессиональной деятельности, приобретение обучающимися опыта в процессе обучения для решения профессиональных проблем и задач в реальных производственных ситуациях. Формирование общепрофессиональных компетенций реализуется на основе компетентного подхода при организации воспитательно-образовательного процесса в вузе.

Проведя исследование формирования общепрофессиональных компетенций студентов в воспитательно-образовательном

процессе, мы разработали педагогические условия для формирования общепрофессиональных компетенций. Но эта работа потребовала выявления и изучения факторов, положительно влияющих на данный процесс.

Понятие «фактор» (лат. Factor – делающий, производящий) определяется, как причина, движущая сила какого-либо процесса, определяющая характер или его отдельные черты, механизмы и стадии его протекания. [2] Факторы – это среда воздействия на студентов в процессе обучения.

В своей работе мы исследовали степень влияния различных факторов на формирование общепрофессиональных компетенций студентов, по оценке самих студентов и преподавателей, участвующих в воспитательно-образовательном процессе. Работа по выявлению факторов, влияющих на формирование общепрофессиональных компетенций студентов, прежде всего, потребовала от нас изучения мотивов и интересов обучения студентов в вузе. При обучении студентов, как правило, выделяются следующие мотивы:

• научно-познавательные (стремление к приобретению знаний из интереса к процессу обучения и содержанию изучаемых дисциплин);

• профессиональные (приобретение знаний для получения профессии);

• общесоциальные (учёба в силу осознания общественной значимости высшего образования);

• утилитарные (учёба ради личных выгод);

• социальной идентификации (отражающие влияние родителей, друзей на необходимость учёбы) [3].

Учитывая свои способности и интересы, выпускник школы выбирает для себя профессию, которой он хотел бы заниматься в будущем, и учебное заведение. Анализируя данные опросов и бесед, мотивы выбора профессии инженера можно разделить на несколько групп: группа познавательных мотивов (приобретение новых знаний, возможность повышать квалификацию, интерес к познавательной деятельности, желание самосовершенствования и др.); группа профессиональных мотивов (интерес к профессии инженера, перспектива карьерного роста, регион проживания, стремление к интересной профессии и др.); группа социальных мотивов (желание принести пользу обществу, возможность трудоустройства по специальности, возможность повышать свою квалификацию, высокая оплата за обучение, семейное материальное благополучие, отсрочка от армии и др.).

Анализируя полученные данные результатов изучения мотивов выбора спе-

циальности инженера, мы отметили, что, факторы, положительно влияющие на формирование общепрофессиональных компетенций можно определить по трем группам: «психологическая группа» факторов, группа «социально-экономических» факторов и группа «педагогических факторов».

К первой группе факторов мы отнесли те из них, которые влияют на личностный компонент – группа «психологических факторов». Развитие психических процессов и качеств личности зависят от особенностей содержания и структуры деятельности, в которых происходит развитие психических процессов и качеств личности [4, 5]. К группе «психологических факторов» мы относим:

- интерес к профессии;
- интерес к познавательной деятельности;
- самосовершенствование.

Факторы, влияющие на деятельностный компонент – группа «социально-экономических факторов». Инженерно-техническое образование становится сегодня первостепенным условием экономического роста социального и экономического благосостояния.

Кузбасс – крупный промышленный регион России с высоким экономическим потенциалом. Базовыми отраслями промышленности региона являются угольная промышленность, металлургия и машиностроение. В настоящее время большая часть промышленных отраслей региона представляет собой динамично развивающиеся производства с положительной динамикой объемов. На территории области формируется мощный кадровый и научный потенциал для развития на современном уровне отраслей горнодобывающей промышленности, переработки угля и профильного машиностроения. Таким образом, проживая в Кемеровской области, в промышленном регионе, выпускники школ понимают, насколько важно получение технического образования, насколько важна и перспективна выбранная ими профессия и поэтому свою будущую специальность они выбирают осмысленно и целенаправленно. Этому свидетельствует выбор факторов «регион проживания» и «материальное благополучие», как одних из основных при выборе будущей профессии.

Средства массовой информации выполняют совершенно определенные функции в процессе формирования личности студента. Это информационная, нормативная, воспитательная, обучающая и другие функции. Особенно огромными возможностями при формировании общепрофессиональных компетенций обладает интернет, который все больше проникает в жизнь человека, да-

вая различные возможности для своего образования.

К группе «социально-экономических факторов» мы относим:

- социально-экономические условия;
- материальное благополучие семьи, регион проживания;
- престижность профессии в обществе;
- влияние семьи и СМИ.

Факторы, влияющие на когнитивный компонент – мы назвали «педагогическими факторами». Педагогическая группа факторов – это факторы, которые влияют на приобретение студентами опорных знаний, необходимых при формировании общепрофессиональных компетенций, на овладение методами, приемами и способами работы преподавателя со студентами. Это факторы, влияющие на систему вузовского образования в целом.

Участие студентов вуза в учебно-профессиональной деятельности способствует расширению спектра знаний о своей профессии, формированию профессионально значимых качеств личности, формированию общепрофессиональных компетенций, а также позволяет накапливать опыт будущей профессиональной деятельности.

Ведущая роль в формировании общепрофессиональных компетенций студентов принадлежит деятельности, которая по содержанию, форме и условиям реализации приближается к работе инженера-исследователя. Научно-исследовательская работа студентов подразделяется на учебно-исследовательскую работу, включаемую непосредственно в учебный процесс, и научно-исследовательскую работу, выполняемую за рамками учебной программы.

Оценочно-результативный компонент занимает не малое место среди других компонентов процесса формирования общепрофессиональных компетенций. Педагогический контроль, проверка, оценивание, накопление статистических данных, их анализ, выявление динамики, прогнозирование направлены на выявление результатов формирования общепрофессиональных компетенций студентов, на поиск причин, обусловивших полученные результаты, и на корректировку педагогического взаимодействия по формированию общепрофессиональных компетенций. Фактор обратной связи – это фактор, с помощью которого осуществляется процедура диагностики формирования общепрофессиональных компетенций.

Таким образом, группу «педагогических факторов» составляют следующие факторы:

- организация учебного процесса вуза;
- приобщение студентов к научно-исследовательской работе;

- учебная и производственная практика;
- научно-методическая работа с преподавателями с целью совершенствования их профессиональных компетенций при осуществлении педагогической работы по формированию общепрофессиональных компетенций студентов;
- факторы обратной связи.

Результаты опроса студентов и преподавателей о влиянии факторов на формирование общепрофессиональных компетенций (450 студентов и 80 преподавателей)

Группы факторов	Выбор студентов			Выбор преподавателей		
	кол-во	%	Ранг	кол-во	%	Ранг
Педагогическая	135	30	2	29	36,25	2
Психологическая	117	26	3	32	40	1
Социально-экономическая	153	34	1	19	23,75	3

Стоит обратить внимание на совпадение мнения студентов и преподавателей о выборе факторов педагогической группы, как одних из ведущих, влияющих на формирование общепрофессиональных компетенций.

Мы считаем, что факторы выделенных нами групп будут оказывать положительное влияние на процесс формирования общепрофессиональных компетенций студентов. Факторы группы «педагогических факторов» – ведущие факторы, которые проявляются в воспитательно-образовательном процессе вуза и оказывают влияние на группу «психологических факторов», зависящих от индивидуальных особенностей человека. Факторы «педагогической группы» поддаются управлению, поскольку интерес к предмету деятельности развивается только в том случае, если человек участвует в этой деятельности. Поэтому, чтобы сформировать общепрофессиональные компетенции студентов, необходимо включать студентов в учебно-профессиональную деятельность, направленную на углубление и расширение знаний о будущей профессиональной деятельности, учитывая индивидуальные особенности личности. На группу «социально-экономических факторов», которые зависят от социально-экономического развития общества, мы повлиять не можем, но их необходимо учитывать при подготовке студентов вуза к будущей профессиональной деятельности.

Влияние этих факторов мы считаем целесообразным учитывать при осуществлении педагогической работы, направленной на формирование общепрофессиональных компетенций студентов.

Список литературы

1. Галямина И.Г. Отличительные черты ГОС ВПО нового поколения // Учебно-методическое объединение по образованию в области природы устройства и водопользования. – М., 2002.
2. Ожегов С.И. Словарь русского языка // под. ред. Н.Ю. Шевцовой. – М.: Рус. яз., 1985. – 797 с.

Чтобы получить объективные данные о группах факторов, влияющих на формирование общепрофессиональных компетенций студентов, мы изучили студентов старших курсов и преподавателей. Выбор групп факторов по рангу важности выбран преподавателями и студентами по-разному (таблица).

3. Бочкарева О.В. Роль математики в формировании личности современного специалиста // Проблемы теории и практики обучения математике: сб. научных работ, межд. науч. конф. – СПб.: Из-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. – С. 298.
4. Леонтьев А.Н. Философия психологии: из научного наследия / под ред. А.А. Леонтьева, Д.А. Леонтьева. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 228 с.
5. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2001. – 720 с.
6. Тряпицына А.П. Развитие профессиональных компетенций личности. – М.: Педагогика, 2001. – 108 с.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/2011>.

References

1. Galjamina I.G. *Otlichitel'nye cherty GOS VPO novopokolenija* (The distinctive features of the new generation of HPE STATE) // *Uchebno-metodicheskoe obiedinenie poobrazovaniju v oblasti prirod ustrojstva i vodopol'zovanija*. M., 2002.
2. Ozhegov, S.I. *Slovar' russkogoazyka* / S.I. Ozhegov // Under. Ed. NY Shevtsova. M.: Eng. lang., 1985. 797 p.
3. Bochkareva O.V. *Rol' matematiki v formirovanii lichnosti sovremennogo specialista* (The role of mathematics in shaping the personality of the modern specialist) // *Problemy teorii i praktiki obuchenija matematike: sb. nauchnyhrabot, mezhd. nauch. konf.* (Problems of the theory and practice of teaching mathematics: Sat. scientific papers, Int. researcher. conference) – St. Petersburg.: From the WPC of them. Herzen, 2004. pp. 298.
4. Leont'ev A.N. *Filosofijapsihologii: iznauchnogonasledija* (Philosophy of Psychology: from scientific heritage) / Pod red. A.A. Leont'eva, D.A. Leont'eva. – M.: Izd-vo MGU, 1994. 228 p.
5. Rubinshtejn S.L. *Osnovy obwey psihologii* (Fundamentals of General Psychology) / S.L. Rubinshtejn. St. Peter, 2001. 720 p.
6. Trjapicyna A.P. *Razvitieprofessional'nyhkompetencijlichnosti* (The development of professional competencies of the individual) / A.P. Trjapicyna. – M.: Pedagogika, 2001. – 108 p.
7. *Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart vysshego professional'nogo obrazovanija* (Federalny state educational standard of higher education), Available at: <http://www.edu.ru/2011>.

Рецензенты:

Петунин О.В., д.п.н., доцент, зав. кафедрой естественнонаучных и математических дисциплин Кузбасского регионального института повышения квалификации и переподготовки работников образования, г. Кемерово;

Зникина Л.С., д.п.н., профессор, зав. кафедрой иностранных языков ГБОУ ВПО «Куз ГТУ им. Т.Ф. Горбачева», г. Кемерово.
Работа поступила в редакцию 27.04.2012.

УДК 37.013

ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ РАБОЧИХ МЕСТ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

Окулова Л.П.

ФГБОУ ВПО «Чайковский государственный институт физической культуры»,
Чайковский, e-mail: lokulova@ya.ru

Актуализируется проблема проектирования рабочего места педагога и обучающегося при применении электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Показаны факторы степени распространенности и использования современных технических средств в образовательных учреждениях. Охарактеризовано понятие «рабочее место» и показаны общие требования, которые должны соблюдаться при проектировании рабочих мест. Определены ключевые характеристики, затрагивающие различия между мужским и женским полом, влияющие на организацию рабочих мест в образовательных заведениях. Исследованы гендерные различия в использовании компьютера на рабочем месте. Прослежена позиция приспособления юношей и девушек при выборе технических устройств. Представлены особенности выбора рабочего места юношами и девушками.

Ключевые слова: рабочее место, гендерные различия, компьютер

GENDER ASPECT IN DESIGNING ERGONOMIC WORKPLACES IN AN EDUCATIONAL INSTITUTION

Okulova L.P.

Tchaikovsky State Institute of Physical Culture, Tchaikovsky, e-mail: lokulova@ya.ru

The author considers the problem of designing a teacher's workplace and that of a student who uses e-learning and distance learning technologies. The factors of prevalence extent and the usage of modern technical facilities in educational institutions have been presented. The author describes the notion of a workplace as well as the general requirements for the designing of the latter. Key gender characteristics affecting the organization of a workplace in educational institutions have been identified. Gender differences in application of a computer at a workplace have been studied. The position of males' and females' accommodation that governed the choice of technical facilities has been traced. The author presents peculiarities of males' and females' choice of a workplace.

Keywords: workplace, gender differences, computer

Сегодня мы учимся учиться, но на более высоком уровне развития с учетом информационных технологий. Приоритетным направлением XXI века ЮНЕСКО считает такое направление педагогики как медиаобразование. Медиаобразование – это использование новых информационных технологий в общеобразовательном процессе. 28 февраля 2012 года в ФЗ РФ «Об образовании» были внесены изменения в части применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Организация образовательного процесса в образовательном учреждении осуществляется в соответствии с образовательными программами и расписаниями занятий. В связи с этим при реализации образовательных программ независимо от форм получения образования могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

Под электронным обучением понимается организация образовательного процесса с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникаци-

онных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие участников образовательного процесса.

Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В связи с этим актуализируется проблема проектирования рабочего места педагога и обучающегося.

Целью функционирования компьютерных систем в преподавании различных дисциплин должно являться усиление восприятия и усвоения учебного материала в направлении индивидуализации которое и будет способствовать установлению связи «учащийся – преподаватель – учебная среда». Степень распространенности и использования современных технических средств обучения можно определить двумя факторами:

1) производством и распространением электронных дидактических материалов, которые определяют содержание этих средств для учебного процесса и придают смысл их существованию;

2) уровнем профессионализма преподавателей, которые должны быть подготовлены к методически грамотному использованию в своей работе технических средств и электронных дидактических материалов, а в более широком понимании – к работе в условиях современной технологии обучения. Без учета этих факторов наполнение учебного процесса техническими средствами и дидактическими материалами является делом бесполезным, несущим в себе угрозу аудиовизуального вербализма [4].

Важным направлением эргономических исследований является разработка педагогических и гигиенических рекомендаций по оснащению и оборудованию учебных кабинетов, в которых используется вычислительная техника, в том числе обоснование эргономики рабочего места, оснащенного средствами вычислительной техники, информатизации, коммуникации и разработка состава и спецификаций этого оборудования.

Рабочее место – это зона, в которой совершается учебная деятельность обучающегося или группы учащихся. Рабочие места могут быть индивидуальными, коллективными, универсальными, специализированными, специальными.

Общие требования, которые должны соблюдаться при проектировании рабочих мест, следующие:

- достаточное рабочее пространство для человека;
- оптимальное положение тела работающего;
- достаточные физические, зрительные и слуховые связи между человеком и машиной;
- оптимальное размещение рабочего места в помещении;
- допустимый уровень действия факторов производственных условий;
- оптимальное размещение информационного и моторного поля;
- наличие средств защиты от производственных опасностей.

При организации рабочих мест необходимо учитывать то, что конструкция рабочего места, его размеры и взаимное расположение его элементов должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психофизиологическим данным человека, а также его характеру.

При выборе положения работающего необходимо учитывать:

- размеры рабочей зоны и необходимость передвижения в ней работающего в процессе выполнения работ;
- технологические особенности процесса выполнения работ.

Если технологический процесс не требует постоянного перемещения работающего и физическая тяжесть работ позволяет выполнять их в положении сидя, в конструкцию рабочего места следует включать кресло и подставку для ног. Конструкция рабочего места должна обеспечивать оптимальное положение работающего, которое достигается регулированием:

- высоты рабочей поверхности;
- высоты сиденья;
- высоты пространства для ног;
- высоты подставки для ног.

Материалы и методы исследования

Работа в процессе проектирования рабочего места должна подвергнуться существенному изменению в рамках гендерных различий и отойти от традиционного отношения проектировщика-пользователя. Гендерный подход в проектировании рабочего места является малоисследованной областью, а учет психофизиологических факторов существенно влияет на эффективность процесса обучения. Нами определены несколько ключевых характеристик, затрагивающих различия между мужским и женским полом и влияющим на организацию рабочих мест.

Морфологические различия между лицами мужского и женского пола. «Женщины обладают меньшей длиной (в Европе – в среднем на 12 см) и массой тела (в среднем – на 10–15 кг) менее сильным связочным аппаратом, более узкими плечами, короткой и широкой грудной клеткой, широким и ниже расположенным тазом (что обуславливает более низкое расположение центра тяжести), более длинным туловищем со сравнительно более короткими конечностями (на 10%). У мужчин рост тела заканчивается в 25–32 года, у женщин – в 17–18 лет [3, С. 27]. Эти параметры сильно влияют на конструкцию рабочего места для мужчин и женщин: необходима разная высота сиденья, рабочей поверхности, подставки для ног.

Физиологические половые различия. У женщин меньше чем у мужчин основные параметры гемодинамики сердечно-сосудистой системы: объем сердца, его вес, содержание гемоглобина в крови, слабее сердечные сокращения. Ниже емкость анаэробных энергетических систем. Отсюда более низкая работоспособность женщин в кратковременной интенсивной работе [3, С. 27]. Если не соблюдать при организации работы этих особенностей организма, то этот аспект становится основой для утомления при работе, нервных срывов при выполнении различных заданий, скачков артериального давления.

У юношей максимальное потребление кислорода на 20–30% больше, чем у девушек. Частота дыхания больше у девушек, а глубина дыхания меньше, чем у юношей. Жизненная емкость легких у женщин меньше на 1 л (по другим авторам – еще меньше: на 1,7 л), а максимальная легочная вентиляция – на 30% меньше, чем у мужчин [3, С. 32]. Поэтому работать в не проветриваемом помещении и при большом скоплении людей лицам мужского пола сложнее.

Проявление психомоторных качеств. Преимущество юношей в телесной ловкости, девушки обладают большей ловкостью рук. [3, С. 137]. Это значит долгое сидение за компьютером – для юношей сложная задача.

Слуховые ощущения. Современные данные говорят о том, что женщины более чувствительны к звуковым колебаниям высоких частот. Слуховая защита так же, как и слуховая ориентация, лучше выражена у женщин. В остроте слуха правым и левым ухом у женщин нет асимметрии, в то время как мужчины слышат правым ухом гораздо лучше, чем левым [5, С. 134]. Эта информация необходима для определения места обучающемуся по отношению к рабочему месту преподавателя или источнику звука при выполнении различных заданий.

Результаты исследования и их обсуждение

Гендерные различия проявляются и непосредственно в использовании компьютера. Для девушек и женщин он является, больше, устройством для решения реальных за-

дач, они меньше занимаются инсталляцией программ, устранением неполадок, т.е. его техническим обслуживанием. Для юношей компьютер является, скорее, местом самоутверждения, продолжением укрепления своей самооценки и собственного «Я». Юноши опережают девушек по объему используемых программных продуктов, продолжительности работы и отдыха за компьютером, включая Интернет, хотя в последнее время эта тенденция не столь явно выражена [1, С. 49].

Умение приспосабливаются к окружающей действительности заложено в женщине от природы, так как женский пол ориентирован на выживаемость и природа «берет» его, а мужской пол ориентирован на прогресс [2, С. 16] (табл. 1):

Таблица 1

Отношение к техническим устройствам

Девушки приспосабливаются к технике	Юноши подстраивают технику под себя
– При неисправностях в компьютере подберет такую последовательность действий с компьютером (операционной системой, софтом), когда «глюки» сводятся к минимуму. Пусть даже если это будет занимать кучу времени. – Будет повторять одну и ту же операцию до тех пор пока: а) не надоест; б) все, наконец, не будет сделано; в) кто-то не подскажет, что можно сделать это автоматом «вот так и вот так». После чего женщина скажет «а раньше мне ничего не говорили!»... – Быстро запоминает любую последовательность действий с компьютером. Воспроизводит без ошибок и в любое время. – Никогда не изучает меню более-менее сложной программы полностью. – Переход на другую (более новую) программу (оболочку, редактор) для женщины проходит весьма тяжело. – Никогда не ищут новых версий программ. И вообще, новых программ. Им всегда хватает установленного набора софта. В этом смысле они – самодостаточны. – Если сайт долго грузится, немедленно звонят провайдеру или обращаются за помощью. – Очень редко набирают прямой URL в строке браузера – обычно по кнопке заходит на какой-нибудь сайт, где есть нужная ссылка, а потом – уже по ней дальше. – Если женщина привыкла нажимать Ctrl-C двумя руками – сложно ее отучить от этого. – Самая непонятная для женщины программа – FAR commander. – Легко соглашается на апгрейд компьютера, если это будет делать кто-то другой	– При неисправностях в компьютере разберется в причине (в крайнем случае, заменит всю начинку). – Если приходится повторять какую-то одинаковую операцию несколько раз подряд – он потратит время на то, чтобы ее автоматизировать. – Любят искать новые версии программ или новые программы. – Переход на новую программу вызывает повышенный интерес и высокую мотивацию к деятельности. – Внимательно изучает меню любой программы. – Если сайт долго грузится, они могут работать на другом или искать новое поле деятельности в Интернете. – Место работы на компьютере не имеет значения. Ищут любую возможность использовать компьютер и громко об этом заявляют

Выбор рабочего места юношами и девушками тоже имеет специфику [2, С. 279] (табл. 2):

Таблица 2

Особенности при выборе рабочего места

Юноши	Девушки
Хорошо обучаются на большем, чем аудитория, пространстве, если, к примеру, учебное помещение на свежем воздухе. Это помогает не только стимулировать мозг. Лучше усваивают новую тему, если в процесс вовлечены тело, движения. Для обучения им необходимо много двигаться, поэтому пространство используют максимально	Могут заниматься на небольшом пространстве. В процессе обучения им не нужно много двигаться. Установка парт в аудитории, в три ряда и друг за другом, это самые благоприятные условия для обучения

Заключение

Таким образом, проектирование эргономического рабочего места через призму женского и мужского восприятия позволяет переосмыслить способы и методы подачи учебной информации для повышения эффективности производительности процесса обучения.

Список литературы

1. Архипова Л. Образ женщины в виртуальной реальности. Доклад // Российская сеть информационного общества. 2003. (<http://www.isn.ru/info/seminar-doc/gender.doc>).
2. Ерофеева Н.Ю. Гендерная педагогика: учебное пособие. – Ижевск: Изд-во ERGO, 2010. – 312 с.
3. Извозчиков В.А. Инфоноосферная эдুকология: Новые информационные технологии обучения. – СПб., 1999.
4. Шевелева С.С. К становлению синергетической модели образования. // Общественные науки и современность. – 1997. – № 1. – С. 125–133.
5. Corney, M. W. 2003. Analysing E-mail Text Authorship for Forensic Purposes, Master Thesis, Queensland.

References

1. Arkhipova L. The image of a female in virtual reality. Paper // Russian network of information society. 2003 (<http://www.isn.ru/info/seminar-doc/gender.doc>).
2. Yerofeeva N. Gender pedagogy. Teaching aid., ERGO, Izhevsk 2010. 312p.
3. Izvozchikov V. Infonoosphere educology: new e-teaching technologies. Spb., 1999.
4. Sheveleva S. About the formation of synergetic model of education. // Obschestvennyye nauki. 1997. no. 1. pp. 125–133.
5. Corney, M. W. 2003. Analysing E-mail Text Authorship for Forensic Purposes, Master Thesis, Queensland.

Рецензенты:

Захарищева М.А., д.п.н., профессор, профессор кафедры педагогики ФГБОУ ВПО «Глазовский государственный педагогический институт им. В.Г. Короленко», г. Глазов;
Лубышева Л.И., д.п.н., профессор, профессор кафедры философии и социологии ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)», г. Москва.
Работа поступила в редакцию 02.05.2012

УДК 378.016

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН КАК ИНТЕГРИРУЮЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ДИЗАЙНЕРОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

¹Панкина М.В., ²Захарова С.В.

¹ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург, e-mail: marina-pankina@rambler.ru;

²ГБОУ ДПО СО «Институт развития образования», Екатеринбург, e-mail: zsv99@mail.ru

Проблематика экологического дизайна сопрягается с различными сферами производства и научного знания – начиная от архитектуры, промышленного дизайна и прикладной экологии, заканчивая современными исследованиями в области философии, медицины, психологии, социологии и педагогики. Понимание структуры, роли, перспектив развития экологического дизайна возможно только при условии системного рассмотрения этого явления. Обоснование предела допустимого воздействия дизайн-продукта на природную систему – поле взаимодействия эколога и дизайнера. Предвидеть возможные последствия, минимизировать риски при проектировании среды не только для человека, общества, но и для природы – цель и результат профессиональной деятельности эколога и дизайнера. Формирование экологической культуры, экологической компетентности будущих специалистов столь разных сфер должно стать гарантией создания природосообразных проектов целостной предметно-пространственной среды.

Ключевые слова: профессиональное образование, экологическое образование, дизайн-образование, экологический дизайн

ECOLOGICAL DESIGN AS THE INTEGRATING CONTENT OF VOCATIONAL TRAINING OF DESIGNERS AND EXPERTS IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL EDUCATION

¹Pankina M.V., ²Zakharova S.V.

¹Russian State Vocational-Pedagogical University, Yekaterinburg, e-mail: marina-pankina@rambler.ru;

²Institute of a development of education, Yekaterinburg, e-mail: zsv99@mail.ru

Problems of ecological design are in contact with different areas of production and scientific knowledge from architecture, industrial design and applied ecology, to modern research in philosophy, medicine, psychology, sociology and pedagogy. Understanding of the structure, role and prospects of development of ecological design is only subject to systematic examination of this phenomenon. Rationale for acceptable exposure limits of product design in the natural system- interaction zone designer and environmentalist. Foresee the possible consequences, to minimize the risks in the design environment not only for human society, but also for nature – the purpose and result of professional ecologist and designer. Formation of ecological culture and ecological competence of future professionals such diverse areas should be a guarantee of a project integrated object-spatial environment in harmony with nature.

Keywords: vocational education, environmental education, design education, ecological design

В последние десятилетия проблемы экологии человека, экологической культуры выступили на первый план. Ограничительные меры начали дополняться другими формами организации взаимодействия человека с окружающей средой. Приоритетным направлением решения природоохранной проблемы стала идея органичного включения созданных человеком продуктов в среду, т.е. экологического подхода в проектной культуре. Дизайн-проектирование охватывает фактически всю предметно-пространственную среду обитания человека, объединяет в себе и научно-технический подход, и художественно-образную, философскую составляющие. Дизайнеры открывают для общества новые формы, конструкции и технологии, воспитывают вкус и организуют жизненное пространство и социокультурные коммуникации, часто провоцируют новый виток потребления.

Дизайн, который понимается нами и как сфера творческой проектной деятельности общества, и как совокупность вещей и устройств, делающих наше существование удобнее и легче, и как, особым образом сформировавшаяся, эстетическая концепция образа жизни, играет в современном мире серьезную роль. Дизайнерская культура в современном обществе позиционируется как базовая форма совокупной организующей и преобразующей деятельности человека. Влияние дизайна на все стороны жизни общества постоянно растет, возникают новые условия и формы взаимодействия человека и проектной культуры. К одним из таких существенных новообразований можно отнести дизайн-образование.

Сформировать экологическую культуру и сознание дизайнеров, проектировщиков и специалистов-экологов, которые будут создавать предметно-пространственную

среду и оценивать ее качество во всех отношениях, особенно важно как для настоящего времени, так и для далекого будущего. Мера свободы человека, предел его прав по отношению к природе – ядро экологической культуры. Чем полнее человек осознает себя субъектом природы, понимает свою ответственность за сохранение жизни на планете, соответствует возможностям природы в удовлетворении своих потребностей, вписан в природу, ее циклы и ритмы, тем выше уровень его экологической культуры. Изучение основ экологического дизайна позволит сформировать у будущих специалистов ценностные представления о выгодном взаимодействии окружающей среды и человека, а также ознакомиться с конкретными приемами экологизации, которые следует использовать при проектировании архитектурной среды и объектов дизайна. Обозначим основные теоретические положения, раскрывающие суть экодизайна.

Истоки экологического подхода к проектированию можно проследить в истории человечества в архитектурных сооружениях, предметах быта и декоративно-прикладного искусства. Вся предметно-пространственная среда, созданная и создаваемая людьми, выступает своеобразной материализацией социально-политических, идейных и культурно-эстетических взглядов, экономических и технологических возможностей общества. Образ, декор, конструкция, функция пространства и предметов, его наполняющих, отражают мировоззрение общества и уровень развития технологий.

В доиндустриальный период, начиная с древнейших времен, люди жили в гармонии с природой. Это было обусловлено меньшей властью над природой, пониманием своей незащитности и зависимости от природных явлений и циклов. Активное воздействие современной цивилизации на окружающую среду обеспечивается техническим прогрессом. Постоянное расширение потребностей цивилизации сопровождается сокращением возможностей удовлетворить их. Экологический кризис вызвал реакцию как в проектной, так и в научной сферах в форме концептуальных, проблемных, «протестных», революционных проектов, и экономических, технологических, социологических, философско-этических научных исследований. Экологический подход к проектированию и технологиям производства возник, с одной стороны, как интуитивная неосознанная потребность потребителей, с другой – как осознанная задача для проектировщиков и ученых.

Направление «зеленого» или экологического дизайна, зародившееся во второй по-

ловине XX века – это попытка гармонизации отношений «человек – природа» и внесения в них ответственности со стороны человека. Экологический подход в дизайне явился реакцией на научно-техническую революцию. Смысл экологического подхода в дизайне – создание продукции, совместимой с окружающей средой, что подразумевает снижение и, по возможности, полное устранение негативного воздействия на экологическую среду посредством использования альтернативных ресурсов и энергии, а также нетоксичных, уже переработанных или предназначенных для переработки материалов и возобновляемых процессов производства.

Понятие «экологический дизайн» продолжает формироваться в современной науке. По мнению А.В. Уварова: «Экологический дизайн – вид проектной деятельности, существующий как осознанная или интуитивная реакция на природные изменения, проявленная в предметном и пространственном творчестве. Целью экологического дизайна является стабилизация отношений человека и окружающей среды. Любые природные изменения, осознанные человеком на уровне интуитивного восприятия или открытые им в результате научных изысканий, неизбежно проявляют себя в предметном мире. Объектом приложения методов экологического дизайна может быть как природа, опосредованно влияющая на человека, так и сам человек, его социальные, культурные и психологические потребности в их связи с экологической проблематикой... В настоящее время не существует четких границ, определяющих этот вид проектной деятельности, равно как нет и критериев, по которым можно отнести изделие к продукту экологического дизайна» [5, С. 5].

Экологический дизайн определяют как участие средствами и методами дизайна в решении социально актуальных задач защиты окружающей природной среды (и самих людей) от последствий ее загрязнения отходами техногенной цивилизации и нарушения экологического равновесия в биотехносфере как с позиций ценностей природы, так и культуры. С этой точки зрения в задачи экологического дизайна входит обеспечение экологической чистоты конструкционных и отделочных материалов, применяемых для изделий – объектов дизайна, экологичности процессов производства и потребления с учетом проблемы утилизации отходов и состояния предметной среды разных сфер жизнедеятельности людей [2, С. 27].

Экологический дизайн как область проектирования объединяет в себе и худо-

жественно-проектные основы, и научное, философское осмысление степени влияния созидательной деятельности человека на окружающую среду, последствий взаимодействия человека и окружающей среды. Формируется научный и методический инструментарий этого нового направления в дизайне.

Архитекторы выделяют два основных уровня архитектурно-экологического формирования пространства: методологический и практический. Методологический уровень экологического моделирования архитектурного пространства отражает общие тенденции развития экологического подхода в архитектуре. Его принципы неоднократно декларировались теоретиками и архитекторами-практиками. Например, В.И. Иовлев [1] выделяет следующую систему основных методологических принципов формирования экопространства:

- **принцип целостности и единства** человека и пространства, их органичного взаимодействия и согласованности, создающих психофизиологический комфорт, что достигается совершенствованием формы пространства, знаково-архитектурной среды. На физическом уровне реального пространства – это эргономичность, антропоморфность, соразмерность человеку. На социально-психологическом уровне – это отражение человеком внешнего мира в сознании и других формах активности – экологическом поведении, деятельности, мышлении, воображении, в чувстве идентификации, территориальности, в общественных чувствах (патриотизме, землячестве), в менталитете населения. На энергоинформационном уровне единство может проявляться во взаимодействии, обмене информацией и энергией между человеком и пространством;

- **принцип экоцикличности**, проявляющейся во внешней и внутренней изменчивости, динамичности, пластичности, скоординированности, согласованности ведущего природного ритма и подчиненных ему: жизнедеятельности человека и ритма архитектурного пространства. В этнопространстве с традиционными культурами согласованность ритмов отработана веками;

- **принцип нормативности** пространства с учётом позитивных и негативных качеств и предельных пограничных состояний, связанных с адаптационными возможностями человека. Оценка предполагает отражение ряда факторов гармонической организации среды, в том числе – эстетических. В оценке пространства с экологических позиций на первое место выходят ценности здоровья, благополучия человека

и окружающей среды. Соответствующие качества экопространства – очеловеченность, экоцикличность, уместность, ресурсность, энергоинформационность;

- **принцип уникальности** пространства, которое формируется в конкретной ситуации места-времени, предполагает учет социальных условий и особенностей отдельного человека, присущий народной культуре и этническому пространству. Региональные культурно-исторические традиции, местный колорит, образ края оказывают существенное влияние на образ жизни и психологию жителей, что ярко проявляется в их художественно-образном пространственном отображении мира, в формировании знаково-информационной системы, пространственной культуры.

Второй практический (прикладной) уровень экологического моделирования архитектурного пространства определяется практическими задачами и отражает специфику собственно пространственного подхода в экологии и его принципов:

- **принцип ресурсности** пространства соответствует идее нормативности, экономии, разумной достаточности;

- **принцип уникальности**, феноменологичности, уместности формы пространства в планировочном, визуальном, социально-психологическом, функциональном, знаково-символическом контекстах;

- **принцип хронотопологичности**, отражающий процессный характер взаимодействия человека со средой и соответствующий экоциклическому подходу к формированию архитектурного пространства;

- **принцип архетипичности** отражает критерии экологичности, архетипичности форм и средств композиции;

- **принцип энергоинформационного баланса** в создании физического и психологического равновесия, гармонии человека и его окружения;

- **идея альтернативности пространственного развития** соответствует положениям синергетики и методам организации многомерного пространства, предполагает моделирование альтернативных вариантов экологизации архитектурной среды.

Экология пространства напрямую связана с экологией человека, так как влияет на качество жизненной среды, состояние здоровья, развитие способностей, психофизический комфорт. Жизненное пространство в наибольшей степени демонстрирует единство человека с окружающей средой и соответствует понятию экологии как взаимодействия субъекта и окружения. Из многообразных качеств пространственного окружения можно выделить ряд основных,

дающих основу для оценки пространственного потенциала среды с точки зрения экологии человека [1]:

- **плотность** пространства может характеризоваться его наполненностью людьми и выражается количеством человек на единицу площади. Экстремальные величины плотности свидетельствуют о возможной опасности (давка, паника, антисанитария);

- **пространственный ресурс** – соотношение свободной (чистой) и занятой территории. Чистое пространство, оставленное для человека и элементов природы – экотоп, пространство свободного взаимодействия и развития. Это пространство в урбанизированной среде сокращается, порой стремительно. Его «съедает» технопросранство (места для транспортных средств, дороги, развязки, коммуникации, технологические объекты), а также пространство, не предназначенное для человека и занятое архитектурной массой, оборудованием и мебелью;

- **комфортность** – качество пространства, обеспечивающее благополучие человека на физическом, психологическом и социальном уровнях. Это благополучие связано, прежде всего, с социально-психологическими условиями: комфорт психологический ценится людьми выше физического. Экологическим условием комфортности является сохранение границ персонального пространства. В урбанизированной среде оно уменьшается, в естественной среде – имеет оптимальные размеры и включает чистое природное пространство;

- **экологичность**, связь с природой, характеризующаяся возможностью контакта человека и естественного пространства. Эта связь может быть непосредственной физической, визуальной, психологической. Её качество обеспечивается наличием естественных, искусственных или, в исключительных случаях, виртуальных природных форм.

Современное искусственное пространство характеризуется многомерностью, многозначностью, приближением к пограничным состояниям (бесконечности и хаотичности), альтернативностью, многополярностью [4]. Его экологические проблемы связаны с движением к предельным состояниям: переуплотнению, повышенной интенсификации, стратификации и дифференциации, сокращению доли чистого пространства, увеличению доли опасных, загрязнённых и техногенных пространств. Экологизация пространственного мышления включает не только простую смену устаревших пространственных представлений на новые, но и радикальное движение мировоззренческих оснований и ценностных ориентаций сознания в направлении их

глобализации. Экологизация – это и необходимость коренной модернизации всех сфер бытия, что является наиболее «мягким» вариантом изменения окружения.

Таким образом, экологический дизайн – это направление в дизайне, уделяющее ключевое внимание гармонизации отношений человека и окружающей его среде, сохранению природной среды. Это область комплексной дизайнерской деятельности, стремящейся к реализации в проектируемых объектах сближения требований природной среды с потребительскими и эстетическими требованиями человека. Его целью является создание оптимальных условий удовлетворения человеческих потребностей, не нарушая при этом равновесия окружающей среды. Экологический дизайн подразумевает целостный подход к проектированию любых объектов, которые связаны с деятельностью человека, от миниатюрных предметов, используемых в быту, до дизайна зданий, городов и ландшафтов [5].

Задачами экологического дизайна являются:

- совершенствование сложившейся экологической ситуации путём создания продуктов, соответствующих требованиям природы, человека и культуры;

- поиск баланса между совершенствованием формы и функции объектов дизайна и соблюдением принципов экологического подхода;

- пересмотр материалов и технологий с точки зрения экологических норм;

- формирование новой культуры потребления, структуры потребностей, основанных на сокращении избыточного количества продуктов;

- целенаправленное изменение ценностных установок общества посредством художественных образов объектов дизайна.

В сферу экологического дизайна вовлекаются сегодня самые разнообразные явления проектной практики. Это попытка воссоздания природной среды в местах обитания человека, он воплощает в себе то, что мы видим в природе: природные материалы, фактуры и текстуры, формы, вдохновлённые природой. Экологический дизайн во многом способствует формированию бережного отношения к окружающей среде: экономии ресурсов, стремлению к долговечности вещей, окружающих человека, а также созданию безопасных и благоприятных условий для физического и психического здоровья человека. В экологическом художественном проектировании повышенное внимание уделяется экологическим аспектам производства и функционирования объекта: его материало- и энер-

гоёмкости, безопасности для окружающей среды, возможности утилизации по окончании срока службы. Причём в понятие «экологически чистый объект» вкладывается не только отсутствие отрицательного воздействия на среду, но и психологический комфорт пользования им.

Основные качества продукта экологического дизайна: многофункциональность, модульность, трансформируемость, долговечность, гигиеничность, неподверженность моде, экономичность, гармоничный, природоморфный образ [3].

Характерной чертой современного дизайна стали проекты, в той или иной мере включающие в свою структуру экологические решения. Материалы, заимствованные из природного окружения, формы, позволяющие создать наиболее комфортную визуальную среду и технические решения, дающие возможность использования приемов, «предложенных» природой. Экологическая целесообразность проектных разработок должна обеспечиваться продуманностью экономической эффективности производства и использования продукта дизайна, обеспечением долговременного функционирования объекта, безопасностью его для окружающей среды, возможностью утилизации по окончании срока службы. В целях обеспечения рентабельности, прибыльности промышленных и торговых предприятий в дизайнерском проектировании серийной продукции машинного производства учитываются требования унификации, стандартизации, экономичности (минимизации затрат материалов, энергии, труда, эффективности использования технологического оборудования), возможности рациональной специализации и кооперации производства, использования модульных систем как основы композиции комплексных дизайнерских разработок.

Образ современной жизни подвержен влиянию экологизации, то есть стремлению к учёту оптимального соотношения между миром живого и средой его обитания. В результате происходит сближение среды и культуры, складывается концепция слияния воедино архитектуры, изделий промышленного дизайна и прикладного искусства, визуальных коммуникаций с природным окружением на основе принципа сохранения невозобновляемых природных ресурсов и бережного отношения к достижениям человеческой культуры.

При очевидной востребованности, учебного курса, формирующего мировоззрение, экологическую культуру и сознание, дающего будущим специалистам инструментарий, методики и технологии проектировочной деятельности, в настоящее время в программах профессионального образования нет. Разработанный авторами учебный курс «Экологический дизайн» прошел апробацию и может быть включен в качестве вариативной части профессионального блока учебных планов по направлениям профессиональной подготовки: промышленный дизайн, дизайн среды, дизайн интерьера, профессиональное обучение в области дизайна и магистерских образовательных программ «Экологическое образование» и «Экология среды».

Список литературы

1. Иовлев В.И. Архитектурное пространство и экология. – Екатеринбург: Архитектон, 2006. – 298 с.
2. Медведев В. Ю. Сущность дизайна: учеб. пособие. – СПб.: СПГУТД, 2009. – 110 с.
3. Панкина М.В., Захарова С.В. Экологический дизайн: учебное пособие. – Бийск: Изд. дом «Бия», 2011. – 186 с.
4. Сараева Н.М., Суханов А.А. Принцип системности в экпсихологическом исследовании. – М.: КРАСАНД, 2010. – 112 с.
5. Уваров А.В. Экологический дизайн: опыт исследования процессов художественного проектирования: автореф. дис. канд. искусствоведения. – М.: МВХПУ, 2010. – 41 с.

References

1. Iovlev V.I. Arhitekturnoe prostranstvo i jekologija. Ekaterinburg: Arhitekton, 2006. 298 p.
2. Medvedev V.Ju. Suwnost' dizajna: ucheb. posobie. SPb.: SPGUTD, 2009. 110 p.
3. Pankina M.V., Zaharova S.V. Jekologicheskij dizajn: uchebnoe posobie. Bijsk: Izd. dom «Bija», 2011. 186 p.
4. Saraeva N.M., Suhanov A.A. Princip sistemnosti v jekopsihologicheskom issledovanii. M.: KRASAND, 2010. – 112 p.
5. Uvarov A.V. Jekologicheskij dizajn: opyt issledovanija processov hudozhestvennogo proektirovanija: avtoref. dis. kand. iskusstvovedenija. M.: MVHPU, 2010. – 41 p.

Рецензенты:

Таршис Л.Г., д.б.н., доцент, зав. кафедрой экологии и экологического образования ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет», г. Екатеринбург;

Андрюхина Л.М., д.филос.н., профессор, ученый секретарь УрО РАО, г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 13.04.2012.

УДК 004:378.6

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК КОМПОНЕНТ ПРЕДМЕТНОГО СОДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Раскина И.И.*ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет»,
Омск, e-mail: i_raskina@mail.ru*

В статье рассматриваются вопросы организации курса «Теоретические основы изучения информационных технологий в общеобразовательной школе» как инвариантного для магистратуры любого педагогического профиля. Курс предназначен для целенаправленного, осознанного понимания сути научных основ информационных технологий магистрами педагогического образования, перед которыми стоит задача подготовки учащихся к профессиональной деятельности в информационном обществе и самостоятельного освоения новых поколений средств информационных технологий и их использования при решении информационных задач. Комплексный подход к изучению научных основ информационных технологий предполагает систематическое изучение следующих вопросов: технологический аспект организации информационных процессов, системный анализ информационных технологий, кибернетический подход к организации информационных технологий, научные основы методов построения информационных технологий. В статье описана система понятий курса, формируемые компетенции, содержательное наполнение каждого из компонентов научных основ информационных технологий, а также возможные способы оценки результатов обучения.

Ключевые слова: информационные технологии, научные основы информационных технологий, компетенции, компоненты научных основ информационных технологий

INFORMATION TECHNOLOGY AS A COMPONENT OF THE SUBJECT CONTENTS FOR PREPARING MASTERS OF PEDAGOGICAL EDUCATION

Raskina I.I.*Omsk State Pedagogical University, Omsk, e-mail: i_raskina@mail.ru*

The article develops questions of organizing the course «Theoretical foundations of the studying information technologies in secondary school» as an invariant for magistracy of any pedagogical profile. The course is for the good-seeking and realizing the understanding the content of the scientific basis the information technologies by Masters of Pedagogical Education. There is a problem of preparing pupils for professional practice in information society a self-supporting mastering(assimilating) of new generations of information technologies and their using for solving information basis which ... before masters of Pedagogical Education. The complex approach for studying the scientific principles of information technology suggests systematical research in such questions as: technological aspect of the organization of information processes, systems analysis of information technology's, cybernetic approach to information technology, scientific basis of methods in construction information technology. The article describes the system of concepts of the course, formed the competence, substantive content each of the component in the scientific foundations of information technology, as well as possible ways to value the results of education.

Keywords: information technology, scientific foundations of information technology, competence, the components of scientific basis of information

В учебных планах подготовки магистров педагогического образования существенный объём занимают дисциплины, направленные на раскрытие вопросов использования информационно-коммуникационных технологий в сфере образования. Подобные курсы ориентированы на развитие информационной культуры, подготовку магистров к применению компьютерных технологий в психолого-педагогических исследованиях и созданию современной образовательной информационной среды школы [5]. Однако содержательная суть самих информационно-коммуникационных технологий не рассматривается ни в одном из курсов. Понятие «информационные технологии» в методической литературе трактуется в узкопрагматическом смысле, практически полностью сводится к конкретным программным и аппаратным реализациям средств информационных технологий определенного функционального назначения.

В современных условиях необходимо перенести акценты с изучения магистрами средств информационно-коммуникационных технологий на сами технологии, закономерности их построения и применения, что обеспечит знание универсальных подходов к процессам информатизации, отсутствие психологической зависимости от конкретных версий технической и программной реализации прикладных информационных технологий, возможность непрерывного самообразования, будет способствовать педагогически целесообразному использованию возможностей ИКТ для совершенствования учебно-воспитательного процесса.

Одним из курсов инвариантного модуля образовательной программы магистратуры любого профиля может быть курс «Теоретические основы изучения информационных технологий в общеобразовательной школе» [3]. Он предназначен для целенаправленного осознанного понимания сути научных

основ информационных технологий магистрами педагогического образования, перед которыми стоит задача подготовки учащихся к профессиональной деятельности в информационном обществе и самостоятельному освоению новых поколений средств информационных технологий и их использования при решении информационных задач.

Курс дает представление о научных основах информационных технологий, их составе, сущности, содержании и возможности реализации в общеобразовательной школе.

В курсе акцентируется внимание на необходимость дополнения и расширения арсенала знаний, полученных в процессе изучения конкретных информационных технологий, а также формирования компетенций [1], позволяющих использовать полученные знания на всех этапах и уровнях образовательного процесса в школе.

Комплексный подход к изучению научных основ информационных технологий предполагает систематическое изучение следующих вопросов [4].

Технологический аспект организации информационных процессов, в рамках которого должны быть рассмотрены основные элементы технологического процесса, целенаправленный характер организации информационных процессов, возможность перехода информационного процесса в информационную технологию, определение информационной технологии, понятие автоматизированной информационной технологии.

Системный анализ информационных технологий, направленный на рассмотрение свойств и закономерностей информационной технологии как системы, а также оценку функционального состава (выделение основных типов элементов) пространства информационных технологий с целью их классификации.

Кибернетический подход к организации информационных технологий, имеющий принципиальное значение для понимания сущности организации информационных технологий, в рамках которого рассматриваются понятия и закономерности кибернетики, связанные со способами организации и использования информации в самоорганизующихся системах. К ним относятся:

- принцип обратной связи;
- принцип критериальности (количественной и качественной оценки) цели управления и соответствия текущего состояния системы этой цели;
- принцип оптимальности и связанное с ним понятие стратегии (алгоритма) достижения цели;
- установление меры количества и ценности информации.

Эти понятия и закономерности имеют фундаментальный характер для осущест-

вления любой целенаправленной деятельности. Они лежат в основе механизмов функционирования самоорганизующихся систем любой природы, например, адаптации и эволюции в живой природе, условных и безусловных рефлексов у животных, мыслительной деятельности у человека, систем автоматического управления в технике и информационных технологий.

Научные основы методов построения информационных технологий, в рамках которого должны рассматриваться такие важнейшие компоненты научных основ информационных технологий, как методы формализации и моделирования, алгоритмический аспект и принцип дискретизации информации и процедур ее кодирования, передачи и обработки.

В рамках курса задается следующая система понятий.

Под **информационной технологией** понимается осознанный целенаправленный процесс решения информационных задач, подчиняющийся общим закономерностям организации любого целенаправленного информационного процесса. Он обладает внутренней технологичностью и реализуется с помощью специфического технологического оборудования – конкретных прикладных программных средств и компьютерной техники. Причем наличие такого специфического технологического оборудования определяет не саму суть информационной технологии, а лишь степень ее автоматизации. Технологичность же любого целенаправленного информационного процесса заключается в том, что он всегда может быть разбит (разделен) на совокупность этапов, выполнение которых в определенной последовательности в зависимости от заданных условий гарантированно приводит к достижению заданной цели.

В связи с этим под **научными основами информационных технологий** нами понимается совокупность базовых понятий и составляющих, являющихся объективно необходимыми для формирования представлений и приобретения универсальных знаний об информационных технологиях. В этом смысле научные основы информационных технологий не являются аналогом теоретической информатики, а служат естественным, в настоящее время отсутствующим в курсах информатики звеном между теоретической информатикой и средствами прикладных информационных технологий. Они определяют основные закономерности построения информационных технологий и состав их основных компонентов, создают конкретный базис, как для построения реальных целенаправленных информационных процессов, так и самостоятельного осознанного освоения новых поколений

прикладных информационных технологий, непрерывного самообразования и профессиональной адаптации.

В процессе изучения курса объемом 44 учебных часа обучающиеся могут развить следующие специальные компетенции:

- готов оперировать основными понятиями и закономерностями в области информационных технологий;

- способен освоить общий подход (на уровне конкретных действий) к выделению компонентов, составляющих научные основы информационных технологий: технологический аспект организации информационных процессов, функциональный (организационный) аспект, кибернетический подход к организации информационных технологий, методы формализации и моделирования, алгоритмический аспект и принцип дискретизации информации и процедур ее кодирования, передачи и обработки;

- способен оценивать возможности методической реализации обучения информационным технологиям на разных ступенях обучения;

- способен определять способы задания цели информационного процесса (качественной или количественной);

- способен выбирать и формировать критерии достижения цели с учетом существующих ресурсных, временных или других ограничений;

- способен оценивать способы организации обратной связи (информации о текущем состоянии процесса);

- готов определять способы формирования информационных воздействий на процесс для обеспечения достижения цели;

- способен анализировать и обосновывать необходимость построения модели процесса для прогноза эффективности формируемых информационных воздействий;

- готов разрабатывать модели процесса и их идентификацию;

- способен оценивать необходимость и способы адаптации информационных воздействий, построенной модели, а также критериев достижения цели или ее задания;

- способен выступать инициатором совершенствования образовательной деятельности;

- способен руководить исследовательской работой обучающихся;

- готов использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач;

- готов проектировать новое учебное содержание, технологии и конкретные методики обучения;

- готов к использованию различных форм контроля за деятельностью обучаемых и ее оцениванию, анализу полученных результатов и возможности их корректирования на последующих этапах обучения.

Содержательное наполнение каждого из компонентов научных основ информационных технологий следующее:

Технологический компонент. Информационная технология: состав технологии, основные элементы технологического процесса, целенаправленный характер организации технологического процесса, структура технологического процесса, автоматические и автоматизированные информационные технологии. Методы формирования информационной технологии, состав и взаимодействие видов обеспечения информационной технологии. Свойства и закономерности информационных технологий. Общность механизмов функционирования целенаправленных самоорганизующихся систем любой природы (понятие информации, установление меры количества и ценности информации; принцип критериальности; принцип оптимальности; принцип обратной связи; понятие и принципы организации контура целенаправленного информационного процесса; понятие видов обеспечения информационных процессов).

Функциональный компонент. Носители информации: сигнал, знак, символ. Непрерывные и дискретные сигналы. Информация и самоорганизация. Кибернетические закономерности организации и использования информации в самоорганизующихся системах. Информационные процессы: виды, общность закономерностей протекания информационных процессов в системах различной природы, основные фазы и этапы информационного процесса. Классификация информационных технологий.

Кибернетические принципы организации целенаправленных информационных процессов. Общая схема управления. Объект управления и управляющая система. Общность закономерностей процессов управления в системах различной природы. Управление как целенаправленная организация информационного процесса, протекающего в большой системе. Основные фазы процесса (формирование информации о задачах (целях) управления; получение информации о результатах управления; анализ полученной информации на соответствие задачам управления и выработка с помощью модели объекта управляющей информации; передача управляющей информации в систему).

Формализация и моделирование. Моделирование как целенаправленный информационный процесс. Классификация моделей, признаки (основания) классификации моделей. Информационные модели. Цели моделирования и технология моделирования. Этапы построения информационной модели. Понятие и содержание процессов формализации. Понятие адекватности мо-

дели. Методика планирования и проведения компьютерных экспериментов с моделью. Использование технологии информационного моделирования как средства для разработки других информационных технологий.

Алгоритмизация. Алгоритм как модель деятельности. Основные свойства алгоритма. Средства описания алгоритмов (неформальные, формальные, частично формальные). Понятие о полноте и минимизации алгоритмических описаний. Основные алгоритмические конструкции (следование, развилка, цикл). Основы структурного подхода к построению алгоритмов. Вспомогательные алгоритмы. Понимание возможности и необходимости эквивалентных преобразований алгоритмов и знание методов их реализации. Формальный характер деятельности исполнителя алгоритма. Понимание роли алгоритмизации при автоматизации различных способов обработки информации. Понимание технологии как совокупности реализующих алгоритмов. Дискретный характер алгоритма, как основного способа организации строго формального и гарантированно результативного процесса достижения цели, создающего принципиальную возможность возникновения программного обеспечения.

Дискретизация. Представление информации в компьютере. Универсальность дискретного представления информации. Кодирование и декодирование информации. Кодирование символьной, графической, звуковой информации. Системы счисления. Двоичная система счисления. Алгебра Буля. Булева функция. Логические функции отрицания, конъюнкции и дизъюнкции. Логические формулы. Основные идеи автоматизированной дедукции.

Объем курса позволяет рассчитывать на достижение конкретных образовательных результатов в части формирования процедурных элементов компетенций [2] и стимулировать дальнейшее развитие связанных с ними личностных характеристик. Такой подход к оценке достижения результатов образования определил выбор контрольно-оценочных процедур, используемых в данном курсе. Все контрольно-оценочные действия выполняются в процессе выполнения индивидуальных проектно-исследовательских работ и аудиторного группового обсуждения. Текущий оценочный контроль носит индивидуально-групповой характер и реализуется в виде выполнения задания по проектированию, описанию и выполнению разработки конкретного информационного процесса.

Формирующий контроль проводится в конце курса в форме теста. Это тестирова-

ние вариативно и позволяет оценить глубину понимания студентом изученного материала.

Итоговая оценка по достижению заявленных целей и образовательных результатов по курсу «Теоретические основы изучения информационных технологий в общеобразовательной школе» осуществляется путем суммирования полученных студентом баллов в % по каждой форме контроля, умноженных на вес данной формы.

Дополнительный критерий оценки достижения образовательных результатов – степени активности студента во время проведения аудиторных занятий – лекций и контрольных процедур – оценивается в диапазоне 5–20 % и добавляется преподавателем на основе его субъективного мнения к итоговой оценке студента.

Список литературы

1. Компетентностный подход в педагогическом образовании: Коллект: монография / под ред. проф. В.А. Козырева и проф. Н.Ф. Радионовой. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. – 392 с.
2. Лапчик М.П. ИКТ-компетентность педагогических кадров: монография. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2007. – 144 с.
3. Подготовка магистров педагогического образования в области информационных технологий: монография / И.И. Раскина. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2010. – 118 с.
4. Раскина И.И. Системный подход к изучению научных основ информационных технологий // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2004. – №6. – С. 39–47.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация (степень) «магистр»). – URL: <http://www.osu.ru/docs/magistrat/fgos/050100m.doc>.

References

1. Kompetentnostnyj podkhod v pedagogicheskom obrazovanii: Kollekt. monografija / Pod red. prof. V.A. Kozyreva i prof. N.F. Radionovoj. SPb.: Izd-vo RGPU im.A.I. Gercena, 2004. 392 p.
2. Lapchik M.P. IKT-kompetentnost' pedagogicheskikh kadrov. Monografija. Omsk: Izd-vo OmGPU, 2007. 144 p.
3. Podgotovka magistrav pedagogicheskogo obrazovanija v oblasti informacionnykh tekhnologij: monografija / I.I. Raskina– Omsk: Izd-vo OmGPU, 2010. 118 p.
4. Raskina I.I. Sistemnyj podkhod k izucheniju nauchnykh osnov informacionnykh tekhnologij // Standarty i monitoring v obrazovanii. 2004. №6. p. 39–47.
5. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart vysshego professional'nogo obrazovanija po napravleniju podgotovki 050100 Pedagogicheskoe obrazovanie (kvalifikacija (stepen') «magistr»). – URL: <http://www.osu.ru/docs/magistrat/fgos/050100m.doc>.

Рецензенты:

Лапчик М.П., д.п.н., профессор, академик РАО, проректор по информатизации Омского государственного педагогического университета, г. Омск;

Рагулина М.И., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой информатики и вычислительной техники Омского государственного педагогического университета, г. Омск.

Работа поступила в редакцию 18.05.2012

УДК 53.681.3 (076.5)

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ АНОМАЛЬНОЙ ДИСПЕРСИИ СВЕТА В ПОЛУПРОВОДНИКАХ В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ И ЕЕ РЕАЛИЗАЦИЯ НА КОМПЬЮТЕРЕ

Ревинская О.Г., Борисенко С.И., Кравченко Н.С.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, e-mail: ogr@tpu.ru

Предложена методика лабораторного исследования аномальной дисперсии света в полупроводниках, которую в рамках курса общей физики можно объяснить вынужденными колебаниями ионов кристаллической решетки. Методика включает практическое получение и анализ немонотонной частотной зависимости показателя преломления и показателя поглощения алмазоподобного полупроводникового материала в инфракрасной области спектра. Показано, что на основе предложенной методики можно получить дисперсионную зависимость диэлектрической проницаемости вещества, а также определить частоту собственных колебаний и эффективный заряд ионов кристаллической решетки полупроводника. Использование данной методики в учебном процессе способствует расширению представлений студентов о методах объяснения и исследования взаимодействия света с веществом. Предложенная методика исследования реализована в виде компьютерной лабораторной работы по изучению моделей физических процессов и явлений.

Ключевые слова: физическая модель, нормальная и аномальная дисперсия, диэлектрическая проницаемость, показатель преломления, показатель поглощения, компьютерная лабораторная работа

TECHNIQUE OF EXPERIMENTAL STUDYING OF AN ANOMALOUS DISPERSION IN SEMICONDUCTORS IN THE GENERAL PHYSICS COURSE AND ITS REALIZATION ON THE COMPUTER

Revinskaya O.G., Borisenko S.I., Kravchenko N.S.

National research Tomsk polytechnic university, Tomsk, e-mail: ogr@tpu.ru

The laboratory research technique of anomalous dispersion of light in the semiconductors which in a framework a course of the general physics it is possible to explain the compelled fluctuations of crystal lattice ions is offered. The technique includes practical receiving and the analysis of nonmonotonic frequency dependence of an refraction indicator and an absorption indicator of a diamondlike semi-conductor material in infra-red area of a spectrum. It is shown that on the basis of the offered technique it is possible to receive dispersive dependence of dielectric permeability of substance, and also to define frequency of own fluctuations and a efficient charge of crystal lattice ions of the semiconductor. Use of this technique in educational process promotes expansion of representations of students about methods of an explanation and research of interaction of light with substance. The offered technique of research is realized in the form of computer laboratory work on studying of models of physical processes and the phenomena.

Keywords: physical model, normal and anomalous dispersion, dielectric permeability, refraction indicator, absorption indicator, computer laboratory work

Объяснение дисперсионных свойств различных материалов является одним из важных фундаментальных разделов курса общей физики, преподаваемого в вузах. Это объяснение базируется на классической теории Максвелла. Дисперсия, как зависимость показателя преломления от длины волны (частоты) падающего света, связана с неодинаковой диэлектрической проницаемостью вещества для света различной длины волны. Традиционно в лекционном курсе излагается общая теория, объясняющая как нормальную, так и аномальную дисперсию вынужденными колебаниями заряженных гармонических осцилляторов под действием электрического поля электромагнитной волны. Однако методическая общность такого теоретического описания нарушается в лабораторном практикуме, который предлагает студентам только работу по изучению нормальной дисперсии. Создание лабораторной работы по изучению аномальной дисперсии позволило бы не

только добиться методической целостности рассмотрения дисперсии в курсе общей физики, но и подчеркнуть особенности методики исследований, связанных с изучением аномальной дисперсии.

Поскольку аномальная дисперсия наблюдается вблизи полосы поглощения, для ее экспериментального изучения в курсе общей физики необходимо выбрать вещества, имеющие достаточно широкую и изолированную полосу поглощения. Многие полупроводники имеют такую полосу в инфракрасной области. Для обоснования методики экспериментального исследования рассмотрим одну из физических моделей, описывающую дисперсионные свойства диэлектрической проницаемости, а значит и показателя преломления, полупроводников в инфракрасной области – однофононный резонанс.

Физическая модель

В отличие от нормальной дисперсии, где основным механизмом изменения диэлек-

трической проницаемости вещества принято считать вынужденные колебания оптического электрона атома [2], одной из причин аномальной дисперсии в полупроводниках можно считать вынужденные колебания ионов кристаллической решетки [4].

Элементарная ячейка алмазоподобных полупроводников состоит из двух ионов массами m_A и m_B с зарядами $+q$ и $-q$, соответственно. Задача об относительных колебаниях ионов традиционным образом сводится к колебаниям материальной точки массой $m = m_A m_B / (m_A + m_B)$ (приведенная масса) и зарядом q относительно неподвижного центра инерции [1]. Благодаря строению кристаллической решетки, тепловые (собственные) относительные колебания ионов происходят с одной разрешенной частотой ω_T , соответствующей инфракрасному диапазону спектра (при нормальных условиях), и распространяются по кристаллу в виде поперечных волн – фононов.

В классическом приближении можно считать, что относительное смещение $\vec{r}$ ионов, возникающее вследствие вынужденных колебаний под действием внешней гармонической силы (электрического поля $\vec{E}$ электромагнитной волны), описывается уравнением движения:

$$m\ddot{\vec{r}} = \vec{F}_{\text{упр}} + \vec{F}_{\text{сопр}} + \vec{F}_{\text{вн}}$$

или

$$\ddot{\vec{r}} + b\dot{\vec{r}} + \omega_T^2 \vec{r} = \frac{q}{m} \vec{E}_0 e^{i\omega t}$$

где $\vec{F}_{\text{вн}} = q\vec{E} = q\vec{E}_0 e^{i\omega t}$ – вынуждающая гармоническая сила, действующая со стороны электрического поля $\vec{E}$ на заряд q ; $\vec{F}_{\text{упр}} = -m\omega_T^2 \vec{r}$ – суммарная квазиупругая сила, удерживающая ионы в узлах решетки и заставляющая их совершать собственные колебания с частотой ω_T . Колебания ионов распространяются по кристаллу в виде упругих волн, что приводит к рассеянию

$$\varepsilon = 1 + \chi = 1 + \frac{P}{\varepsilon_0 E} \Rightarrow \varepsilon = 1 + \frac{N}{\varepsilon_0} \cdot \frac{p}{E} \Rightarrow \varepsilon = 1 + \frac{N}{\varepsilon_0} \cdot \frac{q^2}{m} \frac{(\omega_T^2 - \omega^2 - ib\omega)}{(\omega_T^2 - \omega^2)^2 + b^2 \omega^2}.$$

Проанализировав полученную зависимость $\varepsilon(\omega)$, можно заметить, что вдали от частоты собственных колебаний ω_T ионов кристаллической решетки диэлектрическая проницаемость стремится к константам.

$$\varepsilon = \varepsilon_\infty + \omega_T^2 (\varepsilon_s - \varepsilon_\infty) \frac{(\omega_T^2 - \omega^2 - ib\omega)}{(\omega_T^2 - \omega^2)^2 + b^2 \omega^2} = \varepsilon_1 - i\varepsilon_2,$$

а дисперсионную зависимость вещественной ε_1 и мнимой ε_2 составляющих

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_\infty + \omega_T^2 (\varepsilon_s - \varepsilon_\infty) \frac{(\omega_T^2 - \omega^2)}{(\omega_T^2 - \omega^2)^2 + b^2 \omega^2}; \quad \varepsilon_2 = \frac{\omega_T^2 (\varepsilon_s - \varepsilon_\infty) b \omega}{(\omega_T^2 - \omega^2)^2 + b^2 \omega^2}.$$

энергии, которое можно описать как работу силы «сопротивления» $\vec{F}_{\text{сопр}} = -m b \dot{\vec{r}}$, вызывающей затухание собственных колебаний ионов (b – коэффициент затухания).

Из теории дифференциальных уравнений известно, что решение полученного неоднородного уравнения представляет собой сумму общего решения однородного уравнения (уравнения затухающих колебаний) и частного решения неоднородного уравнения. Хорошо известно, что общее решение однородного уравнения (уравнения затухающих колебаний) $\ddot{\vec{r}} + b\dot{\vec{r}} + \omega_T^2 \vec{r} = 0$ не зависит от частоты вынуждающей силы (частоты света), поэтому не влияет на дисперсионные свойства вещества. Частное решение неоднородного уравнения ищут в виде, аналогичном виду вынуждающей силы, которое после подстановки в исходное дифференциальное уравнение, можно записать следующим образом

$$(\omega_T^2 - \omega^2 + ib\omega)\vec{r} = \frac{q}{m} \vec{E}_0 e^{i\omega t} = q\vec{E} / m$$

или

$$\vec{r} = \frac{q\vec{E}}{m} \frac{(\omega_T^2 - \omega^2 - ib\omega)}{(\omega_T^2 - \omega^2)^2 + b^2 \omega^2}.$$

Относительное смещение $\vec{r}$ ионов создает дипольный момент $\vec{p} = q\vec{r}$ (поляризованность) элементарной ячейки кристаллической решетки. Поляризованность $\vec{P}$ полупроводника в целом равна сумме дипольных моментов $\vec{P}$ элементарных ячеек кристаллической решетки: $\vec{P} = N\vec{p}$, где N – концентрация элементарных ячеек кристаллической решетки в единице объема. Тогда, учитывая связь диэлектрической проницаемости ε полупроводника с дипольным моментом элементарной ячейки кристаллической решетки, получим зависимость диэлектрической проницаемости от частоты света:

Если диэлектрическую проницаемость при $\omega \rightarrow \infty$ обозначить через ε_∞ , а при $\omega \rightarrow 0$ через ε_s , то можно представить дисперсионную (частотную) зависимость диэлектрической проницаемости в виде:

С другой стороны, диэлектрическая проницаемость связана с показателем преломления n и показателем поглощения k вещества:

$$\varepsilon = (n - ik)^2 = (n^2 - k^2) - i \cdot 2nk.$$

Из сравнения двух комплексных представлений диэлектрической проницаемости ε ($\varepsilon_1 - i \varepsilon_2 = n^2 - k^2 - i \cdot 2nk$) легко получить связь n и k с вещественной ε_1 и мнимой ε_2 составляющими диэлектрической проницаемости:

$$\varepsilon_1 = n^2 - k^2, \varepsilon_2 = 2nk.$$

Эта связь, с одной стороны, раскрывает характер зависимости показателя преломления и показателя поглощения от частоты падающего света $n(\omega)$, $k(\omega)$, а с другой, создает основу для экспериментальных исследований дисперсионных свойств полупроводников, так как n и k могут быть измерены экспериментально.

Методика изучения дисперсионных свойств полупроводника

Для определения параметров, входящих в аналитические выражения для $\varepsilon_1(\omega)$ и $\varepsilon_2(\omega)$, исследуем их на экстремум. Приравняв производную $d\varepsilon_1/d\omega$ к нулю, получим, что функция $\varepsilon_1(\omega)$ имеет максимум и минимум соответственно при частотах

$$\omega_{\max} = \sqrt{\omega_T^2 - b\omega_T}$$

и

$$\omega_{\min} = \sqrt{\omega_T^2 + b\omega_T}.$$

Аналогично можно показать, что мнимая составляющая ε_2 диэлектрической проницаемости имеет максимум при частоте

$$\omega_2 = \sqrt{\frac{1}{6} \left(2\omega_T^2 - b^2 + \sqrt{16\omega_T^4 - 4\omega_T^2 b^2 + b^4} \right)}.$$

Максимум наблюдается при частоте близкой, но отличной от частоты собственной колебаний ω_T ионов. Это отличие тем больше, чем больше коэффициент затухания b (при $b \rightarrow 0$ $\omega_2 \rightarrow \omega_T$). Функции $\varepsilon_1(\omega)$ и $\varepsilon_2(\omega)$ немонотонны, значит связанные с ними функции $n(\omega)$ и $k(\omega)$ тоже немонотонны, и существует область вблизи частоты собственных колебаний ω_T ионов, где $dn/d\omega < 0$ – область аномальной дисперсии.

Вдали от частоты собственных колебаний ионов ($|\omega_T^2 - \omega^2| \gg b\omega$) мнимая составляющая ε_2 диэлектрической проницаемости, а значит и показатель поглощения k , обращается в ноль. Поэтому для получения параметров ε_∞ , ε_s , ω_T и b , определяющих зависимость диэлектрической проницаемости от длины волны (частоты) падающего

света, необходимо экспериментально измерить показатель преломления света n_s при $\omega \ll \omega_T$, n_∞ при $\omega \gg \omega_T$ и определить, при каких частотах $\omega_{\max}$ и $\omega_{\min}$ наблюдаются максимальное и минимальное значения вещественной составляющей ε_1 диэлектрической проницаемости. Тогда получим:

$$\varepsilon_\infty = n_\infty^2; \quad \varepsilon_s = n_s^2;$$

$$\omega_T^2 = \frac{\omega_{\max}^2 + \omega_{\min}^2}{2}; \quad b = \frac{\omega_{\min}^2 - \omega_{\max}^2}{2\omega_T}.$$

Так как связь между парами величин n , k и ε_1 , ε_2 нелинейная, максимумы и минимумы зависимостей $n(\omega)$ и $k(\omega)$ смещены относительно максимумов и минимумов зависимостей $\varepsilon_1(\omega)$ и $\varepsilon_2(\omega)$, и не совпадают ни с ω_T , ни с ω_2 , $\omega_{\max}$ и $\omega_{\min}$. Поэтому нельзя получить ω_T и b непосредственно из $n(\omega)$, $k(\omega)$, и приходится выполнять восстановление зависимостей $\varepsilon_1(\omega)$, $\varepsilon_2(\omega)$ как промежуточный этап исследования.

Используя параметры (ε_∞ , ε_s , ω_T) дисперсионной кривой, полученные по экспериментальным данным, можно рассчитать заряд q ионов кристаллической решетки полупроводника. Поскольку

$$\frac{N}{\varepsilon_0} \cdot \frac{q^2}{m} = (\varepsilon_s - \varepsilon_\infty) \omega_T^2,$$

тогда

$$q = \omega_T \sqrt{\varepsilon_0 m \Omega (\varepsilon_s - \varepsilon_\infty)},$$

где $\Omega = 1/N = a^3/4$ – объем элементарной ячейки, a – период кристаллической решетки.

Экспериментальное измерение показателя преломления и показателя поглощения

Для экспериментального определения показателя преломления и показателя поглощения рассмотрим прямоугольную призму, сечением которой является полукруг (полуцилиндр), изготовленную из изучаемого полупроводникового материала (рис. 1). Тогда показатель преломления n можно определить из закона преломления света $n = \sin \alpha / \sin \gamma$, а показатель поглощения – из закона Бугера-Ламберта-Бера

$$I = I_0 e^{-x/\lambda R},$$

где коэффициент поглощения x_λ связан с показателем поглощения k следующим соотношением: $x_\lambda = 4\pi k/\lambda$.

Так как показатель поглощения существенно меняется при удалении от частоты поглощения, близкой к частоте собственных колебаний ионов кристаллической решетки, то относительная интенсивность

I_0/I света, прошедшего через призму (см. рис. 1), может меняться на несколько порядков. Поэтому для практических измерений более удобной является не относительная интенсивность I_0/I , а оптическая плотность D_λ – безразмерная физическая величина, характеризующая степень непрозрачности слоя вещества толщиной R для световых лучей, численно равная десятичному логарифму относительной интенсивности света, прошедшего через поглощающую среду толщиной R :

$$D_\lambda = \lg \frac{I_0}{I} = \frac{x_\lambda R}{\ln 10}.$$

Тогда измерив оптическую плотность D_λ призмы при прохождении через нее света фиксированной длины волны λ , можно определить показатель поглощения:

$$k = \frac{\lambda D_\lambda \cdot \ln 10}{4\pi R}.$$

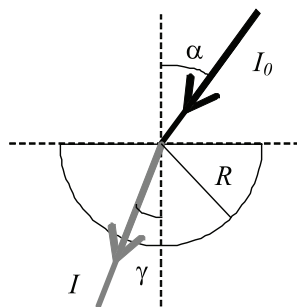


Рис. 1. Прохождение луча монохроматического света через призму

Таким образом, изложенный выше материал показывает, что для алмазоподобных полупроводников можно предложить достаточно простую, адекватную курсу общей физики физическую модель и методику экспериментального исследования аномальной дисперсии. Ее реализация в лабораторном практикуме позволит транслировать общность теоретического освещения данного вопроса на лабораторные исследования.

Компьютерная модель экспериментальной установки и результаты исследования

На основании изложенной физической модели и методики исследования авторами разработана компьютерная лабораторная работа «Аномальная дисперсия света в полупроводниках» (рис. 2).

Как показано выше, для определения параметров дисперсионной зависимости диэлектрической проницаемости необходимо выполнить измерения, как в области аномальной дисперсии, так и вдали от нее.

Поэтому в работе используется источник инфракрасного монохроматического света, длину волны которого можно изменять в пределах 5–245 мкм. Вначале исследования необходимо определить, в каком диапазоне длин волн для изучаемого полупроводника наблюдается аномальная дисперсия. Для этого, установив неподвижно источник света так, чтобы луч падал под углом к плоской грани призмы, плавно увеличивают длину волны. В области нормальной дисперсии ($dn/d\lambda < 0$) угол преломления медленно увеличивается с увеличением длины волны падающего света. В области аномальной дисперсии ($dn/d\lambda > 0$), наоборот, – резко уменьшается. Таким образом, наблюдая за преломлением луча, можно определить, при какой длине волны угол преломления имеет минимальное и максимальное значения. Эти значения длин волн соответствуют диапазону, где наблюдается аномальная дисперсия для данного полупроводникового материала.

За счет нелинейного характера взаимосвязи диэлектрической проницаемости с показателем поглощения и показателем преломления максимум и минимум вещественной составляющей диэлектрической проницаемости ϵ_1 смещены относительно максимума и минимума показателя преломления n в сторону больших длин волн (рис. 3). Поэтому для корректного определения положения экстремумов зависимости вещественной составляющей диэлектрической проницаемости от длины волны необходимо выполнить ряд измерений величин n и k в области несколько более широкой, чем область аномальной дисперсии. Рассчитав по полученным для каждой длины волны данным значения вещественной и мнимой составляющих диэлектрической проницаемости, можно определить, при каких длинах волн (частотах $\omega_{\max}$, $\omega_{\min}$, ω_2) эти функции имеют максимум и минимум, на основании чего – рассчитать частоту ω_T собственных колебаний ионов и коэффициент затухания b этих колебаний в полупроводнике.

Для вычисления заряда ионов кроме ω_T необходимо знать показатель преломления n_s и n_∞ для длин волн, максимально удаленных от области аномальной дисперсии (для $\omega \ll \omega_T$ и $\omega \gg \omega_T$). Поэтому описанные выше измерения и расчеты дополняют измерениями показателя преломления и показателя поглощения для длин волн, равных 5 и 245 мкм. Рассчитанные на основании предложенной методики значения заряда ионов кристаллической решетки алмазоподобных полупроводников отличаются от значений, приведенных в научных публикациях [4], не более чем на 3–5 %.

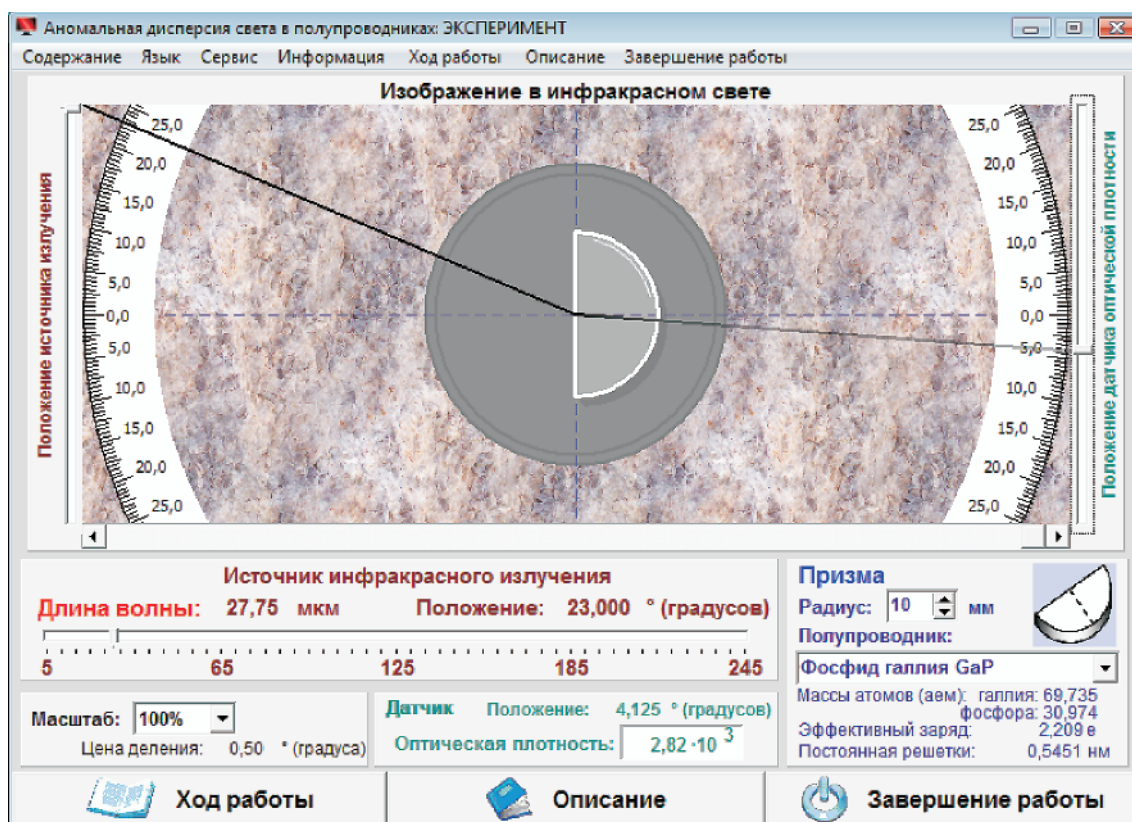


Рис. 2. Компьютерная лабораторная работа «Аномальная дисперсия света в полупроводниках»

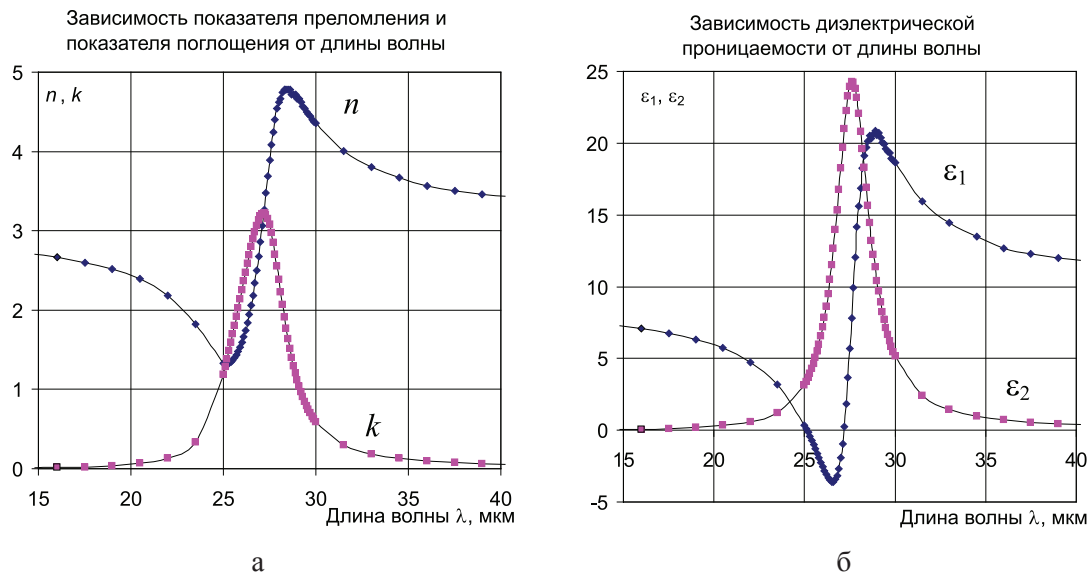


Рис. 3. Экспериментальные дисперсионные зависимости

Компьютерная лабораторная работа «Аномальная дисперсия света в полупроводниках» позволяет выполнять исследования для следующих полупроводниковых материалов, обладающих различными дисперсионными свойствами: GaP, AlAs, InP, GaAs, GaSb, InAs, InSb. На рис. 3 приведены полученные при выполнении данной работы зависимости показателя преломления

и показателя поглощения (рис. 3,а), а также вещественной и мнимой составляющих диэлектрической проницаемости (рис. 3,б) от длины волны падающего света для арсенида алюминия AlAs. По экспериментальным точкам, приведенным на рис. 3, видно, что для экстремумов вещественной и мнимой составляющих диэлектрической проницаемости наблюдается длинноволновое

смещение по сравнению с экстремумами показателя преломления и показателя поглощения. Это общее свойство всех изучаемых в работе полупроводников.

Заключение

Теория, на которой базируется данная работа, иллюстрирует влияние взаимодействия электрического поля электромагнитной волны с ионами кристаллической решетки на дисперсионные свойства вещества, не рассматриваемое в курсе общей физики. Выполнение данной работы в рамках лабораторного практикума по общей физике позволяет студентам закрепить теоретическую общность классического объяснения нормальной и аномальной дисперсии света, расширить свои представления о важности различных этапов экспериментальных исследований, таких, например, как выделение в имеющемся диапазоне длин волн области аномальной дисперсии, или получение частотной зависимости непосредственно экспериментально неизмеряемой величины (диэлектрической проницаемости).

В методическом плане данную работу можно использовать как компьютерную модель – методическую основу для создания аналогичной натурной лабораторной работы. Разработка компьютерных лабораторных работ подобного типа позволяет не только выбрать физическую модель изучаемого явления, соответствующую курсу общей физики, но и апробировать в учебном процессе методику ее лабораторного исследования, доступную студентам в учебной лаборатории. Использование такого педагогического опыта существенно упрощает процесс постановки новых натурных работ лабораторного практикума. Это способствует переходу модернизации лабораторного практикума на качественно новый научно-методический и технический уровень [3].

Данная работа входит в комплекс лабораторных работ по изучению моделей физических процессов и явлений на компьютере [5], который разрабатывается на кафедре те-

оретической и экспериментальной физики Томского политехнического университета с 2002 г. В настоящее время комплекс включает 26 лабораторных работ.

Список литературы

1. Ансельм А.И. Введение в теорию полупроводников. – М.: Наука, 1978. – 616 с.
2. Бутиков Е.И. Оптика. – СПб.: Невский Диалект; БХВ-Петербург, 2003. – 480 с.
3. Ревинская О.Г., Кравченко Н.С. Новые физические опыты как основа развития лабораторного практикума в вузе // Современный физический практикум: материалы XI Международной учебно-методической конференции (Минск, 12-14 октября 2010 г.). – Минск: «Издательский центр БГУ», 2010. – С. 102–104.
4. Уханов Ю.И. Оптические свойства полупроводников. – М.: Наука, 1997. – 368 с.
5. Revinskaya O.G., Kravchenko N.S. Studying of theoretical models of the physical phenomena and processes on the computer in a laboratory practical work // Journal of International Scientific Publication: Educational Alternatives. – 2010. – V. 8, Part 2. – P. 51–59.

References

1. Ansel'm A.I. *Vvedenie v teoriyu poluprovodnikov* [Introduction in the theory of semiconductors]. Moscow: Science, 1978. 616 p.
2. Butikov E.I. *Optika* [Optics]. St. Petersburg: Nevsky Dialect; BHV-Petersburg, 2003. 480 p.
3. Revinskaya O.G., Kravchenko N.S. *Materialy XI Mezhdunarodnoj uchebno-metodicheskoy konferencii «Sovremennyy fizicheskij praktikum»* (Materials XI of the International educational and methodical conference «Modern physical practical work»). Minsk, 2010, pp. 102–104.
4. Uhanov Ju.I. *Opticheskie svoystva poluprovodnikov* [Optical properties of semiconductors]. Moscow: Science, 1997. 368 p.
5. Revinskaya O.G., Kravchenko N.S. *Journal of International Scientific Publication: Educational Alternatives*, 2010, V. 8, Part 2, pp. 51–59.

Рецензенты:

Кистенев Ю.В., д.ф.-м.н., профессор кафедры теоретической и экспериментальной физики Томского государственного университета (ТГУ), г. Томск;

Кунашенко Ю.П., д.ф.-м.н., профессор кафедры теоретической физики Томского государственного педагогического университета (ТГПУ), г. Томск.

Работа поступила в редакцию 30.04.2012.

УДК 378.147

КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ МЕХАНИКОВ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Савельева Н.Н., Боголюбова М.Н., Проскуряков П.Ю.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, e-mail: nnsavelieva@yandex.ru

Рассматривается создание педагогических условий для подготовки бакалавров-механиков для высокотехнологичных производств. В Томском политехническом университете на кафедре технологии автоматизированного машиностроительного производства создана экспериментальная площадка, оснащенная высокотехнологичным оборудованием. Применяется информационно-образовательная технология конструкторско-технологической подготовки студентов на основе CAD/CAM/CAE систем. Разработаны программные средства обучения в среде Borland Delphi, моделирующие производственные и научно-исследовательские задачи машиностроения для формирования профессиональных компетенций у студентов – будущих бакалавров. Результаты проведенного авторами исследования сформированности профессиональных компетенций позволяют сделать вывод об эффективности разработанной и внедренной информационно-образовательной технологии в учебный процесс подготовки бакалавров-механиков.

Ключевые слова: конструкторско-технологическая подготовка, профессиональные компетенции, механики, электронные образовательные ресурсы, CAD, CAM

COMPUTER-AIDED DESIGN AND COMPUTER-AIDED MANUFACTURING IN STUDYING OF STUDENTS-MECHANICS ON THE BASIS OF EDUCATIONAL ELECTRONIC RESOURCES

Saveleva N.N., Bogolyubova M.N., Proskuryakov P.Y.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: nnsavelieva@yandex.ru

This article provides the structure of the design and technological training of students on the basis of educational electronic resources to the development of their professional competencies. There is the well-equipped laboratory that includes CAD/CAM/CAE systems, computer programming, modern CNC machines and a coordinate measuring machine. Also there are different electronic educational resources, such as WebCT and other. All these elements take part in the one Complex on which specialized disciplines (lectures and labs) are delivered. It is given several examples of using the Complex and is shown how it works step by step. In addition we give names of used programs and equipments. During using this Complex the positive results have been obtained and indicated. It is considered how to improve quality and efficiency of education.

Keywords: Design and technological training, professional competence, mechanics, electronic educational resources, CAD, CAM

Конструкторско-технологическая подготовка бакалавров-механиков для высокотехнологичных производств с формированием профессиональных компетенций потребовала реализации следующих педагогических условий:

- создание экспериментальной площадки, оснащенной высокотехнологичным учебным оборудованием, которое будет способствовать эффективной теоретической и практической подготовке, выпускаемых специалистов;
- разработка информационно-образовательной технологии на основе компьютерного моделирования, связанной с будущей профессиональной деятельностью на высокотехнологичных производствах;
- разработки и внедрения учебной программы, программно-методических и дидактических средств обучения, ориентированных на формирование профессиональных компетенций у бакалавров в процессе подготовки к деятельности на высокотехнологичных производствах.

На кафедре Технологии автоматизированного машиностроительного производства

Томского политехнического университета был создан комплекс лабораторий, оборудованный современным высокотехнологичным оборудованием. Комплекс лабораторий включает в себя современный компьютерный класс, измерительную лабораторию, лабораторию, оснащенную станками с ЧПУ и лабораторию программирования. Это позволяет будущим бакалаврам-механикам выполнять большинство практических и лабораторных работ, курсовых и дипломных проектов в реальных производственных условиях и формировать профессиональные компетенции при работе на современном высокотехнологичном оборудовании, востребованные на предприятиях машиностроения.

Для реализации условий успешной конструкторско-технологической подготовки бакалавров-машиностроителей разработана информационно-образовательная технология, на разных этапах которой применяются проблемное и проектное обучение, обеспечивающее формирование профессиональных компетенций на основе электронных образовательных ресурсов. Технология обу-

чения включает компоненты программно-методического и дидактического обеспечения, направленные на получение теоретических знаний, приобретение практических навыков, на изучение компьютерного моделирования и экспериментальные исследования с помощью аппаратно-программного комплекса.

Программно-методическое и дидактическое обеспечение включают в себя:

– электронные учебники в информационно-образовательной среде WebCT;

– обучающие программы в среде Borland Delfi, моделирующие производственные и научно-исследовательские задачи машиностроения;

– программно-методическое и дидактическое обеспечение для компьютерного моделирования конструкторских моделей изделий и технологических процессов обработки этих изделий с использованием профессиональных программ Компас 3D, САПР ТП Вертикаль;

– аппаратно-программный комплекс для компьютерного моделирования технологических процессов в режиме реального времени.

Для теоретического обучения и мониторинга учебного процесса разработано обеспечение по дисциплинам: «Основы технологии машиностроения», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Системный анализ и математическое моделирование», «Резание материалов» и др. Обучение студентов организовано через Интернет (e-learning) с ис-

пользованием информационно-образовательной среды WebCT (WebCourseTools) [1].

Обучающие программы в среде Borland Delfi, моделирующие производственные и научно-исследовательские задачи машиностроения позволяют студентам изучать и решать поставленные профессиональные задачи. Моделирование содержит следующие компоненты: постановка задачи, выдвижение и проверка гипотез, формализация исходной информации, генерирование альтернативных вариантов, отсеивание неприемлемых вариантов, построение математической модели, оптимизация решения математической модели, визуальное отображение результатов решения задачи, анализ результатов, создание и управление базой данных и ряд других [2].

Пример обучающей программы, разработанной авторами, для студентов машиностроителей представлен на рис. 1. Это графический интерфейс оптимизации параметров режима резания, который обеспечивает интерактивный режим исследования и оперативное управление ходом проектирования операции технологического процесса. В данном случае логичность и формализованность математической модели процесса резания позволяет варьировать диапазон исследуемых параметров и начальных условий для обеспечения оптимальных значений критериев эффективности таких, как производительность, точность, шероховатость, стойкость инструмента и ряд других.

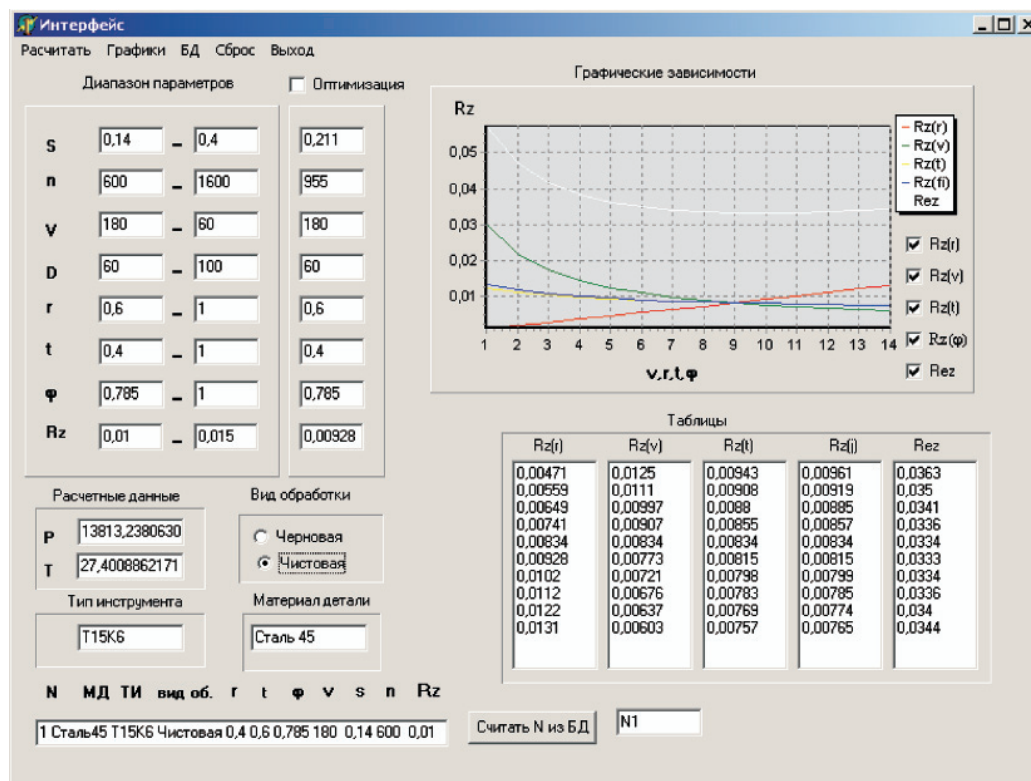


Рис. 1. Графический интерфейс оптимизации параметров режима резания

Команды интерфейса позволяют осуществлять считывание исходной информации из базы данных, корректировку исходных данных, проверку гипотезы по предварительному анализу ограничений и целевой функции, оптимизацию исследуемых параметров в диалоговом режиме и ряд других функций [3]. Результаты формируются в виде таблиц и графиков.

Программно-методическое и дидактическое обеспечение способствует формированию профессиональных компетенций у будущих машиностроителей. Используя прикладные профессиональные программы Компас-3D, САПР ТП Вертикаль, студенты моделируют конструкторские образцы изделий и технологические процессы их обработки. Начиная обучение с создания плоских чертежей, в дальнейшем студенты переходят к моделированию трехмерных деталей машин и далее к проектированию сложных изделий. Например, режущего инструмента и элементов приспособлений для металлорежущего оборудования.

Структура аппаратно-программного комплекса включает следующие основные составляющие: технические (аппаратные) средства: персональные компьютеры, локальную вычислительную сеть и Internet, измерительно-преобразовательные устройства, устройства с ЧПУ типа WinNC, станки с ЧПУ, токарный с EMCO Turn 55 и фрезерный Mill 155, координатно-измерительную машину (КИМ); программное обеспечение: систему управления интерфейсом локальной сети, CAD системы: Компас-3D, SolidWorks, Pro-Engineer, CATIA; CAM

системы DELCAM: FeatureCAM, ArtCAM; PowerInspect; программу мониторинга функционирования технологического комплекса; программу диагностики процесса обработки на станках с ЧПУ; программа симуляции обработки детали на станке с ЧПУ; программу редактирования ТП и УП и др.

Аппаратно-программный комплекс предназначен для проведения расчетов, компьютерного моделирования технологических процессов. Он позволяет осуществлять моделирование и расчет различных параметров и выбирать решения, оптимизированные по заданным критериям. Студенты осуществляют поиски решения инженерных задач и проводят научные исследования посредством изучения компьютерной модели исследуемой задачи и верификации ее на аппаратно-программном комплексе [5].

Важной особенностью комплекса является возможность объемного моделирования. 3D-модели деталей передаются по локальной сети в системы инженерных расчетов CAE. Проверенные в расчетах объемные модели передаются в системы подготовки производства CAM, которые автоматически создают управляющие программы для соответствующих типов станков с ЧПУ. На базе 3D-моделей возможна организация сквозного автоматизированного проектирования технологической подготовки производства изделий на станках с ЧПУ, исключая трудоемкие операции ручного труда. Пример реализации технологии на аппаратно-программном комплексе отображен на рис. 2.

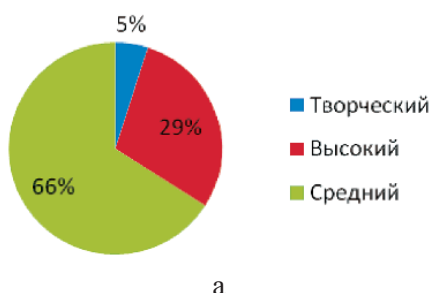


Рис. 2. Отладка управляющей программы и обработка детали на токарном станке с ЧПУ

Результаты проведенного авторами исследования сформированности профессиональных компетенций позволяют сделать вывод об эффективности разработанной и внедренной информационно-образовательной технологии в учебный процесс подготовки бакалавров-механиков. Применение

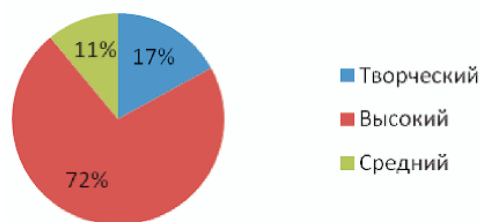
ИОТ позволило за равное учебное время получить более высокую эффективность в экспериментальной группе по сравнению с контрольной группой, о чем свидетельствует диагностика [4]. Что подтверждает оценка общего уровня профессиональной подготовки по итоговой аттестации выпускников

Экспериментальная группа (начальный этап)



а

Экспериментальная группа (завершающий этап)



б

Рис. 4. Диаграмма распределения уровня общей профессиональной подготовки на начальном этапе и завершающем этапе педагогического эксперимента

Таким образом, студенты, обучаясь на основе электронных образовательных ресурсов, созданных авторами, приобретают профессиональные компетенции, необходимые для самореализации на высокотехнологичных предприятиях машиностроения.

Список литературы

1. Боголюбова М.Н., Савельева Н.Н. Организация обучения и мониторинга знаний студентов на базе WebCT // Вестник Московского педагогического университета. Вып. Информатика и информатизация образования. – 2008. – С. 28–29.
2. Боголюбова М.Н., Савельева Н.Н. Применение методов компьютерного моделирования при изучении технических дисциплин // Российские модели образования и их интеграция в мировое образовательное пространство: Труды V Всероссийской конференции. – ЮТИ, ТПИУ, Юрга, 2007.
3. Савельева Н.Н., Боголюбова М.Н. Разработка графического интерфейса для определения параметров оптимального резания при точении деталей // Современная техника и технологии: XIII Международная научно-практическая конференция студентов и молодых ученых. – Томск, 2007.
4. Савельева Н.Н. Современные подходы к подготовке кадров для высокотехнологичных производств экономики региона // Среднее профессиональное образование. – М., 2012. – № 2.
5. Проскуряков П.Ю., Петровский Е.Н., Боголюбова М.Н. Аппаратно-программный комплекс мониторинга и управления технологическими процессами обработки деталей на станках с ЧПУ. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010.

References

1. Bogolyubova M.N., Saveleva N.N., Organization of training and monitoring of students' knowledge-based WebST// Bulletin of the Moscow Pedagogical University. Information and Informatization of Education, 2008. pp. 28–29
2. Bogolyubova M.N., Saveleva N.N., The use of computer modeling techniques in the study of technical subjects. Proceedings of V All-Russian conference «The Russian model of education and their integration into the world educational space», Tomsk Polytechnic University, Jürg, 2007.
3. Saveleva N.N., Bogolyubova M.N. The development of graphical user interface for determining the optimum cutting parameters for turning parts. XIII International Scientific-Practical Conference of Students and Young Scientists «Modern equipment and technology». Tomsk Polytechnic University, Tomsk, 2007.
4. Saveleva N.N. Modern approach to training for high-tech industries of regional economy.// Secondary vocational training. Moscow, 2012. Vol. 2.
5. Proskuryakov P.Yu., Petrovskii E.N., Bogolyubova M.N. Hardware-software system for monitoring and process control machining on CNC machines. Tomsk Polytechnic University, Tomsk, 2010.

Рецензенты:

Петрушин С.И., д.т.н., профессор кафедры технологии машиностроения Томского политехнического университета, г. Томск;

Соколова И.Ю., д.п.н., профессор кафедры инженерной педагогики Томского политехнического университета, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 18.05.2012.

УДК 371.035:048.

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОЛОГИИ СИСТЕМНО-ЦЕЛОСТНОГО ПОДХОДА В КОНТЕКСТЕ ПРИОБЩЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ К ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ

Торыбаева Ж.З., Исмахамбетова Б.А.

*Международный казахско-турецкий университет имени А. Ясауи, Туркестан,
e-mail: zhamilyazahan@mail.ru*

Здоровье – необходимая предпосылка полноценной жизнедеятельности человека и развития общества в целом. Важнейшим направлением поиска путей решения проблемы в сложившихся условиях является изменение общей парадигмы и применения системно-целостного подхода к процессу формирования здорового образа жизни школьников и организации взаимодействия социальных институтов воспитания. Поскольку каждый из них обладает своим, сугубо специфическим потенциалом приобщения детей и учащейся молодежи к нормам и ценностям здорового образа жизни, ресурсами включения школьников в разнообразные виды деятельности, адекватные аспектам ЗОЖ. Цель исследования состоит в теоретическом обосновании и разработке методологических основ формирования здорового образа жизни школьников в процессе взаимодействия социальных институтов воспитания с учетом современных условий. Полученные результаты, выводы и научно-методические рекомендации позволяют мобилизовать ресурсы социальных институтов воспитания управлять их совместной деятельностью в контексте исследуемой проблемы.

Ключевые слова: здоровый образ жизни, социальные институты, воспитание, взаимодействие

THE IMPLEMENTATION OF THE METHODOLOGY OF A SYSTEM-HOLISTIC APPROACH IN THE CONTEXT OF ASSOCIATION OF SCHOOLCHILDREN TO A HEALTHY LIFESTYLE

Torybaeva Z.Z., Ismahambetova B.A.

A. Yasawi International Kazakh-Turkish University, Turkestan, e-mail: zhamilyazahan@mail.ru

Health is a necessary precondition of human's life activity of full value and development of society as a whole. The important direction of finding ways of solutions to the problem in present conditions is to change general paradigm and to apply the system-holistic approach to the process of a healthy lifestyle formation in schoolchildren and organizing collaboration of social institutions of education. As far as, each has its own highly specific potential of communiting children and studying youth to the norms and values of a healthy lifestyle and resources joining schoolchildren in various activities adequate to the aspects of a healthy lifestyle. The aim of the research consists in theoretical basis and working-out of methodological foundations of a healthy lifestyle formation in schoolchildren in the process of social institutions of education taking into consideration nowadays conditions. Received results, conclusions and scientific-methodical recommendations give possibility to mobilize the resources of social institutions of education and to control their collaborative activity in the context of investigated problem.

Keywords: healthy lifestyle, social institutions, education, collaboration

Социально-экономическое преобразование современного общества порождает объективную потребность в сохранении и укреплении здоровья его граждан и, особенно подрастающего поколения, в связи с чем становится актуальной проблема формирования здорового образа жизни (ЗОЖ) школьников. Понятие «здоровье» имеет существенное методологическое значение для нашего исследования, и здесь мы исходим из представлений большинства исследователей этого феномена (И.И. Брехман, И. Хегельбах, С. Шапиро, К. Флахорти-Зонис, А.Г. Маджуга) как «единого целого», состоящего из взаимосвязанных и взаимообусловленных частей, аспектов: физического, социального, интеллектуального, личностного, эмоционального, духовного и узологического. Объективная взаимосвязь способов жизнедеятельности и здоровья реализуется через понятие «здоровый образ жизни». Здоровый образ жизни – это грань, форма образа жизни, отражающая

деятельность, направленную на формирование, укрепление и развитие здоровья людей.

Реализация данной задачи требует организации взаимодействия социальных институтов воспитания. Поскольку каждый из них обладает своим, сугубо специфическим потенциалом приобщения детей и учащейся молодежи к нормам и ценностям здорового образа жизни, ресурсами включения школьников в разнообразные виды деятельности, адекватные аспектам ЗОЖ.

Вышеизложенное предполагает рассмотрение, учет воспитательного потенциала ее составляющих, как формальных, так и неформальных, а также координацию их действий. При этом школа как ведущий общественный институт воспитания подрастающего поколения, учитывая воспитательные возможности всех составляющих среды школьника, организует их совместную работу по формированию и развитию личности ребенка. Учитывая, что форми-

рование основ здорового образа жизни, его аспектов зависит от включенности детей и подростков в разнообразные виды деятельности, адекватные аспектам здорового образа жизни, мы рассмотрели содержание данной проблемы и определили возможности школы в ее решении.

Так, одним из важнейших аспектов здорового образа жизни является физический аспект, который предполагает включение школьников в активную физкультурно-спортивную деятельность и является практическим средством укрепления и развития здоровья, формирования сущностной стороны здорового образа жизни в целом. Частично данная задача решается школой на уроках физической культуры, во внеклассной и внешкольной воспитательной работе, посредством организаций кружковой работы [3; 1]. В то же время включение подростков в данный вид деятельности объективно предполагает привлечение детских спортивных учреждений, объединений, клубов (клубы любителей оздоровительного бега, ритмической гимнастики, шейпинга, юных туристов), обладающих большими потенциальными возможностями, в том числе квалифицированными специалистами, необходимой материальной базой. Решение данной задачи зависит и от включенности родителей в совместную с детьми физкультурно-спортивную деятельность, участия в соревнованиях, конкурсах «Мама, папа, я – спортивная семья», занятия в семейных клубах здоровья и т.д.

Учитывая, что важным аспектом здорового образа жизни является – интеллектуальный, который отражает включенность школьников в познавательную деятельность по изучению социального опыта, приобщения к социокультурным ценностям, в том числе, в контексте ЗОЖ.

Отметим, что данная задача решается школой преимущественно в процессе включения учащихся в активную познавательную деятельность на уроках, во внеурочное время, в процессе организации коллективной творческой деятельности, которая предполагает изучение социально-культурных ценностей в различных аспектах здорового образа жизни [2]. На наш взгляд, здесь школа может привлечь в качестве общественных воспитателей работников библиотеки, поскольку формирование данного аспекта также предполагает включенность школьников в самостоятельный поиск знаний из самых разнообразных источников, умения работать с данными источниками.

Формирование личностного аспекта здорового образа жизни реализуется через включенность школьника-подростка в раз-

личные виды деятельности, направленные на самопознание своего «Я», своих интересов, способностей и возможностей и т.п. Решение данной задачи возможно при условии включенности школьника помимо учебной, в игровую, познавательную, трудовую деятельность, в общение, а также в творческую деятельность. Школа осуществляет ее посредством организации таких форм деятельности школьников, как кружковая, студийная, лабораторно-исследовательская, индивидуальная работа (художественно-эстетические студии: музыкальные, танцевальные, театр-студия; кружки прикладного искусства, «Умелые руки», спортивно-оздоровительные), обеспечивающие в целом личностное развитие и возможность ее творческой самореализации [4]. Однако успешное решение данной задачи объективно требует привлечения родителей и общественных организаций, среди которых немало квалифицированных специалистов, мастеров своего дела, работников культуры, представителей творческих специальностей. Кроме того, формирование данного аспекта включает и изучение школьниками народного опыта способов сохранения и укрепления здоровья, традиций и обычаев, ориентирующих на ценности здорового образа жизни, соблюдение его норм и принципов. Свою лепту здесь вносят и национально-культурные центры, которые ведут большую воспитательную работу с населением и, в частности, по пропаганде народного опыта воспитания, способов укрепления здоровья.

Социальный аспект здорового образа жизни предполагает включенность подростков в систему разнообразных многоплановых личностных отношений, общение и усвоение норм и ценностей, направленность на освоение и выполнение различных социальных ролей, развитие навыков общения. Микросреда школьника довольно дифференцирована, и подросток включается в разнообразные отношения (например, отношения в семье, взаимоотношения с педагогами, со сверстниками, с общественными воспитателями), которые обуславливают не только самочувствие ребенка, но и его личностное развитие в целом. В плане его формирования считаем возможным применение таких педагогических технологий, как социально адаптирующие и личностно-развивающие технологии (Технология самовоспитания), развивающей кооперации, реализация которых предполагает объединения усилий, составляющих микросреду школьника, социальных институтов воспитания и их совместную деятельность.

Основными компонентами духовного аспекта здорового образа жизни являются

моральные нормы, эстетические идеалы, идеи, правовые, этические нормы и принципы, философские представления, которые отражены в социальном опыте предшествующих поколений, существующей культуре. В плане формирования данного аспекта здорового образа жизни важно приобщение школьников к усвоению социокультурных ценностей, социального опыта в целом. Эффективность данного процесса зависит от деятельности педагогов, которые выступают как посредники между социальным опытом поколений и школьниками, которым предстоит усвоить данный опыт в своем становлении и развитии. Эти задачи решаются в учебно-воспитательной работе школы на уроках в процессе изучения основ наук, в том числе и основ валеологии, а также в результате культурологического, нравственного, валеологического и других видов воспитания учащихся.

В плане формирования данного аспекта также важно приобщение школьников к усвоению норм и ценностей ЗОЖ не только на уроках в процессе изучения основ наук, а также в ходе организации коллективной творческой деятельности учащихся и их родителей под руководством педагогов школы.

Приобщение личности к здоровому образу жизни зависит от сформированности такого важного аспекта, как узологический, который определяет развитие устойчивых потребностей индивида, в том числе и потребности в здоровье, ЗОЖ [5].

Для этого необходимо обеспечить включенность школьника в деятельность по формированию основных (ведущих) потребностей человека и разумными способами их удовлетворения в современных условиях. Как показала реальная практика, успешность его выработки определяется уровнем совместной работы социальных институтов воспитания в плане реализации потенциальных возможностей здоровьесберегающих педагогических технологий, которые направлены на обеспечение потребностей личности в здоровье, по самоорганизации ЗОЖ, его стиля (определение своего режима питания, норм суточной двигательной активности, способов закаливания).

Наряду с этим, требует особого внимания эмоциональный аспект здорового образа жизни, который также требует привлечения усилий всех воспитателей, поскольку предполагает включение школьников в деятельность, направленную на изучение собственного психического состояния, своих эмоций, умения контролировать негативные эмоции, выражать положительные, поддерживать эмоциональное равновесие, что объ-

ективно обуславливает целенаправленность воздействий всех факторов его микросреды.

Следует принять во внимание потенциальные возможности таких форм и методов работы, как ритмотерапия, сказкотерапия, цветотерапия, музыкотерапия, танцотерапия, изотерапия, ароматерапия и др., которые направлены на изучение собственного психического состояния, своих эмоций, умения контролировать негативные эмоции, выражать положительные, поддерживать эмоциональное равновесие. На наш взгляд, названные технологии обладают большим потенциалом формирования основ здорового образа жизни, его аспектов, которые также требуют организации специальной системы действий по их целенаправленному применению в практике учебно-воспитательной работы по приобщению детей и учащейся молодежи к ЗОЖ.

На основании полученных в ходе опытно-педагогической работы результатов нами предлагаются следующие выводы и рекомендации:

1. Организация и осуществление взаимодействия школы с семьей и общественностью на основе изучения и анализа микросреды школы – ее микрорайона, воспитательной системы школы и характера взаимоотношений между субъектами совместной работы является необходимым условием эффективного решения проблемы формирования здорового образа жизни учащихся.

2. Включенность подростков в разнообразные виды деятельности, адекватные аспектам здорового образа жизни, является важнейшим условием приобщения школьников к здоровому образу жизни.

3. Ценностная значимость социальных институтов, их сущностная основа, ресурсы формируются и реализуются социальными субъектами, существующими в реальных условиях конкретного социума. Отсюда следует, что приобщенность личности к здоровому образу жизни: освоение растущим человеком опыта, культуры человеческих взаимоотношений с микросредой, сопровождающихся моделированием своего жизненного пространства и образа жизни, определяется качественным состоянием, сущностным потенциалом и реальными возможностями, целенаправленностью воздействий составляющих ее социальных институтов, руководство которыми осуществляет школа как ведущий институт общественного воспитания.

4. Эффективность взаимодействия социальных институтов воспитания по формированию здорового образа жизни учащихся зависит от осуществления школой

организационной и координирующей задач с целью максимальной реализации имеющихся возможностей субъектов совместной работы и успешного решения проблемы в целом.

Таким образом, анализ существующей практики сохранения здоровья школьников и приобщения их к ЗОЖ подчеркивает важность системно-целостного подхода, необходимость упорядочения и приведения в определенную систему содержание учебно-воспитательной работы школ, а также акцентирования внимания педагогов, родителей и широкой общественности на внедрение инновационных технологий, обеспечивающих включенность школьников в различные виды деятельности, адекватные аспектам здорового образа жизни.

Список литературы

1. Адамбеков К.И. Педагогические основы физического воспитания учащихся. – Алматы, 1995. – 312 с.
2. Ахаев А.В., Колесникова Н.В. Валеологизация учебно-воспитательного процесса в общеобразовательной школе. – Алматы: Мектеп, 2002. – 48 с.
3. Никитин Н.В. Модель развития образовательного учреждения на основе здоровьесберегающей организации учебно-воспитательного процесса: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 и 13.00.04. – Челябинск, 1999. – 160 с.
4. Пикалова Л.П. Психология формирования здорового образа жизни подростков. – М.: РАО, 2000. – 135 с.

5. Торыбаева Ж.З. Методика формирования здорового образа жизни школьников. – Шымкент: ЮКГУ им. М. Ауезова, 2004. – 108 с.

References

1. Adambekov K.I. Pedagogical foundations of physical education students. Almaty, 1995. 312 p.
2. Akhaev A.V., Kolesnikova, N.V. Valeologizatsiya the educational process in secondary school. Almaty: Mektep, 2002. 48p.
3. Nikitin N.V. The model of an educational institution on the basis of health-organization of the educational process: thesis. candidate. ped. sciences: 13.00.01 and 13.00.04. Chelyabinsk, 1999. 160p.
4. Pikalova L.P. Psychology of a healthy lifestyle of adolescents. Moscow, RAO, 2000. 135 p.
5. Torybaeva Zh.Z. The method of forming a healthy lifestyle School. Shymkent: SKSU im.M.Auezova, 2004. 108 p.

Рецензенты:

Алметов Н.Ш., д.п.н., профессор, профессор кафедры общей педагогики и этнопедагогики, Южно-Казахстанского государственного университета имени М.О. Ауезова, г. Шымкент;

Ортаев Б.Т., д.п.н., профессор, зав. кафедрой профессионального образования Международного казахско-турецкого университета имени Х.А. Ясави, г. Туркестан.

Работа поступила в редакцию 20.04.2012.

УДК 37.015.31

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ РЕФЛЕКСИИ ПО ВОПРОСУ О СМЫСЛЕ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Молодцова Т.Д., Гусева М.Н.

ФГБОУ ВПО «Таганрогский государственный педагогический институт имени А.П. Чехова»,
Таганрог, e-mail: molodcovatd40@mail.ru

Рассматривается проблема смысла жизни, которая входит в круг вечных, никогда не выпадающая из поля внимания людей и процессов смыслообразования в русле психолого-педагогической рефлексии. Смысл характеризуется как внутренний регулятор жизнедеятельности. Доказывается, что интерпретация смысла жизни в его психолого-педагогическом аспекте непосредственно связана с тем, в рамках какой парадигмы осуществляется рефлексия. Анализируется подход зарубежных и отечественных педагогов и психологов к смыслу жизни. С опорой на отечественные концепции делается вывод об отказе от жесткого навязывания ценностных стереотипов (пусть и очень «правильных», с точки зрения воспитателя) учащимся в пользу поиска путей согласования наметившейся у них смысловой концепции и смысловых конструктов, культивируемых в социокультурной среде воспитания, что создает предпосылки для осуществления целенаправленного педагогического воздействия на индивидуальное сознание.

Ключевые слова: смысл жизни, социокультурная среда, смыслообразование, психолого-педагогическая рефлексия, внутренний регулятор, самоактуализация, экзистенция, экзистенциальный вакуум, персональная жизненная цель, фрустрация, личностные конструкты, самосозидание

MAIN TRENDS OF PSYCHO-PEDAGOGICAL REFLECTION ON THE PROBLEM OF PURPOSE OF LIFE

Molodtsova T.D., Guseva M.N.

Taganrog State Pedagogical Institute named after A.P. Chekhov, Taganrog, e-mail: molodcovatd40@mail.ru

The eternal human problem of purpose of life which has never dropped out of the interests of people and also the process of sense formation from the point of view of psychological and pedagogical reflection are discussed in the article. The purpose of life is characterized as the inner regulation of human activity. The article shows that the interpretation of purpose of life in its psycho-pedagogical aspect is directly connected with the paradigm in which reflection takes place. The approaches of Russian and foreign educators and psychologists to the purpose of life are analyzed. On the basis of theories of Russian investigators the conclusion is made that it is necessary to give up a strict imposing of valuable stereotypes on pupils (though they seem «right» for a teacher) in favor of looking for the ways of harmonizing their purpose of life and meaning constructs, cultivated in sociocultural environment of upbringing, that precondition the realization of desired pedagogical influence on a pupils' individual consciousness.

Keywords: purpose of life, sociocultural environment, meaning formation, psycho-pedagogical reflection, inner regulator, self-actualization, existential vacuum, personal life goal, frustration, personal constructs, self-creation

История развития человека и общества убедительно свидетельствует, что проблема смысла жизни входит в круг «вечных», которые, несмотря на все перипетии социальной эволюции и динамику социокультурных практик, никогда не выпадали из поля внимания людей. Не случайно анализ смысла жизни и процессов смыслообразования находится уже на протяжении нескольких тысячелетий «в ядре» философской, психолого-педагогической, социальной и культурологической рефлексии. Мы поставили цель – проследить основные направления психолого-педагогической рефлексии по вопросу о смысле жизни, с тем, чтобы использовать это в учебно-воспитательной работе, в частности, со школьниками.

Специфика психолого-педагогической науки переводит фокус внимания исследователей от анализа метафизических понятий смысла жизни к анализу его как внутреннего регулятора жизнедеятельности. При этом следует отметить, что интерпретация смысла жизни в ее психолого-педаго-

гическом аспекте непосредственно связана с тем, в рамках какой парадигмы осуществляется рефлексия: например, психоаналитической (З. Фрейд, К. Юнг и др.), в когнитивной (Д. Келли, К. Левин, Ж. Нюттен, Э. Толмен, Х. Хекхаузен и др.), гуманистической (К. Роджерс, Д. Ройс, А. Пауэлл, Ф. Феникс и др.) или экзистенциальной (Д. Бьюдженталь, С. Мадди, В. Франкл, Э. Фромм и др.).

З. Фрейд, автор психоанализа («глубинной» психологии), выражал сомнения в актуальности самой постановки вопроса о смысле жизни в рамках научной рефлексии, считая, что только религиозное мировоззрение может взять на себя поиск ответа на него. Но ослабление позиций религий в современном мире неизбежно приводит к разрушению религиозной смысловой системы. Смысл жизни человека, как его понимал З. Фрейд, заключается в стремлении к переживанию чувства счастья, к получению различного вида удовольствий, наслаждений и соответственно к избеганию

болезненных в физиологическом и психологическом отношениях переживаний [12, с. 355]. Мощным «источником» счастья является чувство любви в различных ее проявлениях. В рамках своей мировоззренческой системы ученый акцентировал значение чувства половой любви, как переживание «потрясающего наслаждения». Вместе с тем З. Фрейд подчеркивал важность позитивных по экспрессивной окраске сублимированных переживаний, связанных с восприятием прекрасного в природе и человеке, с творческим процессом в науке и искусстве, с профессиональной самореализацией.

Э. Фромм лишь частично соглашался с мнением своего учителя. Не отвергая значения любви и наслаждений в жизни человека, он в то же время полагал, что основной жизненной целью человека является полная реализация своего жизненного потенциала [13]. При этом Э. Фромм подчеркивал: во-первых, имеет первостепенное значение не некоторый конечный результат, а сам процесс деятельности, а во-вторых, сам человек являет собой центр и цель собственной жизни, в которой «развитие своей личности, реализация всего внутреннего потенциала есть наивысшая цель, которая просто не может меняться или зависеть от других якобы высших целей» [13].

Другой представитель психоаналитического направления в психологии – К. Юнг – констатировал, что жизнь человека, в которой присутствуют цели и смыслы, является жизнью более качественной, более духовной, более здоровой, чем бессмысленная, а утрата смысла жизни может пониматься как некоторый «эквивалент заболевания» [14].

К. Роджерс исходил из гипотезы, согласно которой поведение человека опосредуется объединяющим мотивом, обозначенным автором как «тенденция к самоактуализации», то есть сохранению и саморазвитию себя как некоторой целостности. Другими словами, самоактуализация – это процесс реализации в жизненной практике своего человеческого потенциала с целью стать полноценно функционирующей личностью. По мысли К. Роджерса, самоактуализирующийся человек гармоничен в своей экзистенции, наслаждается каждым моментом своей жизни и полностью вовлечен в нее, получает возможность быть «самим собой» [7]. Отсюда вытекает необходимость «помогающих отношений» между психотерапевтом и клиентом, функция которых сводится к тому, чтобы человек смог воспринять и зафиксировать идею, что смыслы и ценностные основания жизненной практики каждый должен определить для себя

сам, а идущие извне смысловые послылы могут лишь сыграть роль в самооправдании жизненных утрат и поражений.

Г. Олпорт предложил понятие «проприум», понимая под ним все аспекты человека как уникальной личности. Рассуждая о проприативном стремлении личности, он говорил о процессах постановки персональных жизненных целей, о настойчивости личности в поисках путей реализации этих целей, о чувстве смысловой наполненности жизни. Несмотря на то, что смысловая система находится в эволюционной динамике, она в то же время обеспечивает целостность и континуальность личности, относительную последовательность и постоянство ее диспозиций, намерений и перспективных целей. На этой базе формируется способность человека к самопознанию и самосознанию [6].

Один из «столпов» экзистенциального направления в психологии – В. Франкл – считал ошибочными представления о смысле жизни, опирающиеся как на принцип наслаждения, так и на принцип самореализации. Первый принцип приводит к пресыщению, если удовольствие становится самоцелью. Второй принцип также ущербен, по мнению В. Франкла, так как самореализация возникает спонтанно, и этого не происходит, когда ее делают самоцелью. Ученый считал, что врожденная потребность к осознанию смысла своей жизни выступает как ведущая сила развития личности, так как смысл нуждается в реализации. Утрата смысла жизни, так же как и невозможность в силу определенных обстоятельств реализовать имеющийся смысл, порождает у личности состояния экзистенциального вакуума, экзистенциальную фрустрацию, а иногда способно вызывать невротические осложнения психики. Смысл жизни непосредственно связан с ценностной системой человека и общества. В. Франкл выделял три класса ценностей, придающих жизни человека осмысленный характер: ценности творчества (в конечном счете, наиболее грандиозным творческим актом становится сама жизнь человека), ценности переживания (в частности, чувства любви, страдания, вины) и ценности отношений [11]. Человек способен отыскать смысл жизни в любой из этих ценностей и реализовать этот смысл в поступке [11].

Проблема смысла жизни занимала и занимает достойное место и в работах выдающихся отечественных психологов. В частности, М.М. Рубинштейн еще в 1927 г. издал работу «О смысле жизни», в которой утверждал, человек живет в двух «измерениях» или в двух способах существования.

В первом жизнь ограничена непосредственными связями и отношениями, в которые «встроен» человек; здесь он формирует отношение к отдельным жизненным феноменам, но не к жизни как некоторой целостности. Второй способ позволяет человеку выйти за пределы текущей ситуации или, если воспользоваться термином В. Франкла, — обратиться к самотрансценденции. М.М. Рубинштейн подчеркивал, что человек — это существо, устремленное в будущее, то есть имеющее «проект» этого будущего [9].

А.Н. Леонтьев в фундаментальном труде «Деятельность. Сознание. Личность» писал: «Мы действительно строим, но не Мир, а Образ, активно «вычерпывая» его ... из объективной реальности. ... Образ более адекватный или менее адекватный, более полный или менее полный... иногда даже ложный...» [5, с. 258]. Сознание, таким образом, понимается ученым как открывающаяся субъекту картина (или образ) мира, в которую включаются он сам, его внутренняя и внешняя активность, его психические состояния. Учитывая, что внутренний мир личности и мир внешний являются динамическими (находящимися в движении и постоянных изменениях) системами, то перед личностью стоит важная задача — достижение относительной гармонии внутреннего мира с миром реальным. Эта идея несколько позднее нашла отклик в работах В.А. Янчука. Он писал: «Человек в своем взаимодействии с самим собой и окружающим миром оперирует не некой абстрактной объективной реальностью, а своей интерпретацией этой реальности. Являя активное и творческое бытие, он создает свои, опосредованные контекстом культуры и субкультуры, а также индивидуального психофизического своеобразия, версии различных аспектов бытия, выступающие в форме личностных конструктов или схем, которые и определяют отношение и понимание происходящего» [15].

К.А. Абульханова-Славская рассматривает становление личности как процесс развития ее жизненных отношений. При этом личность конструирует особую, личностную логику связывания отдельных отношений в целостный «узор», в котором и отражается индивидуальный смысл бытия. Интегральным свойством личности как субъекта жизни выступает ее жизненная позиция, то есть совокупность внутренних отношений как к частным жизненным обстоятельствам, так и к жизненному пути в целом, считает К.А. Абульханова-Славская: «жизненная позиция предполагает не только наличие субъективных отношений,

но и их действительную, практическую реализацию личностью в жизни» [1, с. 24].

Сходной позиции придерживается А.Г. Асмолов, описывая личность как динамическую смысловую систему, в которой раскрываются все виды связей между мотивами, личностными смыслами, установками, поступками и деяниями [2].

В русле нашего исследования интерес представляет концепция поступка, разработанная В.А. Роменцом. Автор, рассуждая о смысле жизни, относит его к последствию поступка, который понимается как «опосредующее звено» между психикой и ее «объективным коррелятом» — миром, обществом, общностями и т.д. Таким образом, поступок — это не только способ самодетерминации личности, но и способ самопознания и даже самосозидания. В качестве элементов структуры поступка выступают ситуация, мотивация, действие и последствие. Смысл жизни формируется на этапе последствия, в ходе рефлексивного осмысления действия и его последствий [8].

Таким образом, содержание категории «смысл жизни» относится к личностному психологическому переживанию жизни в ходе ее осуществления. Вместе с тем смысл жизни — это одновременно и осознанно или интуитивно переживаемая перспектива, то есть «Я» в развертке в будущее, и мера самоосуществления (точнее, оценка того, что реально достигнуто в определенный момент времени). При этом перспективный план Я (Дж. Бюджентал называл его «пленкой», фиксирующей определенную программу поведения [3]) носит объективированный характер: становится своеобразной «линейкой», «измерительным инструментом», не имеющим субъективной причинности, скорее — внешней по отношению к личности. Именно объективированный характер смысла жизни позволяет ему вырваться за узкие рамки собственного индивидуального опыта и расширить смысловое пространство за счет других смысловых миров. Смысловые взаимодействия раздвигают границы смыслового мира личности и одновременно увеличивают ресурсы ее саморегуляции.

Смысл жизни на индивидуальном уровне реализуется в смысложизненной концепции личности. В своем понимании этого феномена мы опираемся на дефиницию Т.В. Столиной, определяющей смысложизненную концепцию как индивидуальную обобщенную систему взглядов на цели, процесс и результат своей жизни, в основе которой лежат ценности и потребности, отношения и конструкты конкретной личности о счастье как гармоничном переживании состоявшейся самореализации [10].

О.Ю. Гетманова справедливо, по нашему мнению, считает, что смысложизненную концепцию личности можно (с известной долей условности) представить как трехуровневую структуру. Когнитивный (от лат. *cognitio* – познание, изучение, осознание) компонент находит выражение в совокупности ценностных ориентаций, представлений и отношений личности, охватывающих ближние, средние и дальние перспективы жизни. Аффективный (от лат. *affectus* – душевное волнение, страсть), компонент связан с эмоционально окрашенными переживаниями личности по поводу экзистенциально значимых ценностей. Конативный (от лат. *conatus* – попытка, усилие, стремление) компонент непосредственно связан с динамическими составляющими жизнедеятельности, избираемыми личностью паттернами поведения, распределенными по шкале «активность – пассивность». Отсюда автор делает вывод, что психологическими детерминантами смысложизненной концепции, которые необходимо учитывать в коммуникативных системах (а следовательно, и в воспитательных процессах), являются: «наличие жизненной цели», «эмоциональная насыщенность жизни», «удовлетворенность самореализацией», «сила (интенсивность) Я» [4].

Рассмотрение психолого-педагогических концепций по вопросу о смысле жизни позволяет строить оптимальную систему учебно-воспитательной работы с учащимися, которая заключается в идее о том, что педагогически целесообразным является отказ от жесткого навязывания ценностных стереотипов (пусть и очень «правильных», с точки зрения воспитателя) в пользу поиска путей *согласования* наметившейся у них смысложизненной концепции и смысловых конструктов, культивируемых в социокультурной среде воспитания, что создает предпосылки для осуществления целенаправленного педагогического воздействия на массовое и индивидуальное сознание.

Список литературы

1. Абульханова-Славская К.А. Стратегия жизни. – М.: Мысль, 1991. – 299 с.
2. Асмолов А.Г. Психология личности: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 367 с.
3. Братченко С. Экзистенциально-гуманистический подход Джеймса Бюджентала: уроки психологии. – http://psylib.org.ua/books/_brats02.htm.
4. Гетманова О.Ю. Психологические детерминанты смысложизненных ориентаций представлений различных социальных групп: автореф. дис. ... канд. психол. наук. – М., 1999. – 31 с.
5. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Политиздат, 1977. – 304 с.; <http://flogiston.df.ru>.
6. Олпорт Г. и диспозициональное направление. – <http://www.allport.psy4.ru/theory.htm>.

7. Роджерс К. Становление человека. Взгляд на психотерапию. – <http://forum.myword.ru/index.php?download=774>.
8. Роменец В.А. Жизнь и смерть. Постигание разумом и верой. – Киев: Либидь, 2003. – 232 с.
9. Рубинштейн М.М. О смысле жизни. Труды по философии ценности, теории образования и университетскому вопросу в 2-х томах. – М.: Издательский дом «Территория будущего», 2008. – 480 с.
10. Столина Т.В. Смысложизненная концепция и агрессивность учащихся-подростков: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – СПб., 2002. – 20 с.
11. Франкл В. Психотерапия и экзистенциализм: пер. Д.Д. Гурьева. – <http://guryev.web-box.ru/files>.
12. Фрейд З. Психоаналитические этюды / Сост. Д.И. Донской, В.Ф. Круглянский. – Минск: ООО «Попурри», 1997. – 606 с.
13. Фромм Э. Бегство от свободы. – <http://lib.ru/PSIHO/FROMM/fromm02.txt>.
14. Юнг К. Проблемы души нашего времени. – http://wanderer.org.ua/book/psy/probl_d.html.
15. Янчук В.А. Особенности экзистенциально-феноменологического подхода в социальной психологии. – <http://hpsy.ru/public/x036.htm>. ejavu.ru/j/Jaspers_axis.html.

References

1. AbulhanovaSlavskaya K. A. The strategy of life. M.: Thought, 1991. 299 p.
2. Asmolov A. G. Psychology of Personality: A Textbook. – Moscow: MGU, 1990. 367 p.
3. Bratchenko S. Existential-humanistic approach of James Byudzhentala: Lessons from psychology.
4. Getmanova O. Psychological determinants of life meaning orientations representations of different social groups: Abstract. thesis. ... Candidate. Psychology. Sciences: 19.00.05, 19.00.12: Moscow, 1999. 231 p.
5. Leontev A. N. Activity. Consciousness. Personality. M. Politizdat, 1977. 304 p.
6. Olport G. and dispositional direction. [Http://www.allport.psy4.ru/theory.htm](http://www.allport.psy4.ru/theory.htm).
7. Rodzhers K. Fomation of the person: A look at psychotherapy. <http://forum.myword.ru/index.php?Download774p>.
8. Romenets V.A. The life and death. The comprehension of reason and faith. Kiev: Libid, 2003. 232. p.
9. Rubinshteyn M. M. On the meaning of life. Proceedings of the philosophy of values, theory, and university education question, in 2 vols. Moscow: Publishing House The Territory of the Future 2008. 480 p.
10. Stolina T.V. Concept of life-purpose and aggressiveness of adolescent students: Abstract. thesis. Kand.p.n. St. Petersburg, 2002. 20 p.
11. Frankl V. Psychotherapy and Existentialism, Trans.. DD Guriev <http://guryev.web-box.ru/files>
12. Freud Z. Psychoanalytic studies. Comp. D.T. Donskoy, V.F. Kuglyansky. Mn. LLC Potpourri, 1997. 606 p.
13. Fromm E. Escape from Freedom. <http://lib.ru/PSIHO/FROMM/fromm02.txt>.
14. Jung K. Problems of the soul of our time. http://wanderer.org.ua/book/psy/probl_d.html.
15. Yanchuk V.A. Features of existential-phenomenological approach in social psychology. <http://hpsy.ru/public/x036.htm>. http://ejavu.ru/j/Jaspers_axis.htm.

Рецензенты:

Целых М.П., д.п.н., доцент, декан факультета иностранных языков ФГБОУ ВПО «ТГПИ имени А.П. Чехова», г. Таганрог;

Стеценко И.А., д.п.н., доцент, декан факультета информатики и управления ФГБОУ ВПО «ТГПИ имени А.П. Чехова», г. Таганрог.

Работа поступила в редакцию 05.04.2012.

УДК 631.559:633.853

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО РАПСА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Иванов В.М., Чурзин Е.С.

ФГОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет», Волгоград,
e-mail: ivanov-vgsxa@mail.ru

Для повышения и стабилизации урожайности ярового рапса в конкретных условиях необходимо разработать технологию его возделывания. Волгоградская область относится к зоне рискованного земледелия, поэтому даже в самой благоприятной почвенно-климатической степной зоне – черноземных почв, где за год выпадает до 550 мм осадков, продуктивность рапса в сухие годы резко снижается. Для реализации потенциала этой ценной культуры требуется не менее 600 мм среднегодовых осадков. Проведено изучение влияния норм высева и сроков посева на урожайность и качество маслосемян сортов ярового рапса в условиях данной зоны. Установлено, что получение максимальной урожайности ярового рапса обеспечивает использование сорта Антей, нормы высева 2 млн всхожих семян на 1 га, среднего срока посева – при температуре почвы 10 °С на глубине 0,05 м. В среднем за 2008...2010 гг. максимальные и практически одинаковые показатели масличности (38,0% у сорта Ратник и 38,4% у Антея) отмечены на втором сроке посева при норме высева 2,0 млн/га. С учетом результатов засушливых лет экономически более выгодно сеять рапс во второй срок при норме высева 2 млн всхожих семян на 1 га. По уровню рентабельности во все годы и на всех вариантах опыта преимущество отмечалось у сорта Антей.

Ключевые слова: яровой рапс, сроки посева, нормы высева, качество маслосемян

TECHNOLOGICAL FEATURES OF CULTIVATION OF SPRING RAPE IN THE VELD BLACK EARTH SOILS ZONE IN VOLGOGRAD REGION

Ivanov V.M., Churzin E.S.

VolgogradStateAgrarian University, Volgograd, e-mail: ivanov-vgsxa@mail.ru

To increase and stabilize yield of spring rape at specific conditions, it is necessary to master the technology of cultivation this crop. Volgograd region belongs to the zone of risky agriculture, so even in the most favorable soil and climatic zone of region – the veld black earth soils, where annual rainfall of 550 mm of rainfall, the yield of spring rape in dry years is significantly reduced. To realize the potential of this valuable crop requires at least 600 mm annual rainfall. We have studied the effect of seeding rates and planting dates on yield and oilseed quality of spring rape in this area. It was established that the maximum yield of spring rape (variety Antey) provides a seeding rate 2 million viable seeds per 1 ha, with an average term of sowing. On average in 2008...2010 years maximum and almost identical results of oil content (38,0% variety Ratnik and 38,4% variety Antey) were obtained in the second period of sowing seed at a rate of 2,0 million/ha. Including the dry years economically more advantageous to sow rape in the second term in the seeding rate of 2 million viable seeds per 1 ha. In terms of profitability in all years and all variants of the experiment advantage was observed on variety Antey.

Keywords: spring rape, date of sowing, seeding rate, the quality of oilseeds

Яровой рапс — важнейший резерв увеличения производства растительного масла и кормового белка. Кроме того, он отличный предшественник для зерновых культур, поскольку способствует улучшению структуры почвы, повышению ее плодородия и уменьшению засоренности полей [1, 3]. В Европе, в связи с проблемой состояния окружающей среды, все большее применение находит рапсовое масло для производства биодизельного топлива. Стремительно возрастающий на мировом рынке, в том числе благодаря развитию биоэнергетики, спрос на масличное сырье обуславливает увеличение объемов его производства и переработки в Российской Федерации [2, 5].

Известно, что для максимального использования эволюционно-генетического потенциала любой культуры её надо размещать в своеобразной экологической нише, в которой растение наиболее продуктив-

но, способно конкурировать с сорняками и устойчиво к вредителям и болезням. Применительно к рапсу – это посев в оптимальные сроки с оптимальной нормой высева, при которых возможно получение высоких урожаев с наименьшими затратами. В связи с этим, определение оптимальных сроков посева и норм высева современных сортов рапса является актуальной проблемой [3, 4].

С целью разработки основных технологических приемов возделывания ярового рапса в степной зоне черноземных почв нами в 2008...2010 гг. в ООО «Инвид-Агро» Нехаевского района закладывались два трехфакторных опыта на черноземе обыкновенном с содержанием гумуса 4,6%. Изучались сорта Ратник и Антей при нормах высева 1,5; 2,0 и 2,5 млн всхожих семян на 1 га и трех сроках посева: раннем (температура почвы на глубине 0,05 м 8 °С), среднем (10 °С) и позднем (12 °С).

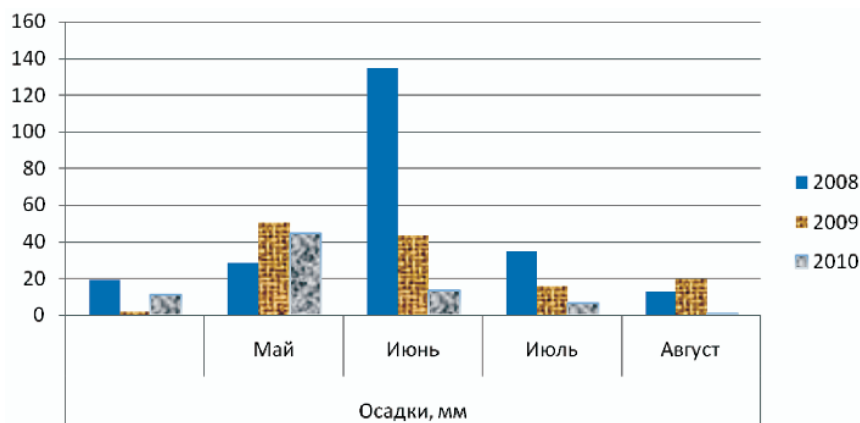


Рис. 1. Диаграмма количества осадков летнего периода в годы исследований

Годы проведения исследований значительно различались между собой по гидротермическим условиям. За период вегетации на среднем сроке посева в 2008 г. выпало 220 мм осадков, что на 56,7 мм больше среднееголетней нормы. В 2009 г. осадки составили 120 мм (84 % от нормы), а в 2010 г. всего 76 мм или 53 % от нормы (рис. 1).

В первый год проведения опыта ГТК вегетационного периода составил 1,46, во второй – 0,93 и в третий – 0,38, что характеризует их как влажный, очень засушливый и сухой соответственно.

Наблюдениями за динамикой запасов продуктивной влаги в почве под посевами рапса установлено их постепенное или стремительное убывание от посева к уборке (рис. 2).

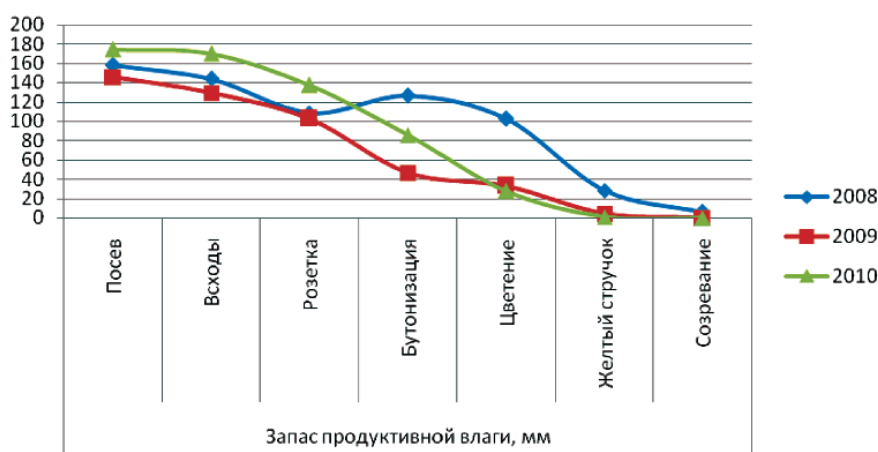


Рис. 2. Содержание запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы при втором сроке посева в годы исследований

Как видно из рис. 2, в 2008 году весенние запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы были значительными – 157 мм, в 2009 г. на 13 мм меньше, а в 2010 г. на 17 мм больше. В 2008 году, благодаря выпавшим продуктивным летним осадкам, влагозапасы расходовались постепенно, но к фазе созревания они составили всего 5,8 мм. В 2009 и 2010 гг. вследствие дефицита осадков расход запасов уменьшался стремительно к фазе цветения, а к созреванию они были полностью исчерпаны. В 2008 году почти половина летних осадков (103,1 мм) приходится на 3-ю декаду июня. Дождливими были также вторая и третья декады июля, что положительно

сказалось на формировании урожая, особенно растениями позднего срока посева. Высокие температуры летнего периода, низкая относительная влажность воздуха и дефицит продуктивных осадков в 2009 г. отрицательно сказались на наливе семян и урожайности ярового рапса. Вдобавок к неблагоприятным погодным условиям, в 2009 г. полнота всходов на раннем сроке составила лишь 49 %. Связано это с тем, что посев попал под сильный весенний заморозок (-9°C). В начале 2010 г. условия для роста и развития ярового рапса складывались благоприятно, до фазы цветения растения развивались хорошо, но вследствие очень жаркой, сухой погоды и недостатка осадков

ситуация сложилась ещё хуже, чем в предыдущем 2009 году.

Установлено, что оптимизация сроков и норм посева обеспечивала получение макси-

мальной урожайности ярового рапса (табл. 1). Самую высокую урожайность маслосемян оба сорта сформировали в благоприятном по увлажнению 2008 году – от 1,68 до 1,83 т/га.

Таблица 1

Влияние сорта, норм и сроков посева на урожайность ярового рапса в 2008...2010 гг., т/га

Сроки посева		Нормы высева, млн всх. семян на 1 га		
		1,5	2,0	2,5
Сорт Антей				
1-й срок	2008	1,29	1,13	1,10
	2009	0,24	0,31	0,34
	2010	0,42	0,43	0,34
	Средняя	0,65	0,62	0,59
2-й срок	2008	1,07	1,47	1,36
	2009	0,49	0,60	0,54
	2010	0,47	0,49	0,32
	Средняя	0,68	0,85	0,74
3-й срок	2008	1,53	1,83	1,69
	2009	0,51	0,63	0,53
	2010	0,36	0,38	0,29
	Средняя	0,80	0,95	0,83
Сорт Ратник				
1-й срок	2008	1,17	0,89	0,98
	2009	0,22	0,27	0,31
	2010	0,40	0,42	0,34
	Средняя	0,60	0,53	0,54
2-й срок	2008	1,05	1,14	1,22
	2009	0,47	0,55	0,60
	2010	0,45	0,47	0,33
	Средняя	0,65	0,72	0,72
3-й срок	2008	1,45	1,68	1,51
	2009	0,48	0,61	0,59
	2010	0,33	0,37	0,30
	Средняя	0,76	0,88	0,80

Примечания:

2008 г. НСР05 А 0,08; В 0,09; С 0,09; АВ 0,16; АС 0,13; ВС 0,13; АВС 0,09;

2009 г. НСР05 А 0,01; В 0,02; С 0,02; АВ 0,03; АС 0,02; ВС 0,02; АВС 0,01;

2010 г. НСР05 А 0,03; В 0,03; С 0,03; АВ 0,05; АС 0,04; ВС 0,04; АВС 0,03.

Поскольку следующие два года были засушливыми, урожайность оказалась значительно ниже. В среднем за три года максимальная урожайность получена на сорте Антей–0,95 т/га при позднем посеве нормой высева 2,0 млн/га, однако обусловлена она наиболее благоприятным 2008 годом. Анализ уровня урожайности по отдельным годам показал, что более стабильные результаты обеспечил второй срок посева при норме высева 2,0 млн/га.

На масличность семян повлияли как изучаемые агроприемы, так и сложившиеся погодные условия. В 2008 г. самое высокое

значение масличности получено у сорта Антей на втором сроке при норме 2 млн/га – 39,4%, в 2009 году – на этом же сорте, сроке и норме 2,5 млн/га – 38,4%, в 2010 году – 39,0% при среднем сроке и норме 2,0 млн/га у сорта Антей.

В среднем за 2008...2010 гг. максимальные и практически одинаковые показатели (38,0% у сорта Ратник и 38,4% у Антея) отмечены на втором сроке посева при норме высева 2,0 млн/га (рис. 3).

Показатели экономической эффективности возделывания ярового рапса в данном опыте приведены в табл. 2.

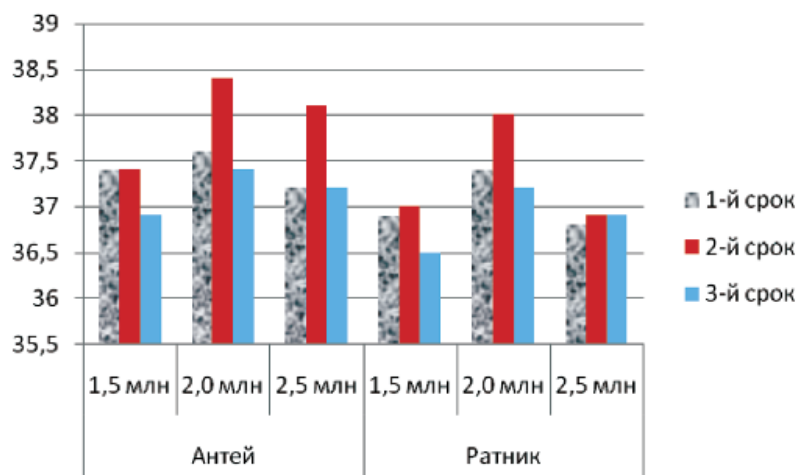


Рис. 3. Влияние сорта, норм и сроков посева на масличность семян ярового рапса в 2008...2010 гг., %

Таблица 2

Экономическая эффективность возделывания ярового рапса в среднем за 2008...2010 гг.

Нормы посева, млн шт./га	Урожайность, т, га	Цена реализации, руб./т	Затраты средств, руб./га	Себестоимость, руб./т	Стоимость продукции, руб./га	Стоимость продукции, руб. на 1 руб. затрат	Расчетная прибыль, руб. на 1 т	Расчетная прибыль, руб. на 1 га	Уровень рентабельности, %
Антей (первый срок)									
1,5	0,65	11900	5815	8946	7735	1,33	2954	1920	33,0
2	0,63	11900	5898	9361	7497	1,27	2539	1599	27,1
2,5	0,6	11900	5980	9966	7140	1,19	1934	1160	19,4
Антей (второй срок)									
1,5	0,68	11900	5824	8564	8092	1,39	3336	2268	39,0
2	0,86	11900	5918	6881	10234	1,73	5019	4316	72,9
2,5	0,74	11900	5990	8094	8806	1,47	3806	2816	47,0
Антей (третий срок)									
1,5	0,81	11900	5867	7243	9639	1,64	4657	3772	64,3
2	0,95	11900	5930	6242	11305	1,91	5658	5375	90,6
2,5	0,84	11900	5994	7135	9996	1,67	4765	4002	66,8
Ратник (первый срок)									
1,5	0,6	11900	5700	9500	7140	1,25	2400	1440	25,3
2	0,53	11900	5785	10915	6307	1,09	985	522	9,0
2,5	0,54	11900	5874	10877	6426	1,09	1023	552	9,4
Ратник (второй срок)									
1,5	0,66	11900	5709	8650	7854	1,38	3250	2145	37,6
2	0,72	11900	5802	8058	8568	1,48	3842	2766	47,7
2,5	0,72	11900	5899	8193	8568	1,45	3707	2669	45,2
Ратник (третий срок)									
1,5	0,76	11900	5720	7526	9044	1,58	4374	3324	58,1
2	0,89	11900	5839	6560	10591	1,81	5340	4752	81,4
2,5	0,8	11900	5904	7380	9520	1,61	4520	3616	61,2

Анализ экономической эффективности по годам показал, что в 2008 г. преимущество было у третьего срока (рентабельность 157,2%), в 2009 году у второго и третьего срока (29,4 и 35,6%).

В 2010 году безусловное преимущество имел средний срок посева при норме высева 2 млн/га (21,9%). На первом сроке получены небольшие, но положительные уровни рентабельности, а на третьем производство рапса было убыточным. Таким образом, с учетом результатов засушливых лет экономически более выгодно сеять рапс во второй срок при норме высева 2 млн всхожих семян на 1 га. По уровню рентабельности во все годы и на всех вариантах опыта преимущество отмечалось у сорта Антей.

На основе проведенных опытов установлено, что:

1. В условиях степной зоны черноземных почв Волгоградской области яровой рапс в засушливые годы не обеспечивает высоких урожаев и достойных экономических результатов.

2. Лучшим из изучаемых нами сортов ярового рапса является Антей.

3. Оптимальными для получения высокой урожайности культуры и лучшего качества масла семян являются второй срок посева (температура почвы на глубине 0,05 м 10 °С) и норма высева 2 млн всхожих семян на 1 га.

4. Экономически более стабильные результаты, особенно в засушливые годы, достигались при втором сроке посева и норме высева 2 млн всхожих семян на 1 га.

Список литературы

1. Артемов И.В. Роль севооборотов с сидератами в биологизации земледелия / И.В. Артемов, С.И. Манаenkova // Кормопроизводство. – 2007. – №12. – С. 20–21.
2. Жолик Г.А. Особенности формирования урожая семян ярового и озимого рапса в зависимости от элементов технологии и факторов среды. – Горки, 2006. – 188 с.
3. Иванов В.М. Яровой рапс на черноземных почвах Волгоградской области / В.М. Иванов, Е.С. Чурзин, С.В. Толстиков // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – №8. – С. 101–103.
4. Карпачев В.В. Основные задачи научного обеспечения отрасли рапсоводства России / В.В. Карпачев // Кормопроизводство. – 2007. – №12. – С. 17–19.
5. Тихонов Н.И. Яровой рапс и сурепица в Волгоградской области / Н.И. Тихонов, В.М. Джioев, О.А. Широко // Земледелие. – 2008. – №2. – С. 28–29.

References

1. Artemov I.V., Manaenkova S.I. Kormoproizvodstvo, 2007, no.12, pp. 20–21.
2. Zholik G.A. Osobennosti formirovaniya urozhaya semyan yarovogo i ozimogo rapsa v zavisimosti ot elementov tekhnologii i faktorovsredy (Features of formation of the seed yield of spring and winter rape, depending on the elements of technology, and environmental factors). Gorki, 2006. 188 p.
3. Ivanov V.M., Churzin E.S., Tolstikov S.V. International Journal of Applied and Basic Research, 2010, no 8, pp. 101–103.
4. Karpachev V.V. Kormoproizvodstvo, 2007, no.12, pp. 17–19.
5. Tikhonov N.I., Dzhiyev V.M., Shirko O.A. Zemledelie, 2008, no 2, pp. 28–29.

Рецензенты:

Даниленко Ю.П., д.с.-х.н., зав. лабораторией однолетних кормовых культур ВНИИОЗ РАСХН, г. Волгоград;

Бородычев В.В., д.с.-х.н. директор Волгоградского филиала ГНУ ВНИИГиМ РАСХН, г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 25.04.2012.

УДК 636.2.034

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ ВЕНГЕРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Морозова Н.И., Мусаев Ф.А., Иванова Л.В.

*ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева», Рязань, e-mail: morozova@rgatu.ru*

В племенном репродукторе по голштинской породе ООО «Покровское» Рязанской области были проведены реконструкция и модернизация устаревшего типового молочного комплекса на 400 голов, созданы комфортные условия для круглогодичного стойлового содержания и кормления коров. Была изучена молочная продуктивность коров голштинской породы венгерской селекции при беспривязном круглогодичном стойловом содержании. Установлено, что удой коров венгерской селекции по первой лактации находился в пределах 5529–5878 кг и повышался от первой лактации к третьей на 19,7–25,4%. Удой коров по третьей лактации составил 6787–7034 кг. Максимальную прибавку в удое в среднем за три лактации дали коровы линии Рефлекшен Соверинга – 1419 кг или выше на 25,4% по сравнению с удоем по первой лактации. Самая высокая молочная продуктивность получена от коров по линии Вис Бек Айдиала: по третьей лактации – 7034 кг с массовой долей жира в молоке 3,99%. Результаты исследований молочной продуктивности коров за три полных лактации показали, что наибольшее количество молока было надоедено от коров линии Вис Бек Айдиала – 20880,9 кг, что на 3152 кг или на 17,8% больше по сравнению с продуктивностью коров линии Монтвик Чифтейна и на 1514,8 кг или на 7,8% по сравнению с продуктивностью коров линии Рефлекшен Соверинга. Максимальный выход белка за счет высокой продуктивности также получен по линии Вис Бек Айдиала – 656,9 кг.

Ключевые слова: голштинская порода; молочная продуктивность коров, лактация, селекция, массовая доля жира, массовая доля белка

HOLSTEIN MILK YIELD OF COUS SELECTION OF HUNGARY

Morozova, N.I., Musaev F.A., Ivanova L.V.

*FGBOU VPO «Agrotechnological Ryazan State University, PA Kostychev»,
Ryazan, e-mail: morozova@rgatu.ru*

In the breeding of Holstein breed reproducer LLC «Pokrovskoye» Ryazan region was carried out reconstruction and modernization of the outdated model of a dairy complex for 400 head, created favorable conditions for year-round housing and feeding the cows. Milk production was studied by Holstein cows in loose housing Hungarian breeding year-round stabling. Found that milk yield of cows Hungarian breeding for the first lactation were in the range 5529–5878 kg and increased from first to third lactation in 19,7–25,4%. Milk yield of cows in the third lactation was 6787–7034 kg. The maximum increase in the average milk yield for the three lactation cows given line Reflekshen Soveringa – 1419 kg or higher by 25,4% compared with a yield of first lactation. The highest milk yield was obtained from cows on Vis line of Beck Idea: the third lactation – 7034 kg, with a mass fraction of fat in the milk of 3,99%. The results of research productivity of dairy cows for three full lactation showed that the largest number of milk cows was necessary to line Vis Beck Idea – 20,880,9 kg, 3152 kg, or 17,8% compared to the productivity of cows line Montvik Chieftain and 1514,8 kg or 7,8% compared to the productivity of cows line Reflekshen Soveringa. The maximum yield of protein due to the high efficiency is also obtained through the Beck Wise Idea – 656,9 kg.

Keywords: Holstein breed, milk yield of cows, lactation, selection, of fat, the mass fraction of the protein

В молочном скотоводстве развитых стран мира ведущее место занимает высокопродуктивная голштинская порода. В условиях беспривязного содержания и сбалансированного кормления удои голштинских коров в племенных стадах в нашей стране достигают 8000–10000 кг, массовая доля жира в молоке составляет в среднем 3,5–3,6% [9, 2, 8, 1].

В 2010 году американская Ассоциация по разведению голштинской породы зафиксировала новый мировой рекорд. В штате Висконсин от коровы № 1326 за 365 дней 3-й лактации было получено 32804 кг молока (в среднем 89 кг в сутки) с массовой долей жира 3,86 и 3,12% белка [11].

В последние годы в отрасли молочного скотоводства в нашей стране активно проводится строительство новых и реконструкция

существующих животноводческих ферм, внедряются индустриальные технологии с беспривязно-бوكсовым содержанием крупного рогатого скота с замкнутым циклом производства молока [3, 4, 5, 6, 7, 10].

Поэтому существует проблема в наличии высокопродуктивного голштинского скота, адаптированного в условиях современных технологий.

Цель исследования: изучить молочную продуктивность коров голштинской породы венгерской селекции при беспривязном круглогодичном стойловом содержании.

Материалы и методы исследований

Экспериментальные исследования выполнялись в период 2007–2012 гг. в племенном репродукторе по голштинской породе ООО «Покровское» Рязанской области. Опытные животные содержались беспривязно в реконструированном молочном комплексе с по-

точно-цеховой секционной системой производства молока. Условия содержания и кормления опытных коров были одинаковыми и соответствовали существующим требованиям.

Молочную продуктивность и качество молока коров изучали на коровах венгерской селекции по первым трем лактациям ($n = 86$). Для изучения молочной продуктивности коров использовалась информация, зафиксированная в компьютерной базе «СЕЛЭКС», функционирующая в хозяйстве. Состав и физико-химические свойства молока изучали в соответствии с требованиями Федерального закона Российской Федерации от 12 июня 2008 г. № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию». Молочную продуктивность коров определяли по контрольным дойкам. Состав и физико-химические свойства молока изучали на втором, третьем месяцах второй лактации. Показатели качества молока определяли на ультразвуковом приборе «Экомилк – М».

Результаты исследования и их обсуждение

Молочное стадо племенного репродуктора ООО «Покровское» представлено чистопородными животными голштинской породы, завезенными из Голландии и Венгрии. С целью реализации генетического потенциала молочной продуктивности голштинских коров на предприятии были проведены реконструкция устаревшего молочного комплекса и модернизация технологического оборудования, позволившие внедрить круглогодное беспривязно-бوكсовое содержание. На предприятии применяется прогрессивная, промышленная, поточно-цеховая технология производства молока.

Молочный комплекс разделен на следующие производственные цеха: цех раздоя коров и осеменения от 10 до 90 дней; цех производства молока от 91 до 305 дня; цех сухостойных коров (60 дней); родильное отделение (10 дней); доильный зал; цех первичной обработки молока; ветеринарная амбулатория в родильном отделении; информационный центр управления технологическими процессами (селекция, кормление, доение и первичная обработка молока).

Цех раздоя коров и осеменения (с 11 по 90-й день) в зависимости от физиологического состояния коров разделен на 4 секции:

Первая секция с 11-го дня после отела по 30-й день;

Вторая секция с 31-го дня по 60-й день;

Третья секция с 61-го дня по 90-й день;

Четвертая секция для осеменения коров из третьей секции. Секция оборудована фиксаторами, которые необходимы в случаях ветеринарного обслуживания и для искусственного осеменения коров.

Цех производства молока (от 91 до 305 дня) разделен на 4 секции. Три секции предназначены для производства молока с 91-го дня по 291 день. Четвертая – секция

адаптации к запуску с 291 по 305 день лактации. Цех производства молока имеет две зоны: отдыха и кормового стола. Для доения коров комплекс оборудован доильным залом Ирландской фирмы «Dairymaster».

Комфортный микроклимат в скотных дворах племенного репродуктора ООО «Покровское» создан за счет реконструкции крыши, верхних и боковых окон. Достаточный воздухообмен и отсутствие загазованности для коров обеспечивает естественная вентиляция помещений. Приток воздуха осуществляется через светоаэрационный конек в крыше и верхнюю часть боковых стен здания. Проходы помещения посыпают опилками, что обеспечит сухость полов и профилактику заболеваний копыт.

Для создания комфортного микроклимата дворы оборудованы навозными проходами шириной 3 м, а удаление навоза проводится с помощью дельта-скреперов по программе «Dairymaster». Удаление навоза проводится с определенной периодичностью в зависимости от поголовья коров в секции. В среднем движение скрепера происходит через 30–45 минут.

Навоз собирается в накопителе под полом и ветеринарным отстойником через решетчатые полы. Каналы и подрешеточные каналы смываются гидросмывом. Дальше навоз поступает в промежуточный жижеборник, по объему он рассчитан на 6 месяцев, но откачивание навоза проводится через два дня. Чистка кожного покрова коров с одновременным массажем проводится с помощью специальных автоматических щеток, закрепленных на стенах.

Все животные имеют свободный доступ к кормовым столам и на выгульные площадки. Кормление скота осуществляется кормовыми смесями, сбалансированными по всем питательным веществам. Соотношение скотомест и кормушек в производственных цехах достигнуто 1:1,5. Ширина фронта кормления при таком соотношении составляет 0,65–0,75 м. На каждом месте кормового стола ежедневное количество кормов находится в пределах от 55 до 60 кг, а на погонном метре 125–135 кг. Корма рациона раздаются с помощью кормораздатчика «Хозяин».

Для полноценного поения высокопродуктивных коров установлены групповые поилки из расчета одна поилка на 20–25 голов, которые обеспечивают суточную потребность животных в воде (100 л). Вода в поилках в зимнее время подогревается до 40 °С.

Коровы свободно перемещаются по секциям в цеху производства молока и подходят к кормовому столу, групповым поилкам, щеткам для массажа и очистки кожного покрова, а также боксам для отдыха.

Боксы расположены вдоль стены дворов. Так как коровы голштинской породы крупные и массивные, то и боксы имеют соответствующие размеры. Длина боксов составляет – 2,5 м, а ширина – 1,2 м. Коровы имеют возможность вставать так, чтобы предварительно делать шаг назад – в навозный канал. Полы в боксах имеют бетонное покрытие и на нем находятся резиновые маты фирмы «Dairymaster».

Секции цеха производства молока разгорожены металлической изгородью и все имеют выход на накопитель доильной площадки.

При круглогодичном содержании скота особую значимость имеют выгульные площадки. Поэтому все производственные цеха молочного комплекса оборудованы выгульными площадками, которые имеют кормушки для грубых кормов и групповые поилки. Коровы, содержащиеся в производственных цехах, имеют постоянный доступ на выгульные площадки на протяжении всего года.

Результаты наших исследований показали, что удой коров венгерской селекции по первой лактации находился в пределах 5529–5878 кг и повышался от первой лактации к третьей на 19,7–25,4% (таблица). Удой коров по третьей лактации составил 6787–7034 кг. Максимальную прибавку в удое в среднем за три лактации дали коровы линии Рефлекшен Соверинга – 1419 кг или выше на 25,4% по сравнению с удоем по первой лактации.

Сравнительная оценка молочной продуктивности коров в зависимости от генеалогической принадлежности показала, что самая высокая молочная продуктивность получена от коров по линии Вис Бек Айди-

ала: по третьей лактации – 7034 кг с массовой долей жира в молоке 3,99%, в среднем за три лактации – 6373,7 кг, коэффициент молочности составил 1192,2 кг.

Массовая доля жира в молоке коров голштинской породы венгерской селекции была на уровне 4,0% и выше. Максимальный показатель жира в молоке – 4,16% в среднем за три лактации получен от коров линии Монтвик Чифтейна ($P \geq 0,99$), выход молочного жира – 259,2 кг.

Массовая доля белка в молоке в среднем по всем изучаемым нами линиям находилась в пределах 3,11–3,21%. Максимальное содержание белка в молоке наблюдалось у дочерей быков линии Рефлекшен Соверинга по третьей лактации – 3,21%.

Результаты исследований молочной продуктивности коров за три полных лактации показали, что наибольшее количество молока было надоено от коров линии Вис Бек Айдиала – 20880,9 кг, что на 3152 кг или на 17,8% больше по сравнению с продуктивностью коров линии Монтвик Чифтейна и на 1514,8 кг или на 7,8% по сравнению с продуктивностью коров линии Рефлекшен Соверинга.

Максимальный выход молочного жира получен по линии Рефлекшен Соверинга – 791,2 кг, максимальный выход белка за счет высокой продуктивности получен по линии Вис Бек Айдиала – 656,9 кг.

С целью изучения генетического потенциала коров в зависимости от происхождения мы провели анализ молочной продуктивности коров-матерей с учетом генеалогической принадлежности.

Молочная продуктивность коров венгерской селекции по первым трем лактациям

Лактация	Удой за 305 дней, кг	Массовая доля жира, %	Молочный жир, кг	Массовая доля белка, %	Молочный белок, кг	Живая масса, кг	Коэффициент молочности, кг
<i>Линия Вис Бек Айдиала (n = 50)</i>							
Первая	5878 ± 95,4	4,07 ± 0,03	238,6 ± 3,1	3,11 ± 0,2	181,4 ± 3,3	519,2 ± 3,4	1132,1
Вторая	6209 ± 121	4,16 ± 0,03	257,5 ± 4,4	3,14 ± 0,01	196,3 ± 4,2	530,8 ± 2,3	1169,3
Третья	7034 ± 122	3,99 ± 0,04	280,2 ± 9,3	3,17 ± 0,02	215,5 ± 6,4	551,6 ± 9,0	1275,2
В среднем	6373,7 ± 113	4,07 ± 0,03	258,8 ± 5,6	3,14 ± 0,08	197,7 ± 4,6	533,9 ± 4,9	1192,2
<i>Монтвик Чифтейна (n = 17)</i>							
Первая	5529 ± 383	4,11 ± 0,04	240,0 ± 6,4	3,11 ± 0,01	181,3 ± 4,8	523,8 ± 6,2	1055,6
Вторая	6096 ± 159	4,21 ± 0,04	256,7 ± 7,3	3,15 ± 0,01	191,7 ± 4,7	538,4 ± 3,9	1140,7
Третья	6787 ± 119	4,15 ± 0,04	281,0 ± 6,2	3,18 ± 0,02	215,5 ± 5,5	565,3 ± 12,0	1200,6
В среднем	6137,3 ± 220	4,16 ± 0,04**	259,2 ± 6,6	3,15 ± 0,01	196,2 ± 5,0	542,5 ± 7,4	1132,3
<i>Рефлекшен Соверинга (n = 19)</i>							
Первая	5584 ± 194	4,10 ± 0,04	240,4 ± 7,6	3,12 ± 0,08	183,1 ± 6,1	516,1 ± 3,4	1082,0
Вторая	6114 ± 155	4,14 ± 0,05	252,4 ± 6,7	3,14 ± 0,01	192,6 ± 5,0	557,4 ± 8,9	1096,9
Третья	7003 ± 265	4,04 ± 0,07	283,0 ± 12,7	3,21 ± 0,02	224,8 ± 8,2	568,7 ± 8,9	1231,4
В среднем	6233,7 ± 205	4,09 ± 0,05	258,6 ± 9,0	3,16 ± 0,04	200,2 ± 6,4	547,4 ± 7,1	1136,8

Примечание: * – результаты достоверны при $P \geq 0,95$; ** – $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$.

В результате исследований установили, что реализация генетического потенциала по третьей лактации по удою дочерей находилась в пределах 86,1–98,6%, по массовой доле жира превышала матерей и составила – 102,7–108,4%; по массовой доле белка – 95,2–104,9%.

Выводы

1. Удой коров венгерской селекции по первой лактации находился в пределах 5529–5878 кг и повышался от первой лактации к третьей на 19,7–25,4%. Удой коров по третьей лактации составил 6787–7034 кг. Максимальную прибавку в удое в среднем за три лактации дали коровы линии Рефлекшен Соверинга – 1419 кг или выше на 25,4% по сравнению с удоем по первой лактации.

2. Максимальный удой по третьей лактации получен от коров линии Вис Бек Айдиала – 7034 кг с массовой долей жира 4,0% и белка – 3,17%, а за три полных лактации – 20880,9 ($P \geq 0,99$) и максимальный выход молочного белка – 656,9 кг ($P \geq 0,999$).

3. Реализация генетического потенциала коров венгерской селекции по удою за третью лактацию находилась в пределах 86,1–98,6%, по массовой доле жира – 102,7–108,4%; по массовой доле белка – 95,2–104,9%.

Список литературы

1. Бышова Н.Г. Совершенствование технологии производства молока в связи с использованием инноваций: автореф. дис. ... канд. с.-х. н. – Рязань, 2011. – 19 с.
2. Дунин И.М. Племенные и продуктивные качества молочного скота в Российской Федерации / И.М. Дунин, А. Кочетков, В. Шаркаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 8. – С. 2–5.
3. Кутровский В.Н. Пути повышения эффективности производства молока при интенсификации животноводства и кормопроизводства: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Дубровицы, 2007. – 34 с.
4. Морозова Н.И. Технология производства и первичной обработки молока в условиях реконструированного комплекса / Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев, Л.В. Иванова // Вестник РГАТУ 2011. – №4. – С. 27–29.
5. Мусаев Ф.А. Обоснование технологии производства молока и молочных продуктов в условиях введения и действия Государственных стандартов России: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Рязань, 2008. – 34 с.
6. Мусаев Ф.А. Технология производства молока и молочных продуктов в условиях введения и действия Государственных стандартов России: монография. – ИП Макеев С.В., 2009. – 326 с.
7. Пурецкий В.М. Рациональная технология производства молока – важный фактор повышения продуктивности коров / В.М. Пурецкий, Н.И. Иванова, В.Н. Кутровский, П.А. Прахт // Основные итоги научных исследований по сельскому хозяйству в Центральном районе Нечерноземной зоны России: сб. науч. тр. НИИСХ ЦРНЗ. – Немчиновка, 2001. – С. 440–443.
8. Туников Г.М. Производство и переработка молока: учебное пособие с грифом УМО / Г.М. Туников, Н.И. Морозова, И.Г. Шашкова. – Рязань: Узорочье, 2003. – 222 с.
9. Стрекозов Н.И. Интенсификация молочного скотоводства в России / Н.И. Стрекозов, В.К. Чернушенко, В.И. Цысь. РАСХН. – Смоленск, 1997. – С. 240.
10. Туников Г.М. Рациональные приемы в кормлении голштинских коров при беспривязном содержании / Г.М. Туников, Н.Г. Бышова, Л.В. Иванова // Зоотехния. – 2011. – №4. – С. 16–17.
11. Янчуков И. Горизонты в селекции молочного скота / И. Янчуков, Е. Матвеева, А. Лаврухина // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №1. – С. 10–11.
1. Byshova N. Improved technology in the production of milk in connection with the use of innovation. Thesis. thesis. kand.s.-h. Mr. Ryazan, 2011. 19 p.
2. Dunin I.M. breeding and productive qualities of dairy cattle in the Russian Federation. / IM Dunin, A. Kochetkov, V. shuffles / Dairy and beef cattle. 2010. no. 8. pp. 2–5.
3. Kutrovsky V.N. Ways to improve the efficiency of milk production in the intensification of livestock and fodder production. Thesis. thesis. Doctor. agricultural Sciences. Dubrovitsy. 2007. pp. 34.
4. Morozova N. Technology of production and primary processing of milk in a renovated complex. / N. Morozov, F.A. Musaev, L. Ivanov // Herald RGATU 2011. no. 4. pp. 27–29.
5. Musaev F.A. Justification of the production technology of milk and dairy products in terms of administration and of the State Standards of Russia. Thesis. thesis. Doctor. agricultural Sciences. Ryazan. 2008. 34 p.
6. Musaev F.A. Technology of production of milk and dairy products in terms of administration and of the State Standards of Russia. Monograph. IP Makeyev S. 2009 326 h.
7. Puretsky V.M. Rational technology of milk production – an important factor in increasing productivity of cows / V.M. Puretskii, N. Ivanov, V.N. Kutrovsky, P.A. Praht // The main results of research on agriculture in the Central region of the Non-Chernozem Zone of Russia: Sat researcher. Tp. TSRNZ Research Institute. – Nemchinovka. 2001. pp. 440–443.
8. Tunikov G.M. Production and processing of milk. / Tunica GM Morozova, N., Shashkov, IG The manual with the stamp of EMA. – Ryazan. Ornament. 2003. 222 p.
9. Strekozov N. The intensification of dairy farming in Russia / N. Dragonfly, V.K. Chernushenko, V.I. Tsys. RAAS. Smolensk. 1997. pp. 240.
10. Tunikov, GM Rational methods of feeding Holstein cows in loose housing. / Tunica GM, Byshova NG, Ivanova LV // Animal husbandry. 2011. no. 4. pp. 16–17.
11. Yanchukov, I. Horizons in the breeding of dairy cattle / Yanchukov J., Matveeva, E., A. Lavrukina // Dairy and beef cattle. 2011. no. 1. pp. 10–11.

Рецензенты:

Туников Г.М., д.с.-х.н., профессор кафедры «Частная зоотехния и кормление сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань;

Сергиенко Г.Ф., д.б.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории физиологии тренинга лошадей в Государственном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства» Российской академии сельскохозяйственных наук, Рязанская область, Рыбновский район, п. Дивово.

Работа поступила в редакцию 25.04.2012.

УДК 621.787.4

ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Бобровский И.Н., Бобровский Н.М., Ежелев А.В., Мельников П.А., Левицких О.О.

«Тольяттинский государственный университет», Тольятти, e-mail: bobri@yandex.ru

Задача определения величины износа рабочей поверхности деталей машин и инструментов является крайне важной во всех сферах машиностроения. Возможно сокращение затрат различных производств, например при замене обрабатывающего инструмента, основываясь не на плановых процедурах замены, а на актуальной цифровой фотографии, обработанной с помощью предлагаемого программного комплекса. В работе были классифицированы методы анализа износа поверхностей по типу измерительного устройства. Рассмотрены преимущества и недостатки приведенных методов. Представлен отечественный и зарубежный опыт в области создания устройств для контроля качества поверхности. Проведена теоретическая и экспериментальная оценка методов оптического контроля качества поверхности в машиностроении. Приведены результаты экспериментального исследования по оценке качества поверхности отверстия малого диаметра. Требуется разработка комплексного аппаратно-программного универсального способа контроля качества поверхности. Работа выполнялась при поддержке федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

Ключевые слова: цифровые технологии, анализ износа, изображение, эндоскоп.

APPLICATION OF OPTICAL METHODS OF QUALITY CONTROL IN MECHANICAL ENGINEERING

Bobrovskiy I.N., Bobrovskiy N.M., Ezhelev A.V., Melnikov P.A., Levitskih O.O.

Togliatti State University, Togliatti, e-mail: bobri@yandex.ru

The determination of size of details of cars and tools working surface wear problem is extremely important in all spheres of mechanical engineering. Reduction of various productions expenses is possible, for example at replacement of the processing tool, being based not on planned procedures of replacement, and in the actual digital photo processed by means of an offered program complex. In work methods of surfaces wear analysis as the measuring device were classified. Advantages and shortcomings of the given methods are considered. Domestic and foreign experience in area of devices creation for surface quality control is presented. The theoretical and experimental assessment of optical quality surface control methods in mechanical engineering is carried out. Results of a pilot study are given according to quality of a small diameter orifice surface. Development complex hardware-software universal ways of surface quality control is required. Work is carried out with support of the federal target program «Scientific and scientific and pedagogical shots of innovative Russia» for 2009-2013.

Keywords: digital technologies, wear analysis, image, endoscope

С ростом производительности и мощности цифровых технологий наблюдается очевидная тенденция к автоматизации всех инженерных задач и процессов. В настоящее время доступные вычислительные ресурсы имеют достаточно малую машинную погрешность. Например, аппроксимация числа с плавающей точкой при расчетах в большинстве современных программных продуктов учитывает от 14 до 17 значащих цифр, при необходимости существуют алгоритмы, увеличивающие это число, а соответственно и точность расчета.

Однако еще не все актуальные задачи автоматизации процессов решены. Задача определения величины износа рабочей поверхности деталей машин и инструментов является крайне важной во всех сферах машиностроения. Возможно сокращение затрат различных производств, например при замене обрабатывающего инструмента, основываясь не на плановых процедурах замены, а на актуальной цифровой фотографии, обработанной с помощью предлагаемого программного комплекса, будет возможен оперативный и адекватный анализ износа деталей, что особенно актуально для

массового производства, где невозможен точечный контроль износа оборудования.

Методы анализа износа поверхностей можно разделить на органолептические и инструментальные. На рис. 1 приведены предлагаемая классификация, основные недостатки и преимущества рассматриваемых типов методов.

В настоящее время также существует множество инструментальных методов, основанных на различных физических и химических явлениях. Например, в ВНИП-ТИМЭСХ был разработан экспресс-метод определения износа узлов трения машин, позволяющий косвенно оценить износ деталей двигателей (рис. 2). Малогабаритный универсальный монохроматор фиксирует оптическую плотность анализируемых растворов и веществ в широком волновом диапазоне – от 30 до 1200 нм [1]. Он работает от различных источников питания и предназначен для использования в полевых условиях. Таким образом, с помощью данного метода возможна оценка износа ограниченного спектра деталей, и для проведения анализа необходимо специальное оборудование, что затрудняет его использование.

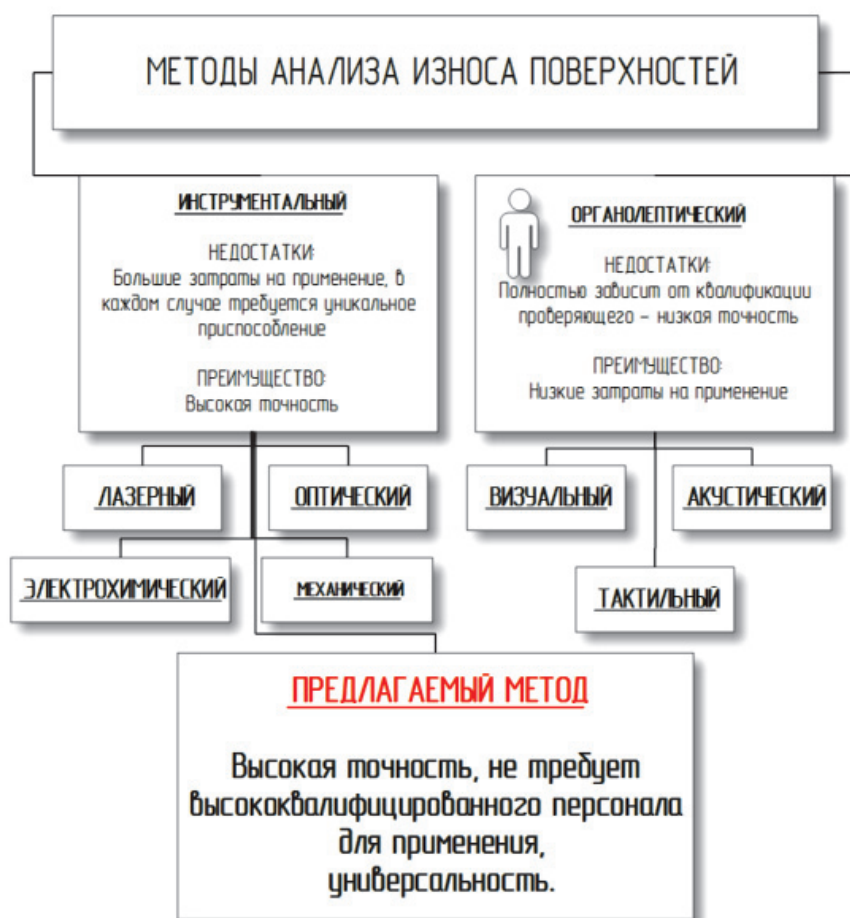


Рис. 1. Классификация методов анализа износа поверхностей

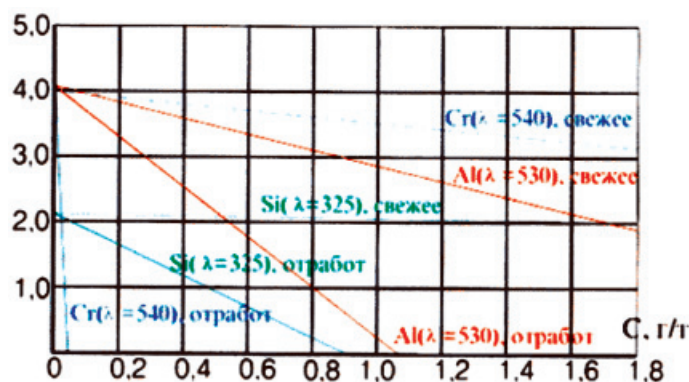


Рис. 2. Результаты анализа образцов полученных с помощью метода анализа износа поверхностей ВНИИТИМЭСХ

Существуют методы анализа износа с помощью внедрения радиоактивных изотопов в исследуемую поверхность, однако по причине своей сложности данная группа методов получила распространение лишь в лабораторных опытах и в тех областях науки и техники, где определение износа с помощью данного метода – наиболее предпочтительно.

В США фирмой Taylor Hobson был разработан программный комплекс TalyMap,

применяющийся вместе с оборудованием для анализа микро профиля поверхностей данной фирмы (фирма Taylor Hobson является производителем метрологического оборудования, рис. 3).

Недостатком данного метода анализа износа поверхностей является необходимость применения определенного дорогостоящего оборудования, что делает затруднительным его широкое распространение.

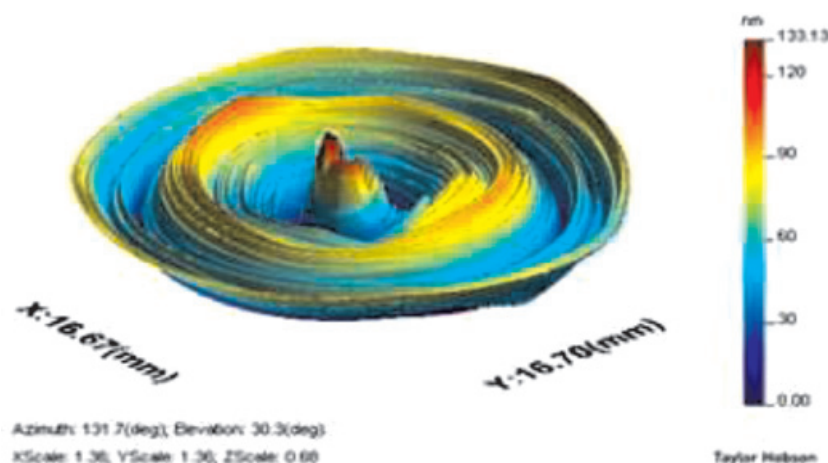


Рис. 3. Интерфейс программы TalyMap фирмы TaylorHobson [5]

В Китайской народной республике оптические методы анализа поверхности нашли свое применение в машиностроении. Йонгхонг Зангом (Yonghong Zhang), ученым из Нанкинского университета информационных наук и технологий был разработан и запатентован метод анализа износа поверхности режущего инструмента [2]. Метод состоит из следующих шагов: получения оптического снимка структуры поверхности исследуемого объекта; после этого производится многофакторная выборка и обработка фрагментов изображения поверхности и формирование классификатора нейронной сети с обратной передачей ошибки обучения в соответствии с проанализированным количеством участков; затем данные адаптируются посредством избирательной системы для объединения данных многофакторного классификатора для качественного и количественного анализа износа режущего инструмента. Дополнительно предлагается оценка износа поверхности в непрерывном режиме, что позволяет избежать ошибок в процессе отбора и по причине невозможности быстрой замены режущего инструмента при выполнении некоторых операций обработки. Предложенный метод позволяет оценить степень и скорость износа режущего инструмента и, несомненно, данный метод анализа износа обладает весомыми преимуществами, однако очень узкая специализация не позволяет ему быть полностью реализованным.

Другое применение оптическому методу анализа поверхности было найдено в Республике Чили группой авторов для анализа износа конвейерного ремня с целью определения дыр и надрывов [3]. Как и предыдущий, данный метод характеризуется постоянным анализом поверхности ремня, без его съема с помощью математического анализа поступающей графической инфор-

мации. Использование данного метода не подразумевает каких-либо дополнительных включений в ремень. Дополнительно метод включает автоматическую процедуру определения событий, таких как появление дыр и надрывов. Алгоритм, используемый в данном методе, позволяет делать выборку из цикла изображений для определения степени износа при различных циклах работы.

В настоящее время отсутствует комплексный метод определения износа поверхностей, позволяющий проводить оперативный анализ степени износа. Однако существуют предпосылки к созданию подобных методов. Например, существует группа технологических изделий, позволяющих проводить исследование различных поверхностей оптическим методом – эндоскопы. Данный тип устройств различается по методу передачи сигнала, существуют простые линзовые эндоскопы, где отсутствуют какие-либо электронные части; гибкие эндоскопы, где сигнал передается с помощью оптоволоконного кабеля, а также видео-эндоскопы.

Применение данного типа устройств возможно для определения степени износа различных поверхностей, при применении линзового эндоскопа для захвата изображения необходимо совместить окуляр эндоскопа с линзой цифрового фотоаппарата для захвата изображения, однако возможно использование одного лишь цифрового фотоаппарата и таким образом нет необходимости в использовании дополнительного приспособления. При применении гибкого эндоскопа сигнал передается в цифровом виде, однако, поскольку питание светодиодов для освещения изучаемого объекта и сам сигнал передается по одному кабелю, качество получаемого изображения существенно снижается.

Использование видео-эндоскопа экономически неоправданно, так как стоимость

подобных устройств превышает 1 млн руб. Проведенный эксперимент по использованию обычного оптического эндоскопа и цифрового фотоаппарата показал, что получаемое изображение не обладает достаточным качеством и практичнее использовать только цифровой фотоаппарат (рис. 4).

Также была выполнена оценка качества получаемого с помощью цифрового эндоскопа JProbe MX, обладающего следующими характеристиками: длина зонда 1–30 м; разрешение/сенсор (динамический/статический): 320×240/640×480; сенсор: CMOS; подсветка: автоматически; баланс белого: фиксированный; угол обзора: 91°.

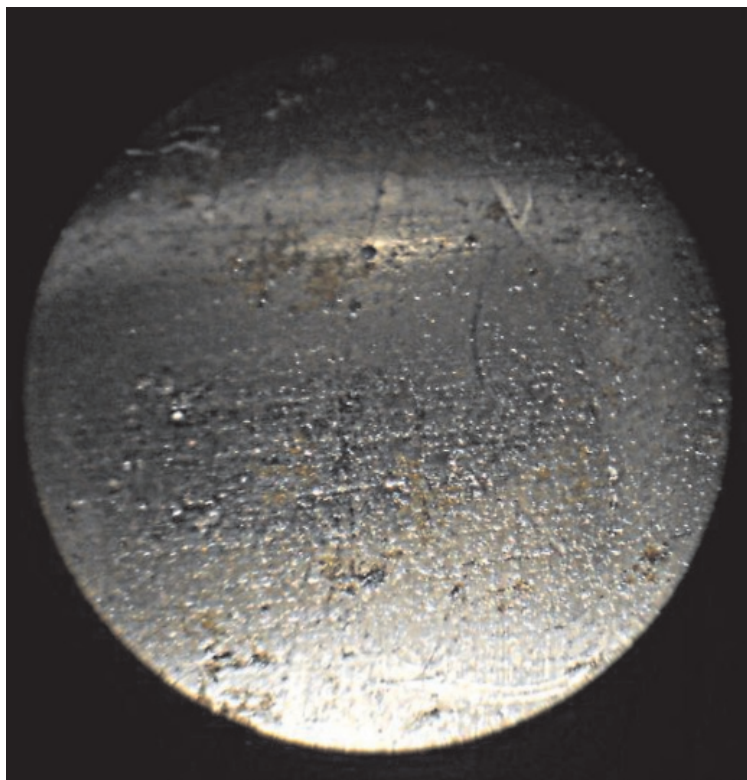


Рис. 4. Изображение, полученное с помощью оптического эндоскопа

Эксперимент проводился на втулке с диаметром отверстия 8 мм (рис. 5). Очевидно при столь низком цифровом разрешении (0,3 Мпикс) невозможно получить изображение даже для органолептической оценки поверхности. Величина разрешения объясняется относительно малым диаметром отверстия, ограничивает размеры устройства для исследования, что, в свою очередь, напрямую влияет на размеры цифровой матрицы и ограничения по разрешению.

Для поставленных задач рационально применение оптических бороскопов в кооперации с профессиональным цифровым фотоаппаратом – в данном случае основным ограничивающим фактором служит лишь качество линз.

Хотя применение эндоскопов в качестве инструментов для определения степени износа затруднено как технологическими, так и техническими причинами, существуют методы определения износа, использующие эндоскопы.

Авторам неизвестен комплексный метод определения износа поверхностей, позволяющий проводить оперативный анализ степени износа, реализованный в виде аппаратно-программного комплекса. Однако существуют предпосылки к созданию подобных методов.

Компания Митсубиши получила патент на «Устройство обработки, предотвращения столкновений и измерения заготовок» [4]. Устройство, описанное в данном патенте, способно получить данные об измеряемом объекте в трехмерных координатах бесконтактным способом и на основе этих данных построить ячеистую структуру исследуемого объекта с помощью разделения поверхности на полиэдры. Далее возможно получение координат измеряемого участка поверхности, основываясь на расстоянии между измерительным прибором и измеряемым участком. Сопоставляя полученные данные, возможно получить профиль поверхности.

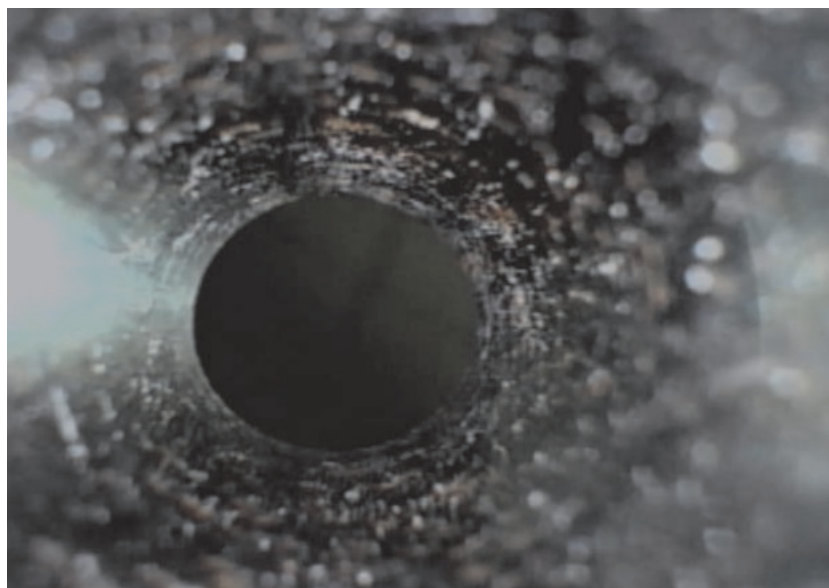


Рис. 5. Изображение, полученное с помощью оптоволоконного эндоскопа

Теоретическая и экспериментальная оценка методов оптического контроля качества в машиностроении показала, что не существует универсального метода, применение которого позволило бы оперативно и с достаточной степенью точности определить качество поверхности. Авторам неизвестны существующие методы оценки качества поверхности отверстий, имеющих сравнительно малый диаметр (например, 8 мм) без разрушения самой детали. Требуется разработка комплексного аппаратно-программного универсального способа контроля качества поверхности.

Работа выполнялась при поддержке федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы.

Список литературы

1. Бутов Н.П., Ковальков С.В., Полуян С.А. Экспресс-метод определения износа узлов трения машин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2000. – № 10. – С. 15–17.
2. Патент – № CN 101670533 – Cutting-tool wear state evaluating method based on image analysis of workpiece machining surface/ Yonghong Zhang Опубликовано. 17.03.2010.
3. Патент – № WO 2010134034 – Method for assessing the level of wear of a conveyor belt / Vidal quevedo guillermo [cl]; Serpell carriquiry daniel [cl]; Breuer narvaez reiner [cl]; Ramirez mancilla jaime [cl] Опубликовано. 25.11.2010.
4. Патент – Kawauchi Naoto [JP]; Sasano Yuichi [JP]; Asano Shin [JP]; Kura Kenji [JP]; Matsushita Hirokazu [JP];

Matsumura Akihiko [JP]; Higuchi Masaru [JP] // Work-piece measuring device, collision preventing device, and machine tool.

5. <http://www.taylor-hobson.com/> (дата обращения: 02.04.2012).

References

1. N.P. Butov, S.V. Kovalkov, S.A. Mechanization and agriculture electrification – Polujan Express method of cars friction knots wear determination, 2000, no.10, pp 15–17.
2. Patent – № CN 101670533 – Cutting-tool wear state evaluating method based on image analysis of workpiece machining surface/ Yonghong Zhang Published 17.03.2010.
3. Patent – № WO 2010134034 – Method for assessing the level of wear of a conveyor belt / Vidal quevedo guillermo [cl]; Serpell carriquiry daniel [cl]; Breuer narvaez reiner [cl]; Ramirez mancilla jaime [cl] Published 25.11.2010.
4. Patent – Kawauchi Naoto [JP]; Sasano Yuichi [JP]; Asano Shin [JP]; Kura Kenji [JP]; Matsushita Hirokazu [JP]; Matsumura Akihiko [JP]; Higuchi Masaru [JP] // Work-piece measuring device, collision preventing device, and machine tool.
5. <http://www.taylor-hobson.com/> (address date: 02.04.2012).

Рецензенты:

Васильев А.В., д.т.н., профессор, директор Института химии и инженерной экологии Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти;

Горшков Б.М., д.т.н., доцент, зав. кафедрой «Электротехнические комплексы и системы» ГОУ ВПО «Поволжский государственный университет сервиса», г. Тольятти.

Работа поступила в редакцию 25.04.2012.

УДК 621.9.02

САМОУСТАНОВЛИВАЕМОСТЬ ПЛАВАЮЩЕГО РЕЗЦОВОГО БЛОКА В КОМБИНИРОВАННОМ ИНСТРУМЕНТЕ ПРИ ОБРАБОТКЕ НА ТРУБОРАСТОЧНЫХ СТАНКАХ

Боярский В.Г., Шеров К.Т., Сихимбаев М.Р., Макеев В.Ф.*Карагандинский государственный технический университет,**Караганда, e-mail: smurat@yandex.ru*

В статье рассматриваются условия самоустанавливаемости плавающих резцовых блоков в комбинированном инструменте при обработке на трубасточных станках. Для устранения несовпадения осей инструмента и заготовки при чистовой обработке интегральным и дифференцированным способами на трубасточных станках моделей РТ, револьверных и других станках, используются самоустанавливающиеся инструменты. Наиболее прогрессивными являются самоустанавливающиеся двухлезвийные блоки, которые обеспечивают наилучшее приближение оси мерного инструмента к оси обрабатываемого отверстия, исключая изгибные деформации корпуса инструмента. Применение мерных плавающих резцовых блоков является одним из эффективных способов повышения качества обработки гидроцилиндров. Обработка гильз гидроцилиндров самоустанавливающимися плавающими резцовыми блоками существенно уменьшает влияние факторов, вызывающих погрешность обработки. Рассмотрена математическая модель действующих сил при самоустанавливании плавающего резцового блока в комбинированном инструменте. Использована методика расчета самоустанавливания инструментов применительно к интегральному расточно-раскатному модулю, используемому на трубасточных станках модели РТ, применяемых при изготовлении гидроцилиндров механизированных крепей на Карагандинских машиностроительных заводах. Исходя из условий самоустанавливаемости инструмента предложена оптимальная геометрия резцового блока и конструкция корпуса резцового блока.

Ключевые слова: плавающий резцовый блок, резцовый блок, комбинированный инструмент, интегральный расточно-раскатной модуль, самоустанавливаемость инструмента, мерный инструмент

INDEPENDENTLY ESTABLISHED SWIMMING BLOCK WITH CUTTERS IN THE COMBINED TOOL AT PROCESSING ON BORING MACHINE TOOLS OF DEEP DRILLING

Boyarsky V.G., Sherov K.T., Sikhimbaev M.R., Makeev V.F.*Karaganda state technical university, Karaganda, e-mail: smurat@yandex.ru*

In article conditions of independent installation of floating blocks with cutters in the combined tool are considered at processing on boring machine tools of deep drilling. For elimination of discrepancy of axes of the tool and preparation at fair processing integrated and differentiated by the ways on boring machine tools of deep drilling of models PT, revolving and other machine tools, are used independent installation of the tool. The most progressive are independent installations two-edged blocks which provide the best approach of an axis of the measured tool to an axis of a processed aperture, excepting flexural deformations of the case of the tool. Application measured swimming block with cutters is one of effective ways of improvement of quality of processing of hydrocylinders. Processing of sleeves of hydrocylinders of independent installation by floating blocks with cutters essentially reduces influence of the factors causing an error of processing. The mathematical model of operating forces is considered at independent installation of the floating block with cutters in the combined tool. The design procedure of independent installation of tools with reference to the integrated boring plastically-deforming module, deep drilling of model RT used on boring machine tools, hydrocylinders of the mechanized support applied at manufacturing at the Karaganda machine-building factories is used. Proceeding from conditions of independent installation of the tool the optimum geometry of the block with cutters and a design of the case of the block with cutters is offered.

Keywords: the floating block with cutters, the block with the cutters, the combined tool, integrated boring the plastically-deforming module, an independent establishment of the tool, the measured tool

При обработке гильз гидроцилиндров диаметром от 80 до 250 мм необходимо обеспечить точность диаметрального размера и отклонений расположения обрабатываемых поверхностей, в частности – точность положения оси отверстия относительно наружной цилиндрической поверхности. В период установившегося резания плавающий двухлезвийный блок самоустанавливается, в отверстии заготовки происходит равномерное деление припуска между двумя режущими кромками. В то же время условия резания каждой режущей кромкой неодинаковы (разные геометрия, степень износа режущих кромок, механические

свойства обрабатываемого материала), поэтому необходимо обеспечивать равные условия стружкообразования, устанавливая одинаковые режущие пластины и проводя их тщательную наладку [1, 2, 6].

Для устранения несовпадения осей инструмента и заготовки при чистовой обработке интегральным и дифференцированным способами на трубасточных станках моделей РТ, револьверных и других станках используются самоустанавливающиеся инструменты. Наиболее прогрессивными являются самоустанавливающиеся двухлезвийные блоки, которые обеспечивают наилучшее приближение оси мерного инстру-

мента коси обрабатываемого отверстия, исключая изгибные деформации корпуса инструмента [1, 6].

Обработка отверстий самоустанавливающимися мерными инструментами вследствие их большой жесткости исключает или существенно уменьшает влияние факторов, вызывающих погрешность обработки, таких как погрешность базирования обработанной детали и режущего инструмента, податливость технологической системы, нестабильность механических свойств обрабатываемого металла. Для компенсации указанного несовпадения осей рекомендуется использовать самоустанавливающуюся технологическую оснастку (СТО) [1, 2].

Несмотря на достаточно широкое применение СТО, механизм самоустанавливаемости этой оснастки изучен недостаточно, что и объясняет отсутствие методики ее расчета. Наибольшая точность расположения отверстий достигается с помощью

самоустанавливающейся технологической оснастки, которая обеспечивает наилучшее приближение оси мерного инструмента к оси обрабатываемого отверстия, исключая изгибные деформации корпуса инструмента. Самоустанавливающийся инструмент в процессе работы способен приспосабливаться к незначительным отклонениям от соосности заготовки и инструмента. Оправка, в пазу которой установлен плавающий самоустанавливающийся двухлезвийный блок, применяется для чистового растачивания отверстий диаметром 80–250 мм.

На рис. 1 представлена конструкция интегрального расточно-раскатного модуля, применяемого на трубнорасточных станках модели РТ для полустачной и окончательной обработки гильз гидроцилиндров. Длительная эксплуатация такого комбинированного инструмента показала, что именно такой инструмент обеспечивает наибольшую точность и качество получаемой поверхности.

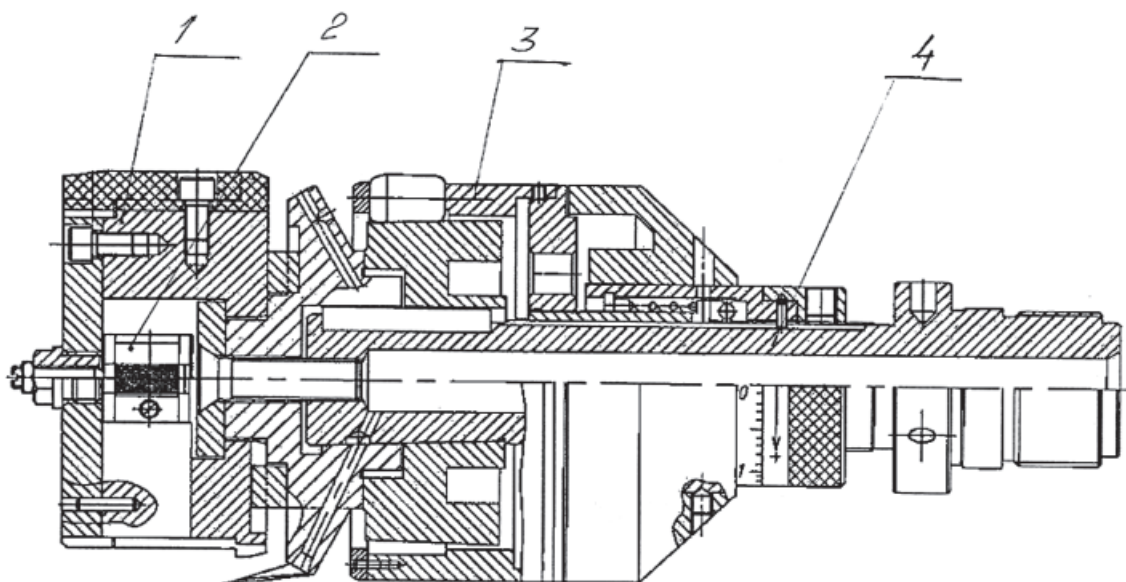


Рис. 1. Интегральный расточно-раскатный модуль к трубнорасточному станку модели РТ:

1 – корпус; 2 – плавающий нож; 3 – раскатный блок;
4 – корпус для крепления инструмента к стелю станка

При обработке с помощью комбинированного инструмента на трубнорасточных станках модели РТ используется плавающий резцовый блок (рис. 2). Он имеет два ножа 1 и 4 с пластинами твердого сплава 2. Ножи скреплены винтами 5. Для настройки резцового блока на размер служит винт 3.

Сущность обработки отверстий плавающими резцовыми блоками заключается в том, что при соприкосновении с заготовкой инструмент центрируется заборной частью относительно торцов обрабатываемого отверстия и в процессе резания

формирует цилиндрическую поверхность. Процесс обработки отверстия самоустанавливающимися мерными инструментами (плавающими резцовыми блоками) состоит из периодов самоустанавливаемости, врезания и установившегося резания [1].

Рассмотрим математическую модель действующих сил при самоустанавливании плавающего резцового блока в интегральном расточно-раскатном модуле. В период самоустанавливаемости плавающий блок при подходе к заготовке контактирует с ней заборной частью одного из режущих лезвий

(рис. 3). При сближении одной из режущих кромок заборной части блока с заготовкой во время подачи в месте контакта появляется нормальная сила реакции N , величина кото-

рой зависит от угла в плане ω_0 заборной части режущей кромки и коэффициента трения на режущей кромке и в направляющем пазу державки, определяемой углом трения ω .

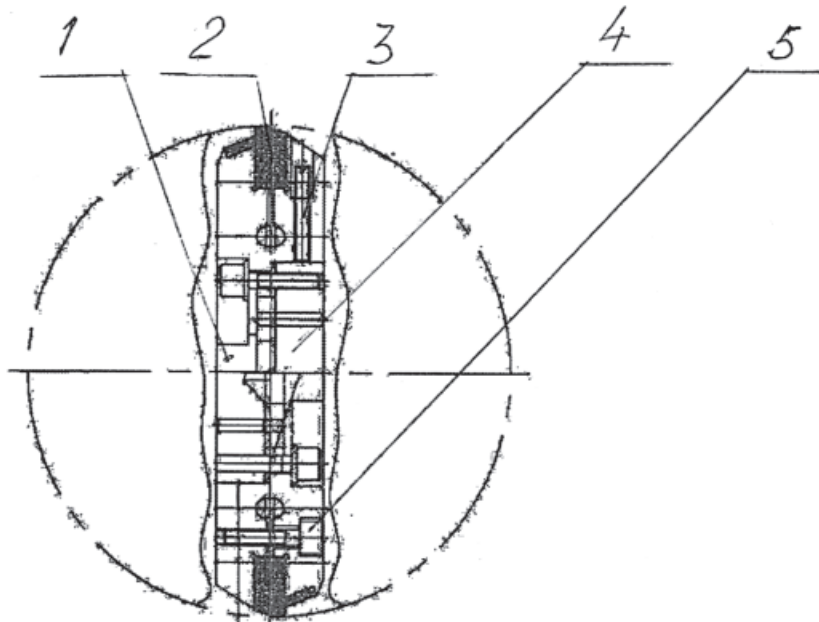


Рис. 2. Плавающий резцовый блок к интегральному расточно-раскатному модулю:
1 и 4 – ножи; 2 – твердосплавная пластина; 3 и 5 – крепежные винты

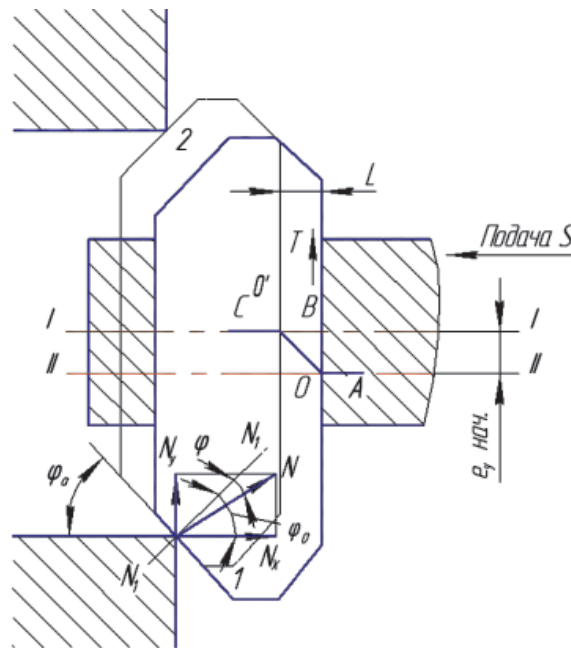


Рис. 3. Схема действия сил при установлении плавающего блока

Сила N раскладывается на две составляющие: осевую N_y и радиальную N_x .

Осевая сила N_y находится в виде:

$$N_y = N_x \cdot \operatorname{ctg}(\omega_0 + \omega). \quad (1)$$

Инструмент перемещается в радиальном направлении при условии, что сила N_y будет больше сопротивления трению T в направляющем пазе державки:

$$N_y \geq T. \quad (2)$$

Сила трения от действия составляющей силы N_x определится в виде:

$$T = \mu \cdot N_x. \quad (3)$$

Отсюда условие осуществления ориентации лезвий блока относительно торцев обработываемого отверстия имеет вид

$$N_x \cdot \operatorname{ctg}(\omega_0 + \omega) \geq \mu \cdot N_x \quad (4)$$

или

$$\operatorname{ctg}(\omega_0 + \omega) \geq \mu. \quad (5)$$

Значения коэффициента μ от углов ω и ω_0

Углы	Значения углов при коэффициенте μ						
	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35
ω	28509	68	88309	118209	148	168409	198209
$\omega_0 + \omega$	878109	848	818309	788409	768	738209	708509
ω_0	848209	788	738	678209	628	568409	518309

Определим скорость и время самоустанавливания блока в зависимости от величины смещения $e_{\text{унач}}$ осей I–I и II–II. Полная компенсация величины смещения $e_{\text{унач}}$ пройдет тогда, когда центр блока (точка O) под действием подачи и силы трения переместится в точку O'. При этом блок по направлению движения подачи совершит путь I.

Из треугольника OBO':

$$l = O'B = \frac{e_{\text{унач}}}{\operatorname{tg}\varphi_0}.$$

Этот путь в продольном направлении плавающий блок пройдет со скоростью

$$S \cdot n / 60, \quad (6)$$

где S – подача, мм/об; n – частота вращения заготовки, об/мин.

При условии, что время движения блока в продольном и поперечном направлениях до полной компенсации будет одинаково, скорость перемещения блока в пазу оправки запишется в виде:

$$u = \frac{S \cdot n \cdot \operatorname{tg}\varphi_0}{60}.$$

Тогда, время смещения блока в радиальном направлении на величину $e_{\text{унач}}$

$$t_y = \frac{e_{\text{унач}}}{S \cdot n \cdot \operatorname{tg}\varphi_0}.$$

Время самоустановки блока определяется величиной смещения $e_{\text{унач}}$ режимами резания и углом в плане ω_0 плавающего блока.

С момента начала контактирования обеих режущих кромок инструмента о кромки

Из неравенства (5) следует для облегчения самоустанавливания инструмента необходимо уменьшить угол в плане ω_0 его заборной части и коэффициент трения как на заборной части инструмента ($\operatorname{tg} \omega$), так и в пазу державки (μ). При очень большом угле ω_0 или большой силе трения в пазу державки может произойти самоторможение резцового блока и, как следствие, срезание стружки одним лезвием.

Определенным значениям μ соответствуют предельные значения ω_0 , выше которых условие самоустанавливаемости нарушается (таблица).

заготовки наступает этап врезания. В период врезания начинается процесс стружкообразования, при котором появляется дополнительное трение в пазу державки, вызываемое моментом тангенциальных составляющих силы резания P_z , а также увеличением трения от возрастания осевой составляющей силы резания P_x . Теоретически период врезания должен соответствовать половине оборота заготовки и заканчиваться, когда параметры среза (толщина и ширина) достигнут номинального значения. Однако в связи с наличием дополнительного трения в пазе державки от сил P_z и P_x , параметры среза не могут достичь номинального значения за половину оборота заготовки и поэтому период врезания занимает несколько большее время.

В период установившегося резания сила трения в направляющих плавающего инструмента полезна. Она препятствует возникновению вибрации инструмента, вызываемой дискретностью процесса резания и периодичностью мгновенных изменений сил резания на режущих кромках, приводящих к появлению разности радиальных сил P_y .

Практически всегда $\Delta P \neq T$, поэтому полной компенсации величины смещения $e_{\text{унач}}$ в горизонтальной плоскости не бывает и всегда остается некомпенсированная величина смещения $e_{\text{укон}}$, которая является одной из причин неточности обработки отверстий плавающими блоками.

На процесс совмещения осей инструмента и заготовки величина первоначального смещения $e_{\text{унач}}$ не влияет. Следовательно,

первоначальное смещение не будет сказываться на точности обработки отверстий самоустанавливающимися инструментами при условии исключения заклинивания их в момент самоустанавливания. Последнее может произойти при назначении большого угла в плане ω_0 в конструкции самоустанавливающегося инструмента или при случайных чрезвычайно больших смещениях, когда первоначальное контактирование кромки заготовки происходит с передним торцом режущего блока, а не с главной режущей кромкой. Смещение влияет на длительность процесса самоустанавливания.

Для уменьшения времени самоустанавливания следует назначать по возможности больший угол в плане ω_0 . Было установлено, что трение между блоком и оправкой, проявляющееся в момент самоустановки инструмента в обрабатываемом отверстии, является основным фактором, снижающим точность обработки отверстий плавающими двухлезвийными блоками. При этом сила трения зависит от формы сопряжения корпуса блока с оправкой и величины зазора между ними. Оптимальная форма корпуса плавающего блока, сопрягаемого с оправ-

кой по посадке с зазором $\frac{H7}{f7}$ – должна быть цилиндрической.

Используя методику [1, 2] расчета самоустанавливания инструментов, рассчитали оптимальные условия для самоустановки плавающего резцового блока в интегральном расточно-раскатном модуле, при этом эксплуатация самоустанавливающихся резцовых блоков с твердосплавными пластинами показала, что производительность расточных работ блоками увеличилась по сравнению с растачиванием однолезвийными напайными резцами на 50–60%. Показатели точности после использования предлагаемого инструмента соответствуют 7–9 квалитетам точности, а конусность и овальность не превышают 0,02–0,03 мм, кроме того плавающий блок позволяет применять скоростные режимы резания [3, 4].

Результаты научных исследований были внедрены на Карагандинских машиностроительных предприятиях (ТОО «Машзавод №1», Карагандинский литейно-механический завод «Корпорации Казахмыс»).

Список литературы

1. Лепихов В.Г. Самоустанавливающиеся инструменты. – М.: Машиностроение, 1974. – 80 с.
2. Инструменты для обработки точных отверстий / С.В. Кирсанов, В.А. Гречишников, А.Г. Схиртладзе, В.И. Кокарев. – М.: Машиностроение, 2005. – 336 с.
3. Кирсанов С.В. Проектирование самоустанавливающейся технологической оснастки // Вестник машиностроения. – 1994. – №5. – С. 8–11.
4. Кирсанов С.В. Пути повышения точности обработки отверстий мерными инструментами // Машиностроительное производство. – Вып. №2. – М.: ВНИИТЭМР, 1992. – 48 с.
5. Кирсанов С.В. Влияние способа закрепления расточного блока на точность формы обработанных отверстий // Вестник машиностроения. – 1999. – №10. – С. 32–34.
6. Подураев В.Г. Татарин А.С. Прогрессивный инструмент для обработки отверстий. – М.: Машиностроение, 1986. – 56 с.

References

1. Lepihov V.G. Samoustanavlivaјуwiesjainstrumenty. M.: Mashinostroenie, 1974. – 80 p.
2. Kirsanov S.V., Grechishnikov V.A., Shirladze A.G., Kokarev V.I. Instrumenty dlja obrabotki tochnyh otverstij. M.: Mashinostroenie, 2005. 336 p.
3. Kirsanov S.V. Proektirovanie samoustanavlivaјуwejsja tehnologicheskoy osnastki // Vestnik mashinostroenija, 1994. no.5. pp. 8–11.
4. Kirsanov S.V. Puti povyshenija tochnosti obrabotki otverstij mernymi instrumentami // Mashinostroitel'noe proizvodstvo. Vyp. no. 2. M.: VNIITJEMR, 1992. 48 p.
5. Kirsanov S.V. Vlijanie sposoba zakreplenija rastoch-nogo bloka na tochnost' formy obrabotannyh otverstij // Vestnik mashinostroenija. 1999. no. 10. pp. 32–34.
6. Poduraev V.G. Tatarinov A.S. Progressivnyj instrument dlja obrabotki otverstij. M.: Mashinostroenie, 1986. 56 p.

Рецензенты:

Кенжин Б.М., д.т.н., профессор, директор ТОО «Карагандинский машиностроительный консорциум», г. Караганда;

Тутанов С.К., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Высшая математика» Карагандинского государственного технического университета, г. Караганда.

Работа поступила в редакцию 30.04.2012.

УДК 681.142.621

АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ КОНВЕЙЕРНОГО ТИПА

Волынская А.В., Сергеев Б.С.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения»,
Екатеринбург, e-mail: Anna-Volinskaya@mail.ru

Аналого-цифровые преобразователи конвейерного типа пока не нашли широкого внедрения в виде одной интегральной схемы. При этом по комплексу параметров: высокое быстродействие, минимальный объем элементов, малое потребление энергии, возможность интегрального исполнения – они могут составить конкуренцию широко применяемым АЦП. По быстродействию конвейерные АЦП незначительно уступают лишь параллельным АЦП, но имеют в сотни и тысячи раз меньше операционных усилителей (включенных по схеме без отрицательной обратной связи), выполняющих роль компараторов, более экономичны, надежны. Предлагается структура конвейерного АЦП, который по быстродействию уступает лишь АЦП параллельного типа, но содержит существенно меньше элементов, что делает его экономичнее, надежнее, дешевле и компактнее. По точности (числу разрядов) он уступает «медленным» АЦП, например, поразрядного уравнивания, но по быстродействию существенно превосходит их. Предполагаемая область применения – «полевая» аппаратура с малым энергопотреблением, но высоким быстродействием.

Ключевые слова: каскадное (конвейерное) соединение разрядов АЦП, быстродействие, малое энергопотребление, надежность, автономная аппаратура

THE ANALOG-DIGITAL CONVERTER CONVEYOR-BASED

Volynskaya A.V., Sergeev B.S.

Ural state university of railway transport, Ekaterinburg, e-mail: Anna-Volinskaya@mail.ru

Analog-digital converters conveyor-based yet didn't find wide introduction in the form of one integrated scheme. Thus on a complex of parameters: the minimum volume of elements – small consumption of energy – possibility of integrated execution they can compete high speed with widely applied analog-digital converter. On speed conveyor analog-digital converter slightly concede to only parallel analog-digital converter, but have in hundreds and thousands times less operational amplifiers (included according to the scheme without negative feedback), comparators carrying out a role, are more economic, reliable. The structure of the conveyor analog-digital converter which on speed concedes to only analog-digital converter of parallel type is offered, but contains essentially less elements that does it more economic, more reliable, cheaper and is more compact. On accuracy (number of categories) it concedes to «slow» analog-digital converters, for example, a digit-by-digit equilibration, but in speed essentially surpasses them. An expected scope – «field» equipment with small power consumption, but high speed.

Keywords: cascade (conveyor) connection of categories, speed, small power consumption, reliability, independent equipment

Аналого-цифровые преобразователи конвейерного типа пока не нашли широкого внедрения в виде одной интегральной схемы. При этом по комплексу параметров: высокое быстродействие, минимальный объем элементов, малое потребление энергии, возможность интегрального исполнения – они могут составить конкуренцию широко применяемым АЦП. По быстродействию конвейерные АЦП незначительно уступают лишь параллельным АЦП, но имеют в сотни и тысячи раз меньше операционных усилителей (включенных по схеме без отрицательной обратной связи), выполняющих роль компараторов, более экономичны, надежны [2]. Например, 10-разрядный параллельный АЦП содержит 1024 ОУ (компараторов), а представленный в данной статье конвейерный АЦП – всего 20.

Общее для различных вариантов конвейерных АЦП – последовательное (конвейерное) соединение операционных усилителей

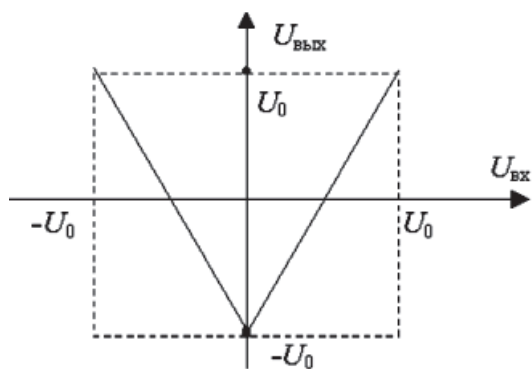
(ОУ), число которых кратно числу разрядов АЦП. Это обстоятельство – главная причина, ограничивающая быстродействие и точность преобразования, т.к. задержка распространения сигнала, смещение и дрейф нуля операционных усилителей накапливаются от разряда к разряду.

Быстродействие конвейерных АЦП определяется быстродействием используемых в них операционных усилителей, числом разрядов и может быть охарактеризовано временем преобразования

$$T_{\text{пр. max}} = \frac{1}{2\pi f_0} \ln 2 \frac{n(n-1)}{2},$$

где f_0 – граничная частота усиления ОУ; n – число разрядов АЦП.

Так, известная схема преобразователя «аналог – код Грея» [1] содержит последовательно включенные блоки с V -образной передаточной характеристикой (рис. 1).



$$U_{\text{ВЫХ}} = 2|U_{\text{ВХ}}| - U_0;$$

$$U_0 = U_{\text{ВХ max}}$$

Рис. 1. V-образная характеристика

Основа такого блока – широко применяемая схема взятия модуля [7, 6]. Эта

схема имеет ряд недостатков, особенно ощутимых при использовании ее в конвейерных АЦП: во-первых, нелинейность передаточной характеристики вблизи нуля на интервале 0,3–0,7 В (так называемый отрыв, обусловленный наличием диодов в цепи обратной связи ОУ); во-вторых, схема содержит два ОУ, что приводит к двойному увеличению задержки распространения сигнала, накоплению смещения и дрейфа нуля, увеличению потребляемой мощности, снижению надежности и т.д. Например, для 10-разрядного АЦП известная схема содержит 40 ОУ.

Улучшить характеристики такого АЦП можно, применив в V-блоках прецизионную схему взятия модуля, которая содержит в каждом каскаде лишь один ОУ [4]. Структура усовершенствованного АЦП приведена на рис. 2.

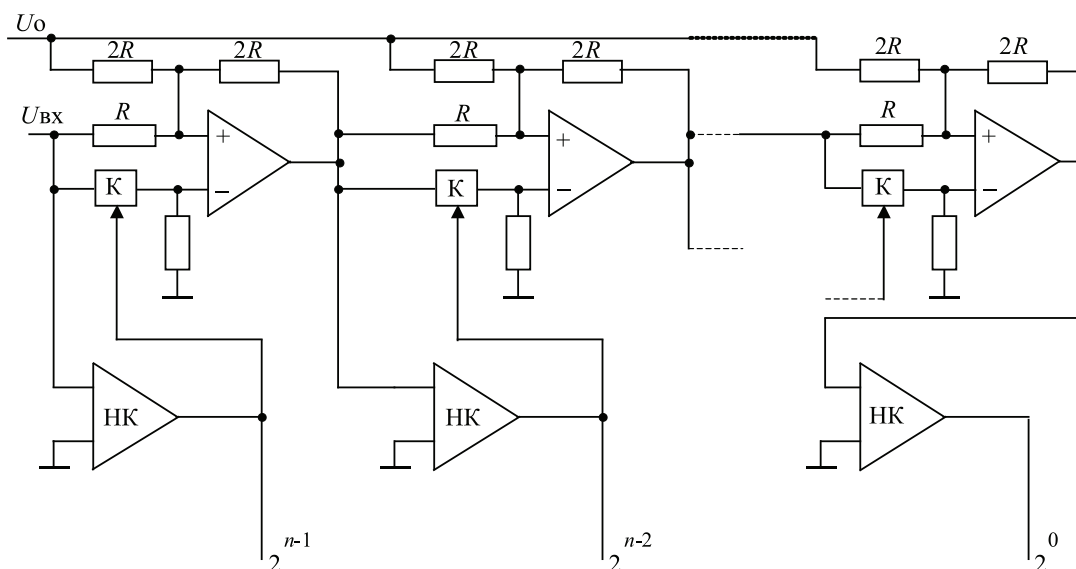


Рис. 2. АЦП в код Грея

Для описания его работы достаточно рассмотреть действие одного V-блока. Если $U_{\text{ВХ}}(t) < 0$, то на выходе нуль-компаратора НК – уровень логического нуля. При этом аналоговый ключ К закрыт. Коэффициент передачи ОУ для входного сигнала равен

$$k = \frac{2R}{2R|R|} + 1 = 4.$$

Если $U_{\text{ВХ}}(t) > 0$, то на выходе НК – уровень логической единицы, ключ К открыт и входной сигнал поступает одновременно на оба входа ОУ. Коэффициент передачи по неинвертирующему входу равен

$$k = -\frac{2R}{R} = -2,$$

а результирующий коэффициент передачи $k = -2 + 4 = 2$.

Таким образом, происходит взятие модуля входного сигнала с одновременным усилением в два раза. Для смещения входного сигнала на величину U_0 инвертирующий вход ОУ соединен с источником эталонного напряжения через резистор $2R$.

На рис. 3 приведена принципиальная схема шестизрядного двупольного АЦП «аналог-код Грэя», дополненная преобразователем «код Грэя – нормальный двоичный код».

На рис. 4 приведены осциллограммы, которые иллюстрируют работу АЦП.

Минимальное количество элементов резко снижает энергопотребление, делая предлагаемое решение очень экономичным. Например, АЦП К1107ПВ2 [5] потребляет

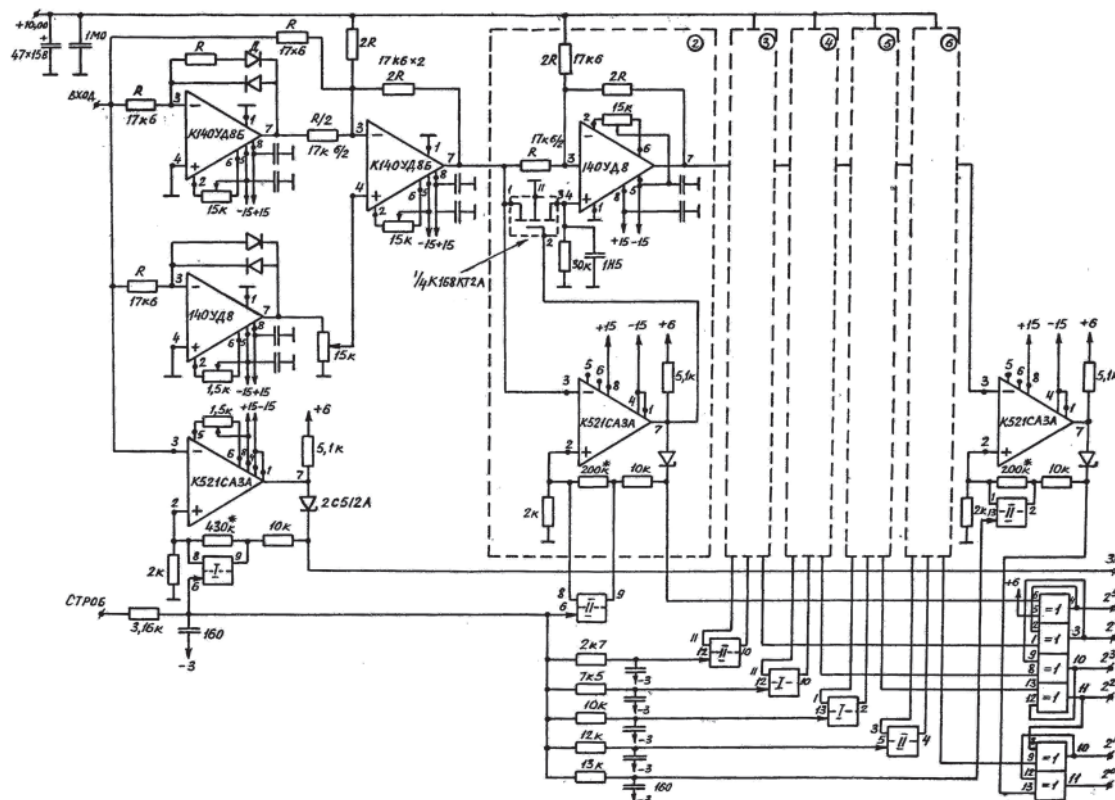


Рис. 3. Принципиальная схема АЦП

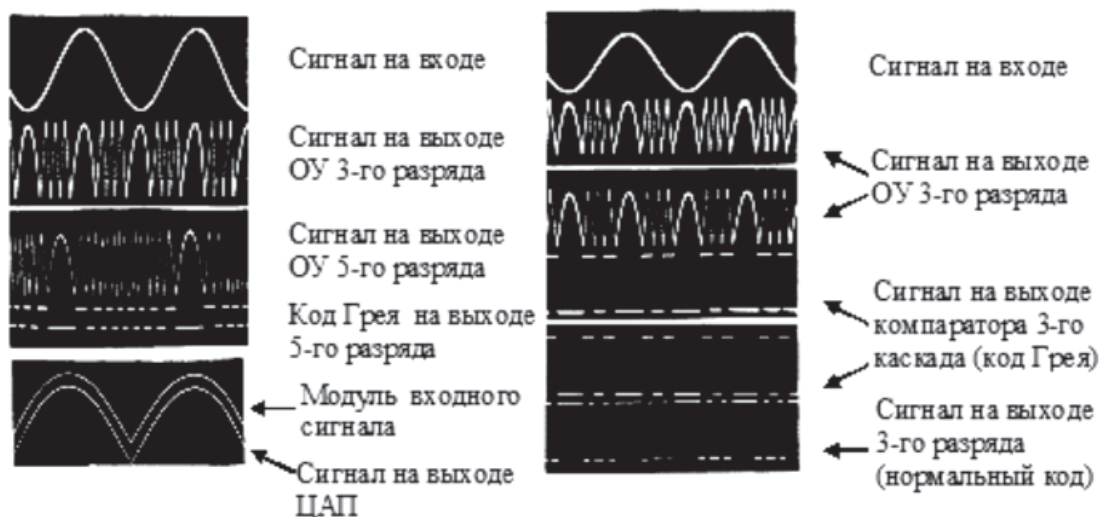


Рис. 4. Осциллограммы работы АЦП

ток в сотни мА, а наше решение – не более 10 мА. Часто это обстоятельство – решающее, например, в автономной аппаратуре длительного мониторинга (годы), вживленные кардиостимуляторы и т.д. Нет никаких препятствий реализовать эту структуру на одном чипе, однако, можно привести примеры из практики, когда при отсутствии

типовых АЦП с подобным сочетанием характеристик можно быстро реализовать АЦП по схеме, приведенной на рис. 3 с использованием SMD-технологии. Широкое применение АЦП на железнодорожном транспорте обусловлено переходом информационных систем на цифровую обработку сложных сигналов [3].

Список литературы

1. Schmid H. *Electronic Analog-digital conversions*. – New York: Van Nostrand Reinhold, 1970. – 527 p.
2. Балакай В.Г., Крюк И.П., Лукьянов Л.Н. Интегральные схемы АЦП и ЦАП. – М.: Энергия, 1978. – 53 с.
3. Волинская А.В., Сергеев Б.С. Предпосылки применения псевдослучайных сигналов-переносчиков в каналах телемеханики железнодорожного транспорта // Транспорт: наука, техника, управление: Научный информационный сборник РАН ВИНТИ. – 2011. – Вып. 6. – С. 39–41.
4. Волинский Д.Н., Самойлов А.И. Схема для получения модуля сигнала и восстановления знака. – Свердловск, 1981. – 9 с. – УЭМИИТ. – Деп. в ЦНИИТЭИ МПС 4.02.81; № 1339.
5. Марцинкявичус А.-Й. К., Багданскис Э.-А. К., Пошюнас Р.Л. и др. Быстродействующие интегральные микросхемы ЦАП и АЦП и измерение их параметров / под ред. А.-Й. К. Марцинкявичуса, Э.-А. К. Багданскиса. – М.: Радио и связь, 1988. – 224 с.: ил.
6. Справочник по нелинейным схемам / под ред. Д. Шейнголда. – М.: Мир, 1977. – 29 с.
7. Шило В.Л. Линейные интегральные схемы. – М.: Советское радио, 1979. – С. 183.

References

1. Schmid H. *Electronic Analog-digital conversions*. New York, Van Nostrand Reinhold, 1970, 527 p.
2. Balakai V.G., Kryuk I.P., Lukyanov L.N. *Integralnyechemy ATsP I TsAP*. M., Energiya, 1978, 53 p.

3. Volynskaya A.V., Sergeev B.S. *Predposylki primeneniya psevdosluchainyh signalov-perenoschikov v kanalah telemehaniiki zheleznodorozhnogo transporta*. Transport, nauka, tehnika, upravlenie, nauchnyi informatsyonnyi sbornik RAN VINITI, 2011, no. 6, pp. 39-41.

4. Volinskyi D.N., Samoilo A.I. *Shema dlya polucheniya modulya signala I vosstanovleniya znaka znaka*. Sverdlovsk, 1981, 9 p, Dep. v TsNIITEI MPS 4.02.81. no. 1339.

5. Martsinkyavichus A.K., Bagdanskis E.K., Poshunas R.L. *Bystrodeistvuyushie integralnye mikroschemy TsAP I ATsP I izmerenie ih parametrov*. Pod red. Martsinkyavichusa A.K., Bagdanskisa E.K. M., Radio I svyaz, 1988, 224 p., il.

6. *Spravochnik po nelineinym chemam*. Pod red. D. Sheingolda. M., Mir, 1977, 29 p.

7. Shilo V.L. *Lineinye integralnye shemy*. M., Sovetskoe radio, 1979, 183 p.

Рецензенты:

Нестеров В.Л., д.т.н., профессор кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте» Уральского государственного университета путей сообщения, г. Екатеринбург;

Иванов В.Э., д.т.н., профессор Института радиоэлектроники и информационных технологий Уральского федерального университета, г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 18.05.2012.

УДК 622.285

РАСЧЕТ ПРОЧНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГИДРОСТОЕК МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ

Жетесова Г.С., Жаркевич О.М., Жунусова А.Ш., Плешакова Е.А., Теленкова Е.А.
Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: olinis@mail.ru

Проведен анализ методик расчета гидростоек механизированных крепей, основанных на аппарате сопротивления материалов. Прогиб круглого элемента механизированной крепи, лежащего на трехмерном упругом основании, под действием внешней нагрузки описан дифференциальным уравнением четвертого порядка. Определены деформационно-силовые характеристики элементов гидростоек механизированных крепей в зависимости от внешней нагрузки и коэффициентов постели, связывающих осадку грунта с интенсивностью отпора и интенсивностью вертикального сдвига. Выявлено, что применение теории упругого основания для расчета гидростоек секций механизированных крепей позволяет рассчитывать круглые элементы с учетом деформации почвы. Разработанная методика позволяет подбирать оптимальные конструктивные параметры гидростоек механизированных крепей. Данная методика позволяет рассчитывать элементы механизированных крепей при изменении жесткости элемента, либо в пространстве на протяжении всей выработки.

Ключевые слова: гидростойка, деформационные и силовые характеристики, упругое основание

CALCULATION OF THE STRENGTH PARAMETERS OF HYDRAULIC JACK OF POWERED SUPPORTS

Zhetesova G.S., Zharkevich O.M., Zhunusova A.S., Pleshakova E.A., Telenkova E.A.
Karaganda state technical university, Karaganda, e-mail: olinis@mail.ru

Analysis methods for calculating of the hydraulic jack of mechanical supports is held, based on the unit strength of materials. The deflection of a round element of the mechanical supports which lies on a three-dimensional elastic foundation under external loading is described by a differential equation of fourth order. The deformation-strength characteristics of the elements of the hydraulic jack is determined by depending on the external loading and the coefficients of the «bed», connecting with intensity of sediment soil resistance and intensity of vertical shift. The application of theory of the elastic foundation for calculation hydraulic jack of mechanical supports allows to calculate of a round elements, taking into account the deformation of the soil is revealed. The developed methodology allows to select the optimum design parameters of hydraulic jack of mechanical supports. This methodology allows to calculate the elements of mechanical supports when change the stiffness of the element or in space throughout the production.

Keywords: hydraulic jack, deformation and strength characteristics, elastic foundation

Существующие методики расчета гидростоек механизированных крепей, основанные на аппарате сопротивления материалов, не учитывают деформационные свойства грунтов кровли и почвы, влияющих на результаты расчета. Физико-механические свойства пород изменяются, как известно, в широких пределах в зависимости от литологического состава почвы и ее строения, степени обводненности лавы, глубины залегания пластов, поэтому напряжения и деформации в горных породах почвы и кровли намного сложнее, чем свойства материалов. В связи с этим при прочностных расчетах гидростоек механизированных крепей необходимо принимать во внимание множество факторов, обуславливающих особенности работы пород кровли, почвы (упругого основания) под конструкциями. Подобный подход используется при расчете фундаментов, прямоугольных, ленточных, круглых.

Круглые элементы механизированной крепи, такие как цилиндры гидростоек со

сферической пятой с целью повышения их прочности, необходимо рассчитывать на величину прогиба, не превышающего величину прогиба кровли и почвы с учетом интенсивности вертикального отпора пород и сопротивления сдвигу или вращению в продольном и поперечном направлениях. Поскольку деформации гидростойки малы, для расчета возьмем поперечное сечение, которое представляет собой круглую плиту. Поскольку линейные характеристики грунта s_1 и s_2 не одинаковы между собой и действуют по разным направлениям x и y , то осадочная лунка от действия круглого элемента не будет иметь вид поверхности вращения, а будет проявляться в виде эллипса (овала) [1]. За основу расчета можно принять дифференциальное уравнение прогиба элемента секции крепи, лежащего на трехмерном упругом основании, под действием внешней нагрузки, рассмотренного в работе [2], и преобразовать его. Это уравнение имеет вид:

$$D \left(\frac{d^4 w}{dy^4} + \frac{2d^4 w}{dx^2 dy^2} + \frac{d^4 w}{dx^4} \right) - K_2 \left(\frac{d^2 w}{dx^2} + \frac{d^2 w}{dy^2} \right) + K_1 w = q. \quad (1)$$

Разделив обе части уравнения на K_1 и обозначив

$$s_1 = \sqrt[4]{\frac{4EJ}{K_1}} \quad (2)$$

и

$$s_2 = \sqrt{\frac{K_2}{K_1}}, \quad (3)$$

получим:

$$\frac{s_1^4}{4} \left(\frac{d^4 w}{dy^4} + \frac{2d^4 w}{dx^2 dy^2} + \frac{d^4 w}{dx^4} \right) - s_2^2 \left(\frac{d^2 w}{dx^2} + \frac{d^2 w}{dy^2} \right) + w = \frac{q}{K_1}, \quad (4)$$

где E – модуль упругости, МПа; J – момент инерции, см⁴; K_1 – коэффициент сжатия грунта (первый коэффициент постели), Н/см³; K_2 – коэффициент сдвига грунта (второй коэффициент постели), Н/см.

Отвлечемся от физического смысла параметров, входящих в уравнение с частными производными (1). Для этого перейдем к безразмерным переменным. Величину s_2 можно назвать линейной характеристикой кровли или грунта, она имеет размерность длины. Тогда имеет смысл рассмотреть осадку пород как функцию безразмерных координат $\alpha = x/s_1$ и $\beta = y/s_2$.

Введем функцию $U(\alpha, \beta)$, которая зависит от α и β и определяется по формуле:

$$W(x, y) \equiv W(\alpha \cdot s_1, \beta \cdot s_2) \equiv U(\alpha, \beta). \quad (5)$$

Тогда производные W и U связаны соотношениями:

$$\begin{aligned} \frac{\partial W}{\partial x} &= \frac{\partial U}{\partial \alpha} \cdot \frac{\partial \alpha}{\partial x} = \frac{\partial U}{\partial \alpha} \cdot \frac{1}{s_1}; \\ \frac{\partial W}{\partial y} &= \frac{\partial U}{\partial \beta} \cdot \frac{\partial \beta}{\partial y} = \frac{\partial U}{\partial \beta} \cdot \frac{1}{s_2}. \end{aligned} \quad (6)$$

Поэтому уравнение (4) можно переписать в виде:

$$\frac{s_1^4}{4} \left(\frac{1}{s_1^4} \cdot \frac{d^4 U}{d\alpha^4} + \frac{2}{s_1^2 \cdot s_2^2} \cdot \frac{d^4 U}{d\alpha^2 d\beta^2} + \frac{1}{s_2^4} \cdot \frac{d^4 U}{d\beta^4} \right) - s_2^2 \left(\frac{1}{s_1^2} \cdot \frac{d^2 U}{d\alpha^2} + \frac{1}{s_2^2} \cdot \frac{d^2 U}{d\beta^2} \right) + U = \frac{q}{K_1} \quad (7)$$

или

$$\frac{\partial^4 U}{\partial \alpha^4} + 2 \cdot \frac{s_1^2}{s_2^2} \cdot \frac{\partial^4 U}{\partial \alpha^2 \partial \beta^2} + \frac{s_1^4}{s_2^4} \cdot \frac{\partial^4 U}{\partial \beta^4} - \frac{s_2^2}{s_1^2} \cdot \frac{\partial^2 U}{\partial \alpha^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial \beta^2} + U = \frac{q}{K_1}. \quad (8)$$

Перейдем к полярным координатам, т.е. положим [2, 5, 6]:

$$\begin{cases} \alpha = r \cdot \cos \theta \\ \beta = r \cdot \sin \theta \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} r = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2} \\ \operatorname{tg} \theta = \frac{\beta}{\alpha} \end{cases} \quad (9)$$

Введем функцию $\vartheta(r, \theta)$, которая зависит от r, θ и определяется по формуле:

$$U(\alpha, \beta) \equiv U(r \cdot \cos \theta, r \cdot \sin \theta) \equiv \vartheta(r, \theta). \quad (10)$$

Тогда производные U и ϑ связаны соотношениями:

$$\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial \alpha} &= \frac{\partial \vartheta}{\partial r} \cdot \frac{\partial r}{\partial \alpha} + \frac{\partial \vartheta}{\partial \theta} \cdot \frac{\partial \theta}{\partial \alpha} = \frac{\partial \vartheta}{\partial r} \cdot \frac{r \cdot \cos \theta}{r} - \frac{\partial \vartheta}{\partial \theta} \cdot \frac{\sin \theta}{r} = \frac{\partial \vartheta}{\partial r} \cdot \cos \theta - \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \vartheta}{\partial \theta} \sin \theta; \\ \frac{\partial U}{\partial \beta} &= \frac{\partial \vartheta}{\partial r} \cdot \sin \theta + \frac{\partial \vartheta}{\partial \theta} \cdot \frac{\cos \theta}{r}. \end{aligned} \quad (11)$$

Учитывая, что скалывающие напряжения отсутствуют, имеем $\frac{\partial \vartheta}{\partial \theta} = 0$.
Поэтому:

$$\frac{\partial U}{\partial \alpha} = \frac{\partial \vartheta}{\partial r} \cdot \cos \theta;$$

$$\frac{\partial U}{\partial \beta} = \frac{\partial \vartheta}{\partial r} \cdot \sin \theta. \quad (12)$$

Учитывая соотношения (7), перепишем уравнение (4) в виде:

$$\frac{\partial \vartheta}{\partial r} \cos^4 \theta + 2 \frac{s_1^2}{s_2^2} \cos^2 \theta \sin^2 \theta \frac{\partial^4 \vartheta}{\partial r^4} + \frac{s_1^4}{s_2^4} \sin^4 \theta \frac{\partial^4 \vartheta}{\partial r^4} - \frac{s_2^2}{s_1^2} \cos^2 \theta \frac{\partial^2 \vartheta}{\partial r^2} - \sin^2 \theta \frac{\partial^2 \vartheta}{\partial r^2} + \vartheta = \frac{q}{K_1} \quad (13)$$

или

$$\frac{\partial \vartheta}{\partial r} \left(\cos^4 \theta + 2 \frac{s_2^2}{s_1^2} \cos^2 \theta \sin^2 \theta \frac{\partial^4 \vartheta}{\partial r^4} + \frac{s_1^4}{s_2^4} \sin^4 \theta \right) - \frac{\partial^2 \vartheta}{\partial r^2} \left(\frac{s_2^2}{s_1^2} \cos^2 \theta + \sin^2 \theta \right) + \vartheta = \frac{q}{K_1} \quad (14)$$

или

$$\frac{\partial^4 \vartheta}{\partial r^4} \cdot \frac{(s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta)^2}{s_2^4} - \frac{\partial^2 \vartheta}{\partial r^2} \cdot \frac{(s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta)}{s_1^2} + \vartheta = \frac{q}{K_1}. \quad (15)$$

Графически схема нагружения круглого элемента крепи единичной площади на трехмерном упругом основании представлена на рисунке.

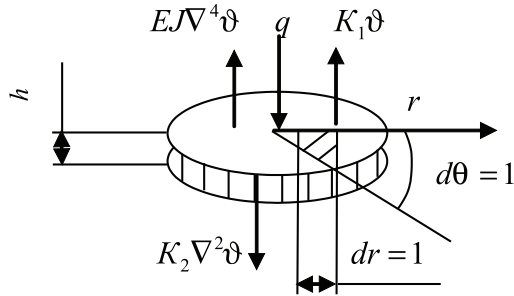


Схема нагружения круглого элемента крепи единичной площади на трехмерном упругом основании

Решим обыкновенное дифференциальное уравнение (15), считая s_1 , s_2 и θ параметрами.

Общее решение уравнения с правой частью получается с помощью решения соответствующего уравнения без правой части и отыскания какого-либо частного решения [2]. В сумме получится общее решение уравнения (15):

$$\vartheta = \bar{\vartheta} + \vartheta^*, \quad (16)$$

где $\bar{\vartheta}$ – решение уравнения (16) без правой части; ϑ^* – частное решение уравнения (16).

Частное решение уравнения (16) под действием постоянной нагрузки будет иметь следующий вид:

$$\vartheta^* = \frac{q}{K_1}. \quad (17)$$

Для нахождения общего решения уравнения (15) приравняем его первую часть к нулю. Получим дифференциальное уравнение четвертого порядка:

$$\frac{\partial^4 \vartheta}{\partial r^4} \cdot \frac{(s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta)^2}{s_2^4} - \frac{\partial^2 \vartheta}{\partial r^2} \cdot \frac{(s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta)}{s_1^2} + \vartheta = 0. \quad (18)$$

Составим характеристическое уравнение, соответствующее уравнению (17):

$$\lambda^4 \cdot \frac{(s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta)^2}{s_2^4} - \lambda^2 \cdot \frac{(s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta)}{s_1^2} + 1 = 0. \quad (19)$$

Данное биквадратное уравнение решается с помощью замены

$$z = \lambda^2 \cdot A.$$

$$z^2 \frac{11}{s_2^4} - z \frac{1}{s_1^2} + 1 = 0, \quad (20)$$

где $A = (s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta)$.

Тогда уравнение сводится к квадратному виду:

Отсюда получаем пару комплексных корней:

$$z_{1,2} = \frac{\frac{1}{s_1^2} \pm \sqrt{\frac{1}{s_1^4} - \frac{4}{s_2^4}}}{2 \frac{1}{s_2^4}} = \frac{s_2^4}{2} \left(\frac{1}{s_1^2} \pm \sqrt{\frac{1}{s_1^4} - \frac{4}{s_2^4}} \right) = \frac{s_2^4}{2} \left(\frac{1}{s_1^2} \pm \frac{1}{s_2^2} i \sqrt{4 - \frac{s_2^4}{s_1^4}} \right) = \frac{s_2^2}{4} \left(\frac{2s_2^2}{s_1^2} \pm i 2 \sqrt{4 - \frac{s_2^4}{s_1^4}} \right) = \frac{s_2^2}{4} \left(2 + \frac{s_2^2}{s_1^2} \pm 2i \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot \sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} - 2 + \frac{s_2^2}{s_1^2} \right) = \frac{s_2^2}{4} \left(\sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \pm i \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}} \right)^2. \quad (21)$$

Теперь найдем:

$$\lambda_{1,2,3,4} = \frac{s_2}{2 \sqrt{(s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta)}} \left(\sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \pm i \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}} \right). \quad (22)$$

Итак, общее решение уравнения (18) имеет вид:

$$\begin{aligned} \bar{\vartheta} = & A_1 \cdot e^{\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \left(\sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right)} \cdot \cos \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right) + \\ & + A_2 \cdot e^{\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \left(\sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right)} \cdot \sin \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right) + \\ & + A_3 \cdot e^{-\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \left(\sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right)} \cdot \cos \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right) - \\ & - A_4 \cdot e^{-\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \left(\sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right)} \cdot \sin \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right), \end{aligned} \quad (23)$$

где A_1, A_2, A_3, A_4 – некоторые постоянные величины.

Для решения нашей задачи представляют интерес только третье и четвертое

слагаемые выражения (23). Следовательно, общее решение дифференциального уравнения (15) без правой части примет вид:

$$\begin{aligned} \bar{\vartheta} = & A_3 \cdot e^{-\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \left(\sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right)} \cdot \cos \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right) - \\ & - A_4 \cdot e^{-\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \left(\sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right)} \cdot \sin \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right). \end{aligned} \quad (24)$$

Учитывая вышеизложенное, общее решение уравнения (15) запишем в виде:

$$\begin{aligned} \bar{\vartheta} = & A_3 \cdot e^{-\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \left(\sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right)} \cdot \cos \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right) - \\ & - A_4 \cdot e^{-\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \left(\sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right)} \cdot \sin \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right) + \frac{q}{K_1}. \end{aligned} \quad (25)$$

Представим величину $e^{-\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \left(\sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right)}$ как функцию гиперболического синуса (sh) и гиперболического косинуса (ch) [2]. И выражение (23) запишем следующим образом:

$$\begin{aligned} \bar{\vartheta} = & A_3 \cdot \left(\operatorname{ch} \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right) - \operatorname{sh} \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right) \right) \times \\ & \times \cos \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right) - A_4 \cdot \left(\operatorname{ch} \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right) - \right. \\ & \left. - \operatorname{sh} \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right) \right) \cdot \sin \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right) + \frac{q}{K_1}. \end{aligned} \quad (26)$$

Ввиду симметрии прогиба элемента секции крепи относительно оси OX слагаемые:

$$A_3 \cdot \operatorname{sh} \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \right) \cdot r \cdot \cos \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}} \right) \cdot r =$$

$$= A_4 \cdot \operatorname{ch} \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \cdot r \right) \cdot \sin \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}} \right) \cdot r = 0.$$

и решение имеет вид:

$$\bar{\vartheta} = A_3 \cdot \operatorname{ch} \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \right) \cdot r \cdot \cos \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}} \right) \cdot r +$$

$$+ A_4 \cdot \operatorname{sh} \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}} \right) \cdot r \cdot \sin \left(\frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}} \right) \cdot r + \frac{q}{K_1}. \quad (27)$$

Для упрощения выражения введем замену:

$$\chi = \frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 + \frac{s_2^2}{s_1^2}}; \quad \gamma = \frac{s_2}{2\sqrt{s_2^2 \cos^2 \theta + s_1^2 \sin^2 \theta}} \cdot \sqrt{2 - \frac{s_2^2}{s_1^2}}.$$

Тогда общее решение уравнения (15) в случае действия постоянной нагрузки q с учетом интенсивности отпора почвокровли имеет следующее уравнение для определения прогиба круглого элемента секции крепи:

$$\vartheta = A_3 \cdot \operatorname{ch} \chi r \cos \gamma r + A_4 \cdot \operatorname{sh} \chi r \sin \gamma r + \frac{q}{K_1}. \quad (28)$$

Для нахождения коэффициентов A_3 и A_4 необходимы граничные условия по переменной r , т.к. производные по θ равны 0. Таким образом, граничные условия определяются по формуле [1, 6]:

$$\begin{cases} M = -EJ \frac{d^2 \vartheta}{dr^2} = 0; \\ Q = -EJ \left(\frac{d^3 \vartheta}{dr^3} - K_2 \frac{d \vartheta}{dr} \right) = -Q_0, \end{cases} \quad (29)$$

где M – изгибающий момент, кН·см; Q – поперечная сила, кН; Q_0 – распределенная нагрузка, кН.

Подставим решение (28) в граничные условия (29) и найдем значения произвольных постоянных A_3 и A_4 :

$$A_3 = \frac{Q_0 s_1^3}{2} \frac{\frac{s_2^2}{s_1^2} \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \sin \gamma \frac{r}{s_1} + \chi \gamma \operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} \cos \gamma \frac{r}{s_1}}{\chi \left(2 - 3 \frac{s_2^2}{s_1^2} \right) \operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} \sin \gamma \frac{r}{s_1} + \gamma \left(2 + 3 \frac{s_2^2}{s_1^2} \right) \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \cos \gamma \frac{r}{s_1}}; \quad (30)$$

$$A_4 = \frac{-Q_0 s_1^3}{2} \frac{\frac{s_2^2}{s_1^2} \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \cos \gamma \frac{r}{s_1} - \chi \gamma \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \sin \gamma \frac{r}{s_1}}{\chi \left(2 - 3 \frac{s_2^2}{s_1^2} \right) \operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} \sin \gamma \frac{r}{s_1} + \gamma \left(2 + 3 \frac{s_2^2}{s_1^2} \right) \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \cos \gamma \frac{r}{s_1}}. \quad (31)$$

Введем дополнительные обозначения:

$$\Psi = \chi \left(2 - 3 \frac{s_2^2}{s_1^2} \right) \operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} \sin \gamma \frac{r}{s_1} + \gamma \left(2 + 3 \frac{s_2^2}{s_1^2} \right) \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \cos \gamma \frac{r}{s_1}.$$

Тогда решение дифференциального уравнения (4) будет иметь вид:

$$\vartheta = \frac{Q_0 s_1^3}{2EJ\Psi} \left[\left(\chi \operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} \sin \gamma \frac{r}{s_1} - \gamma \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \cos \gamma \frac{r}{s_1} \right) \operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} \cos \gamma \frac{r}{s_1} + \left(\gamma \operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} \sin \gamma \frac{r}{s_1} - \chi \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \cos \gamma \frac{r}{s_1} \right) \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \sin \gamma \frac{r}{s_1} \right]; \quad (32)$$

$$t = \frac{2Q_0}{\Psi} \frac{s_1^2}{s_2^2} \left[\left(\frac{s_2^2}{s_1^2} \operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} \sin \gamma \frac{r}{s_1} - \chi \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \cos \gamma \frac{r}{s_1} \right) \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \cos \gamma \frac{r}{s_1} - \chi \left(\alpha \operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} \sin \gamma \frac{r}{s_1} + \chi \gamma \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \cos \gamma \frac{r}{s_1} \right) \operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} \sin \gamma \frac{r}{s_1} \right]; \quad (33)$$

$$M = \frac{Q_0 s_1}{\Psi} \left[\left(\left(2 - 3 \frac{s_2^2}{s_1^2} \right) \left(\operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} \right)^2 \sin \gamma \frac{r}{s_1} \cos \gamma \frac{r}{s_1} - \left(\operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \right)^2 \cos \gamma \frac{r}{s_1} \sin \gamma \frac{r}{s_1} \right) \chi + \left(2 + 3 \frac{s_2^2}{s_1^2} \right) \left(\operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \left(\cos \gamma \frac{r}{s_1} \right)^2 \operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} + \operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} \left(\sin \gamma \frac{r}{s_1} \right)^2 \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \right) \right]; \quad (34)$$

$$Q = \frac{Q_0}{\Psi} \left(\operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} \sin \gamma \frac{r}{s_1} \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \cos \gamma \frac{r}{s_1} + \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \cos \gamma \frac{r}{s_1} \operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} \sin \gamma \frac{r}{s_1} \right); \quad (35)$$

$$p = \frac{2Q_0}{s_1 \Psi} \left[\left(\chi \operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} \sin \gamma \frac{r}{s_1} - \gamma \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \cos \gamma \frac{r}{s_1} \right) \operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} \cos \gamma \frac{r}{s_1} + \left(\gamma \operatorname{ch} \chi \frac{r}{s_1} \sin \gamma \frac{r}{s_1} - \chi \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \cos \gamma \frac{r}{s_1} \right) \operatorname{sh} \chi \frac{r}{s_1} \sin \gamma \frac{r}{s_1} \right]. \quad (36)$$

Подставив значения в полученные формулы, получим, что величины изгибающего момента и поперечной силы, определенных по данной методике в 3 раза меньше, чем величины этих же параметров, определенных согласно РД 12.25.163 – 90 [3]. Следовательно, запас прочности превышен.

Данная методика позволяет рассчитывать элементы гидростоек механизированных крепей при изменении жесткости и диаметра элемента. Таким образом, применение теории упругого основания для расчета круглых элементов секций механизированных крепей позволяет рассчитывать эти элементы с учетом деформации почвы и на основе этих расчетов выдавать рекомендации по сокращению металлоемкости, что является немаловажным фактором в условиях рыночной экономики.

Список литературы

1. Бояршинов С.В. Основы строительной механики машин. – М.: Машиностроение, 1973. – 488 с.
2. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – М.: Наука, 1975. – 872 с.
3. РД 12.25.163 – 90 Крепи механизированные. Стойки и домкраты. Расчет на прочность. Методика.

4. Тимошенко С.П., Гере Д.Ж. Механика материалов. – М.: Мир, 1976. – 669 с.

5. Фарлоу С. Уравнения с частными производными для научных работников и инженеров. – М.: Мир, 1985. – 384 с.

6. Фильчаков П.Ф. Справочник по высшей математике. – Киев: Наукова Думка, 1974. – 743 с.

References

1. Boyarshinov S.V. Fundamentals of structural mechanics of machines. M.: Engineering, 1973. 488 p.
2. Vygodskii M.Ja. Handbook on higher mathematics. – Moscow: Nauka, 1975. 872 p.
3. RD 12.25.163 – 90 Mechanical support. Racks and Jacks. Calculation of the strength. Methodology.
4. Timoshenko S.P., Gere D.Zh. Mechanics of Materials. Moscow: Mir, 1976. 669 p.
5. Farlow C. Partial differential equations for scientists and engineers. Moscow: Mir, 1985. 384 p.
6. Filchakov P.F. Handbook on higher mathematics. Kiev: Naukova Dumka, 1974. 743 p.

Рецензенты:

Туменов С.Н., д.т.н., профессор, проректор по науке и инновационным технологиям Алматинского технологического университета, г. Алматы;

Кенжин Б.М., д.т.н., профессор, директор ТОО «Карагандинский машиностроительный консорциум», г. Караганда.

Работа поступила в редакцию 29.02.2012.

УДК 004.942:004.056

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА ИНЦИДЕНТОВ В СИСТЕМЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ПОМОЩИ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Заркумова-Райхель Р.Н., Абденов А.Ж.

*ГОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет»,
Новосибирск, e-mail: zarkumova@gmail.com*

Для прогнозирования количества инцидентов в системе информационной безопасности (ИБ) предприятия предлагается использовать линейную дискретную стохастическую модель в форме пространства состояний. Описывается алгоритм построения данной модели на основе использования экспертных оценок количества инцидентов ИБ. Для построения модели оцениваются дисперсия шумов динамики, дисперсия шумов наблюдений, дисперсия шума начального состояния исследуемого объекта. Постоянные коэффициенты уравнения модели рассчитываются на основе метода наименьших квадратов с учетом уровня зрелости предприятия с точки зрения обеспечения ИБ и при использовании алгоритма регуляризирующего кубического сплайна. Полученная модель позволяет, используя уравнения фильтра Калмана, рассчитать оценки предсказания и оценки фильтрации количества инцидентов в системе ИБ. Оценки фильтрации вычисляются путем корректировки оценок предсказания относительно данных наблюдений на момент времени предсказания.

Ключевые слова: инцидент информационной безопасности, уровень «зрелости» предприятия, модель в форме пространства состояний, фильтр Калмана

FORECASTING OF A NUMBER OF INFORMATION SECURITY INCIDENTS AT THE ENTERPRISE ON THE BASIS OF DYNAMIC MODEL

Zarkumova-Raykhel R.N., Abdenov A.Z.

NovosibirskStateTechnicalUniversity, Novosibirsk, e-mail: zarkumova@gmail.com

Linear discrete stochastic model in the form of state space is offered to use for forecasting of a number of information security incidents at the enterprise. The algorithm of this model formulation based on using expert judgements of a number of information security incidents is described. The variance of noise dynamics, the variance of noise observations, the variance of noise initial state of under study object are estimated for model formulation. The constant coefficients of model equation are calculated according to least-squares procedure and using an algorithm of regularizing cubic spline. Also the level of enterprise's maturity in terms of information security is taken into account when the constant coefficients are calculated. Based on resulting model, forecast estimations and filtration estimations of a number of information security incidents at the enterprise can be calculated by the Kalman's filter equations. Filtration estimations are calculated by adjusting the forecast estimations relative to the observation data on the instant forecast.

Keywords: information security incident, level of enterprise's maturity, model in the form of state space, the Kalman filter

В данной работе инцидентом ИБ будем считать любое незаконное, неразрешенное, неблагоприятное событие (НС), которое совершается в информационной системе.

Статистика инцидентов ИБ помогает осознавать количество инцидентов и их изменение во времени, определять наиболее актуальные угрозы для предприятия, прогнозировать количество инцидентов, и, тем самым, максимально точно планировать мероприятия по повышению уровня защищенности информационной системы предприятия.

В работе описывается подход к прогнозированию количества инцидентов на основании имеющейся статистики об инцидентах ИБ. Суть данного подхода заключается в том, что статистика инцидентов ИБ позволяет построить математическую модель системы ИБ, на основании которой вычисляются оценки предсказания количества НС в системе ИБ.

Постановка задачи

Запишем линейную стохастическую модель в форме пространства состояний [4]:

$$x(t+1) = f_i \cdot x(t) + g_i \cdot u(t) + w(t);$$

$$x_i(0) = x_{0i}; \quad i = 0, 1, 2, 3; \quad (1)$$

$$y(t+1) = x(t+1) + v(t+1), \quad t = 0, 1, \dots, \quad (2)$$

где $x(t)$ – переменная, характеризующая количество инцидентов, зафиксированных в системе ИБ в момент времени t ; $y(t)$ – наблюдаемое значение как измерения состояния исследуемого объекта, т.е. оценка количества НС в момент времени t ; $\{u(t) = \text{const} = 4 - i\}$ – показатели, характеризующие пороговый уровень количества инцидентов ИБ для соответствующих значений i , где $i = \{0, 1, 2, 3\}$ – уровень «зрелости» предприятия с точки зрения обеспечения ИБ (далее – уровень «зрелости») [3];

$\{w(t), t = 0, 1, \dots\}$ – гауссовская белая последовательность шумов динамики исследуемого объекта с нулевым средним и постоянной дисперсией Q_i ; $\{v(t+1), t = 0, 1, \dots\}$ – гауссовская белая последовательность шумов наблюдений с нулевым средним и постоянной дисперсией R_i ; $x_i(0)$ – гауссовская случайная величина шума начального состояния исследуемого объекта с математическим ожиданием x_{0i} и дисперсией $P_i(0)$; f_i и g_i – коэффициенты в уравнении (1). Предполагается, что обе белые гауссовские последовательности $\{w(t), v(t+1), t = 0, 1, \dots\}$ и $\{x_i(0), i = 0, 1, 2, 3\}$ взаимно независимы в пределах i -го уровня «зрелости».

Задача состоит в том, чтобы построить модель в форме пространства состояний, которая позволит с помощью уравнений фильтра Калмана осуществлять расчеты оценок предсказания, а также вычислять оценки фильтрации на основании корректировки оценок предсказания с учетом данных наблюдений на момент времени предсказания.

Решение задачи

Пусть известна статистика о количестве инцидентов ИБ, связанных с совершением пользователями ошибок при прохождении процедуры аутентификации.

Для построения математической модели в форме пространства состояний (1), (2), в первую очередь, необходимо определиться с уровнем «зрелости», воспользовавшись классификацией, предложенной компанией Gartner¹, которая подразумевает 4 уровня «зрелости» [3]. Самый низкий (нулевой) уровень ($i = 0$; $u(t) = 4 - i = 4$) характеризуется отсутствием понимания важности проблем ИБ, отсутствием финансирования; ИБ реализуется штатными средствами операционных систем. На предприятиях первого уровня ($i = 1$; $u(t) = 4 - i = 3$) финансирование ведется в рамках общего бюджета на информационные технологии; ИБ реализуется средствами нулевого уровня плюс средства резервного копирования, антивирусные средства, межсетевые экраны. На предпри-

ятиях второго уровня ($i = 2$; $u(t) = 4 - i = 2$) есть утвержденная руководством программа развития системы ИБ предприятия; финансирование ведется в рамках отдельного бюджета; ИБ реализуется средствами первого уровня плюс средства усиленной аутентификации, IDS, средства анализа защищенности, SSO, PKI и организационные меры. Самый высокий (третий) уровень ($i = 3$; $u(t) = 4 - i = 1$) предполагает, что ИБ является частью корпоративной культуры; финансирование ведется в рамках отдельного бюджета; ИБ реализуется средствами второго уровня плюс системы управления ИБ, CSIRT, SLA.

Таким образом, специалисты по ИБ или экспертная группа на конкретном предприятии могут зафиксировать значение входного управляющего сигнала $u(t)$, отнеся свою компанию к тому или иному уровню «зрелости» в соответствии с представленной классификацией.

Для построения модели вида (1), (2) необходимо вычислить коэффициенты f_i и g_i , дисперсию шумов динамики Q_i , дисперсию шумов наблюдений R_i и дисперсию шума начального состояния исследуемого объекта $P_i(0)$ для соответствующего уровня «зрелости» на основе имеющихся статистических данных.

Для того чтобы вычислить оценки дисперсий шумов динамики и шумов наблюдений для модели вида (1), (2), представим эту модель в упрощенной форме, которая позволит осуществить расчеты лишь на основе данных наблюдений объема выборки N :

$$x(t+1) = x(t) + w(t), \quad x(0) = x_0, \quad (3)$$

$$y(t+1) = x(t+1) + v(t+1), \quad t = \overline{0, N-1}, \quad (4)$$

где $x(t)$ – истинное значение состояния исследуемого объекта, $w(t)$ – шум динамики – случайная последовательность с нулевым средним и неизвестной дисперсией Q ; $v(t+1)$ – шум наблюдений – случайная последовательность с неизвестными средним значением $E[v(t)] = q$ (систематическая ошибка) и неизвестной дисперсией R .

Для оценивания среднего значения q сформируем последовательности псевдоизмерений на основе двух и трех смежных данных наблюдений следующим образом:

$$v(t)^{(2)} = y(t) - y(t-1), \quad t = 2, 3, \dots, N; \quad (5)$$

$$v(t)^{(3)} = y(t) - \frac{1}{2}y(t-1) - \frac{1}{2}y(t-2), \quad t = 3, 4, \dots, N. \quad (6)$$

¹ Gartner – исследовательская и консалтинговая компания, специализирующаяся на рынках информационных технологий. Официальный сайт: www.gartner.com.

Оценка значения $\hat{q}$ в предположении о ее постоянстве определяется выражением:

$$\hat{q}(t|t) = \hat{q}(t-1|t-1) + \frac{1}{4(t+3)} \text{abs}(v(t)^{(2)} - \hat{q}(t-1|t-1)), \quad t = \overline{2, N}, \quad (7)$$

с начальным условием $\hat{q}(1|1) = 0$.

Среднее значение невязок:

$$E[v(t)^{(2)}] = q, \quad E[v(t)^{(3)}] = \frac{3}{2}q.$$

В [5] показано, что

$$E[(v(t)^{(3)} - \frac{3}{2}q)(v(t)^{(2)} - q)] = \frac{1}{2}Q.$$

Тогда последовательность псевдоизмерений дисперсии шумов динамики Q определяется следующим образом:

$$y(t)^{(w)} = 2(v(t)^{(3)} - \frac{3}{2}\hat{q}(t|t))(v(t)^{(2)} - \hat{q}(t|t)), \quad t = 3, 4, \dots, N, \quad (8)$$

а оценку дисперсии $\hat{Q}$ можно рассчитать по рекуррентной формуле:

$$\hat{Q}(t|t) = \hat{Q}(t-1|t-1) + \frac{1}{N}(y(t)^{(w)} - \hat{Q}(t-1|t-1)), \quad t = \overline{3, N}, \quad (9)$$

с начальным условием $\hat{Q}(2|2) = 0$. Тогда

$$E[(v(t)^{(2)} - q)^2] = 2R + Q.$$

при $t = N$ получим $\hat{Q}_i = \hat{Q}(N|N)$.

Также в [5] показано, что

Поэтому последовательность псевдоизмерений дисперсии шумов наблюдений R определяется следующим образом:

$$y(t)^{(v)} = \frac{1}{2}[(v(t)^{(2)} - \hat{q}(t|t))^2 - \hat{Q}(t|t)], \quad t = 2, 3, \dots, N. \quad (10)$$

Таким образом, оценку дисперсии $\hat{R}$ можно рассчитать по рекуррентной формуле:

$$\hat{R}(t|t) = \hat{R}(t-1|t-1) + \frac{1}{t+1} \text{abs}(y(t)^{(v)} - \hat{R}(t-1|t-1)), \quad t = \overline{2, N}, \quad (11)$$

с начальным условием $\hat{R}(1|1) = 0$. Тогда при $t = N$ получим $\hat{R}_i = \hat{R}(N|N)$.

На основе метода наименьших квадратов [5] можно рассчитать коэффициенты $\hat{f}_i$ и $\hat{g}_i$ уравнения (1) в предположении, что $\tilde{x}(t) \approx y(t)$, $t = \overline{1, N}$, где $\tilde{x}(t)$ можно получить с помощью алгоритма регуляризующего кубического сплайна [1].

Для окончательного построения линейной дискретной стохастической модели в форме пространства состояний вычисляется дисперсия шума начального состояния исследуемого объекта [2]:

$$P_0^{(t+1)} = \hat{f}_i \cdot P_0^{(t)} \cdot \hat{f}_i + \hat{Q}_i; \quad P_0^{(0)} = 0,$$

$$k = \overline{1, NN}, \quad \hat{P}_i(0) = P_i^{(NN)}, \quad (12)$$

где NN – число итераций, которое требуется для того, чтобы значение P_0 соответствовало значению оценки дисперсии установившегося начального состояния.

Полученные оценки дисперсий шумов $\hat{Q}_i$, $\hat{R}_i$ и $\hat{P}_i(0)$, значения начального состояния исследуемого объекта $x_i(0)$ и входного управляющего сигнала $u(t)$, коэффициенты $\hat{f}_i$ и $\hat{g}_i$ будут использоваться в математической модели, которая позволит рассчитать оценки предсказания и оценки фильтрации с помощью пяти уравнений фильтра Калмана (13)–(17) [4] при $i = \{0, 1, 2, 3\}$:

1) рассчитывается оценка предсказания $\hat{x}(t+1|t)$ количества инцидентов ИБ:

$$\hat{x}(t+1|t) = \hat{f}_i \cdot \hat{x}(t|t) + \hat{g}_i \cdot u(t), \quad t = 0, 1, 2, \dots;$$

$$x_i(0|0) = x_{0i}; \quad i = 0, 1, 2, 3; \quad (13)$$

2) рассчитывается дисперсия оценки предсказания состояния $P(t+1|t)$:

$$P(t+1|t) = \hat{f}_i^2 \cdot P(t|t) + \hat{Q}_i,$$

$$P_i(0|0) = P_{0i} \quad (14)$$

3) вычисляется коэффициент передачи фильтра $K(t+1)$:

$$K(t+1) = \frac{\hat{f}_i^2 \cdot P(t|t) + \hat{Q}_i}{\hat{f}_i^2 \cdot P(t|t) + \hat{Q}_i + \hat{R}_i} = \frac{P(t+1|t)}{P(t+1|t) + \hat{R}_i}; \quad (15)$$

4) рассчитывается оценка фильтрации $\hat{x}(t+1|t+1)$ количества инцидентов ИБ:

$$\hat{x}(t+1|t+1) = \hat{x}(t+1|t) + K(t+1) \cdot [v(t+1) - \hat{x}(t+1|t)]; \quad (16)$$

5) рассчитывается дисперсия оценки фильтрации $P(t+1|t+1)$:

$$P(t+1|t+1) = [1 - K(t+1)] \cdot P(t+1|t); \quad (17)$$

6) $t = t + 1$ и переход на шаг 1 и далее, пока $t \leq N$.

Значения последовательностей шумов, оценки дисперсий шумов $\hat{Q}_i$, $\hat{R}_i$ и $\hat{P}_i(0)$, ко-

эффициенты $\hat{f}_i$ и $\hat{g}_i$ могут принимать нецелые значения, поэтому оценки предсказания и фильтрации будут нецелочисленными. В связи с этим полученную оценку фильтрации необходимо округлить до ближайшего целого.

Рассмотрим пример.

Пример

Пусть условное предприятие с точки зрения «зрелости» информационной безопасности относится ко второму уровню «зрелости» ($i = 2$, $u(t) = 2$), и имеются экспертные оценки количества инцидентов за 2010 год (рис. 1).

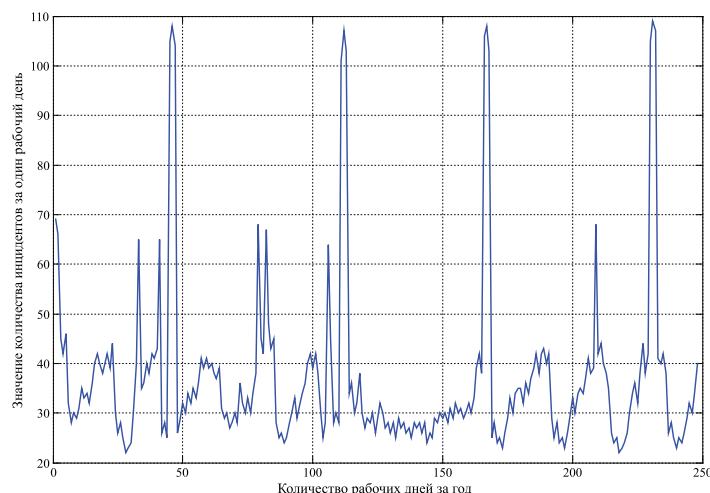


Рис. 1. Количество инцидентов ИБ, связанных с ошибками при входе в компьютерную систему, за весь 2010 год, за исключением нерабочих дней

По графику можно сделать вывод, что имеются четыре критические зоны с аномальными значениями количества инцидентов ИБ в диапазоне от 100 до 110 (связано с плановой сменой паролей) и семь критических зон с аномальными значениями в диапазоне от 60 до 70 инцидентов (по причине длительных выходных). Колебания количества ИБ в пределах от 20 до 50 инцидентов будем относить к «нормальному» режиму функционирования системы ИБ.

Учитывая «нормальное» поведение количества инцидентов и наличие критических зон, предлагается сгруппировать значения количества инцидентов следующим образом: [21–30], [31–40], [41–50], [61–70] и [101–110] инцидентов. Оценки характеристик модели необходимо вычислять для каждой вышеобозначенной группы.

Проведя расчеты согласно формулам (5)–(12), получим следующие оценки (табл. 1).

Таблица 1

Результаты расчета оценок $\hat{f}_2$, $\hat{g}_2$, $\hat{Q}_2$, $\hat{R}_2$ и $\hat{P}_2(0)$ относительно выделенных групп значений количества инцидентов

Коэффициенты	Значения коэффициентов в соответствующих группах				
	[21–30] инцидентов	[31–40] инцидентов	[41–50] инцидентов	[61–70] инцидентов	[101–110] инцидентов
$\hat{f}_2$	0,4373	0,4029	–0,1144	–0,4462	–0,1474
$\hat{g}_2$	7,6530	10,7120	23,8450	47,7692	60,4199
$\hat{Q}_2$	6,3528	11,0260	5,2286	5,9746	11,6764
$\hat{R}_2$	2,7773	5,4312	3,9343	1,5027	5,8256
$\hat{P}_2(0)$	7,8551	13,1628	5,2980	7,4594	11,9359

Теперь вычислим оценки предсказания и оценки фильтрации на основании уравнений фильтра Калмана (13)-(17), используя данные наблюдений за февраль 2011 г. (табл. 2). При этом будем учитывать наличие критических зон с аномальными значениями, т.е. использовать оценки характеристик модели, характеризующие уровень количества инцидентов в соответствующей группе значений.

На рис. 2 представлены результаты расчета оценок предсказания и фильтрации.

Таблица 2

Количество инцидентов ИБ в феврале 2011 г.

Рабочий день	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество инцидентов	42	45	43	41	42	44	38	35	26	28
Рабочий день	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Количество инцидентов	25	22	23	24	30	29	70	35	37	

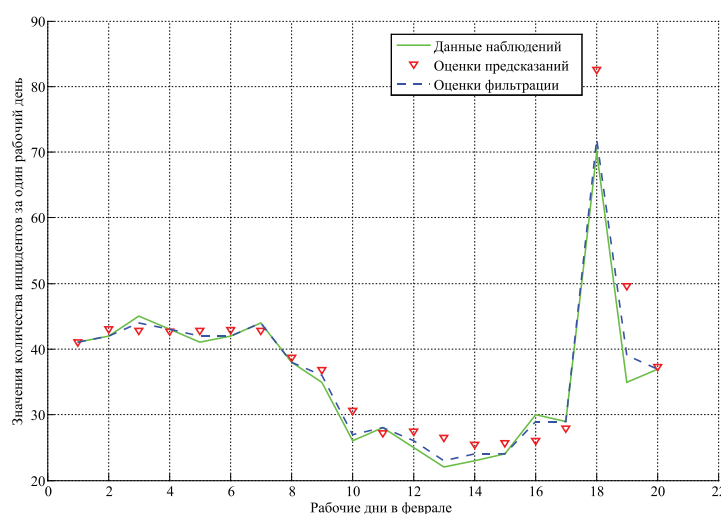


Рис. 2. Данные наблюдений, оценки предсказания и оценки фильтрации количества инцидентов в феврале 2011 г.

Из рисунка видно, что рабочие дни в феврале относительно числа инцидентов визуально можно разделить на 5 подынтервалов: 1 подынтервал со значениями количества ИБ, входящими в диапазон с 41 по 50 инцидентов; 2 – с 31 по 40; 3 – с 21 по 30; 4 – с 61 по 70; 5 – с 31 по 40 инцидентов. Для расчета оценок предсказания и фильтрации в каждом подынтервале использовались наборы оценок f_2 , g_2 , Q_2 , R_2 и $P_2(0)$, характерные для соответствующих групп значений количества инцидентов. Согласно рис. 2 оценки фильтрации более приближены к значениям данных наблюдений, что подчеркивает относительную достоверность данных наблюдений по сравнению с оценками предсказания.

Заключение

В данной работе была предложена методика построения математической модели системы информационной безопасности

в виде линейной дискретной стохастической модели в форме пространства состояний относительно количества инцидентов ИБ конкретного «уровня» зрелости. Значения количества инцидентов были сгруппированы, учитывая «нормальное» поведение количества инцидентов и наличие критических зон с аномальными значениями количества ИБ. Для каждой группы значений количества ИБ была построена соответствующая линейная дискретная стохастическая модель в форме пространства состояний. Все полученные модели позволили рассчитать оценки фильтрации на основании оценок предсказания и текущих наблюдений на момент времени предсказания. При этом оценки фильтрации более достоверно оценивают состояние объекта относительно количества инцидентов, происходящих в компьютерной системе для соответствующего уровня «зрелости» исследуемого объекта.

Список литературы

1. Абденов А.Ж., Абденова Г.А., Снисаренко А.В. Построение и применение кубических сплайнов для сглаживания и дифференцирования данных наблюдений: методическое пособие. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. – 31 с.
2. Абденова Г.А. Прогнозирование значений уровня временного ряда на основе уравнений фильтра Калмана // Ползуновский вестник. – 2010. – №2. – С. 4–6.
3. Информационная безопасность. Уровни зрелости СОИБ организации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.wikisec.ru> (дата обращения: 17.03.2012).
4. Синицын И.Н. Фильтры Калмана и Пугачева // Рос. акад. науки, Ин-т проблем информатики. – М.: Логос, 2007. – 772 с.
5. Mehra R. Identification and adaptive Kalman filtering // *Mechanics*. – 1971. – м № 3. – Р. 34–52.

References

1. Abdenov A.Zh, Abdenova G.A., Snisarenko A.V. *Postroenie i primeneniye kubicheskikh splaynov dlya sglazhivaniya i differentsirovaniya dannykh nablyudeniy* (Construction and application of cubic splines for smoothing and differentiation of

the observation data). Novosibirsk, NSTU Publishing House, 2004, 31 p.

2. Abdenova G.A. *Polzunovskiy vestnik*, 2010, no.2, pp. 4–6.

3. *Informatsionnaya bezopasnost'. Urovni zrelosti SOIB organizatsii* (Information Security. Levels of enterprise's maturity). Available at: <http://www.wikisec.ru> (accessed 23 March 2012).

4. Sinitsyn I.N. *Fil'try Kalmana i Pugacheva* (Filters of Kalman and Pugachev). Moscow, Logos, 2007. 772 p.

5. Mehra R. *Mechanics*, 1971, no. 3, pp. 34–52.

Рецензенты:

Фионов А.Н., д.т.н., проректор по научной работе Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики, г. Новосибирск;

Разинкин В.П., д.т.н., профессор кафедры теоретических основ радиотехники Новосибирского государственного технического университета, г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 18.05.2012.

УДК 666.66.014

ВЗАИМОСВЯЗЬ СТРУКТУРЫ И ЦВЕТНОСТИ КАМНЕЛИТЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛЬНОГО НЕРУДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ

Игнатова А.М., Игнатов М.Н.

ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
Пермь, e-mail: ignatovaanna2007@rambler.ru

Представленные результаты доказывают, что цвет каменного литья, полученного на основе нерудных горных пород и техногенных отходов основного и ультра основного характера, тесно взаимосвязан не с наличием пигментных соединений или хромофоров, а со строением кристаллических образований в их структуре. В особенности на цветность влияют дефекты поверхности кристаллов, вызванные внедрением в них ионов фтора (или других галогенов) и кислорода, характер образующихся вакансий в результате такого внедрения определяет преломляющую способность кристаллов, а следовательно и оттенок, который может быть голубым, желтым и зеленым разной степени насыщенности. Образование дефектов кристаллов и их формирование в принципе обуславливается структурообразующими процессами, главными из которых являются процессы расслоения жидкой фазы и рост сферолитов вокруг нуклеаций фторида кальция. Представленные данные являются ценными как с фундаментальной, так и с практической точки зрения.

Ключевые слова: каменное литье, цвет, стеклокристаллические материалы, кристалл, дефект кристаллов, преломление

RELATIONSHIP OF STRUCTURE AND COLOUR STONECASTING MATERIALS MADE OF MINERAL AGGREGATES AND TECHNOGENIC RAW MATERIALS

Ignatova A.M., Ignatov M.N.

«National Research Perm Polytechnic University», Perm, e-mail: ignatovaanna2007@rambler.ru

The presented results prove that the color of the stone cast, obtained on the basis of non-metallic rocks and man-made waste ground and ultra basic character, is not closely correlated with the presence of pigmented compounds or chromophores, with the structure of crystalline in their structure. In particular, in the color defects affect the surface of the crystal caused by the introduction of fluoride ions in them (or other halogens) and oxygen, the nature of jobs generated as a result of the introduction defines the refractive power of the crystals, and hence the color, which can be blue, yellow, green, and varying degrees of saturation. The formation of defects in crystals and their formation is due to the principle of structure-forming processes, foremost among which are the processes of separation of the liquid phase and the growth of spherulites around the nucleation of calcium fluoride. The data presented are of value from both fundamental and practical point of view.

Keywords: stone molding, color, glass-crystalline materials, crystal, crystal defects, refraction

Одной из основных задач современного материаловедения, как фундаментального, так и прикладного характера является поиск новых конструкционных материалов с новыми свойствами и совершенствование технологий их получения. Особое внимание ученых привлекают материалы с анизотропной структурой на наноразмерном уровне и аморфное состояние материалов [9], поскольку, благодаря современному исследовательскому оборудованию, можно получить достоверную информацию об их структурном составе и морфологии структурных составляющих. Подробные данные о структуре позволяют установить взаимосвязь между свойствами материала и особенностями его строения, а значит, в конечном счете, создавать функциональные материалы с заданным уровнем свойств. В последнее время отечественные и зарубежные исследователи все больше ориентируются в своей деятельности на оксидные материалы, в частности на материалы, основой которых является диоксид кремния [8]. Такими являются различные разновидности

высокотемпературной керамики, стеклокристаллические и камнелитые материалы, они востребованы в различных сферах промышленности, начиная от медицины и заканчивая авиастроением, благодаря своим уникальным свойствам, а именно высочайшей стойкости в агрессивных средах, при высоких температурах и даже радиационных излучениях [1].

Если о высокотемпературной керамике известно достаточно много, то о стеклокристаллических материалах и тем более о каменном литье в технической литературе упоминается не так уж и часто, поэтому уделим двум этим разновидностям материалов некоторое внимание.

Стеклокристаллическими называют материалы, полученные в результате выращивания кристаллических составляющих в аморфной стеклообразной матрице. Как правило, основой стеклокристаллических материалов является стекольная масса, полученная на основе химически чистых оксидов и других синтетических компонентов. Кристаллы выращивают в аморфной

матрице, прибегая к модифицированию и назначая температурный режим, обеспечивающий развитие кристаллов до определенного уровня.

Камнелитые материалы, хотя и имеют общие признаки структуры со стеклокристаллическими материалами, но по сути своей отличаются от них весьма значительно. Прежде всего, камнелитые материалы получают из природного сырья (основные и ультраосновные горные породы) или техногенных отходов (доменные шлаки, отвалы породы). В результате расплавления исходных компонентов образуется расплав, образование кристаллических составляющих в котором происходит в основном за счет двух процессов: гетерогенной кристаллизации, катализаторами которой являются тугоплавкие протоминералы (зародышевые фазы), и расслоения жидкой фазы на две несмешивающиеся жидкости (ликвационной дифференциации).

Значительные различия в принципе механизма структурообразования и позволяют говорить о каменном литье как об отдельном материале, а не как о разновидности стеклокристаллических материалов.

До появления таких высокотехнологичных материалов, как стеклокристаллические или каменное литье, набором схожих свойств того же уровня обладали лишь природные образования – горные породы, такие как базальты, мрамор, гранит и т.д. Схожесть в эксплуатационных характеристиках между камнелитыми, стеклокристаллическими материалами и природными горными породами обеспечивается схожестью их структурных характеристик. Их объединяет наличие в структуре составляющих с различной степенью упорядоченности, то есть аморфных и кристаллических. Морфология, размер и соотношение аморфных и кристаллических составляющих определяют уровень свойств материала [2].

В последнее время стеклокристаллические и камнелитые материалы все больше востребованы в строительстве, причем как в промышленном, так и в гражданском. При этом в гражданском строительстве данные материалы зачастую занимают место природного натурального камня. Большую популярность в этом отношении имеет именно каменное литье, поскольку сырье для его синтеза значительно доступнее, а технология позволяет получать крупные и сложные по конфигурации изделия без чрезмерных трудозатрат. При использовании материалов в строительстве важными являются не только их эксплуатационные характеристики, но и их потребительские свойства, в частности цветность.

Поскольку каменное литье – изначально материал конструкционный, технический, его цветности ранее уделялось мало внимания, сам по себе материал обладает обычно черным, темно-серым или серо-зеленым цветом. Известны разработки [6], позволяющие получить светло-серое и белое каменное литье, основанное на снижении концентрации железосодержащих соединений в его составе, которые и обеспечивают темный оттенок. Однако о получении других цветов материала в результате синтеза по технологии каменного литья практически ничего не известно. Поскольку каменное литье весьма схоже с горными породами, цвет которых, как известно, изменяется в широчайшем диапазоне, очевидно, что у этого каменного литья есть потенциал в его окрашивании, а следовательно, изучение придания цветности камнелитым материалам является актуальным.

Цель. Поскольку цвет, как и любая другая характеристика, прежде всего зависит от структуры материала, то и целью настоящего исследования является изучение влияния процесса структурообразования на цветное окрашивание камнелитых материалов.

Самый простой способ придать материалу окраску – это ввести в его состав соответствующие соединения-хромофоры, в виде пигментов [3], однако, как правило, такие соединения являются дорогостоящими и для достижения необходимого оттенка приходится использовать их в большом количестве. Кроме того, наличие соединений-хромофоров обеспечивает достижение цветности лишь в том случае, когда в составе материала отсутствует или сведено к минимуму концентрация темно-окрашенных соединений. Однако введение пигментов это далеко не единственный способ достижения цветности.

Цветность, – характеристика весьма субъективная, как известно, человеческое зрение воспринимает цвет того или иного предмета или материала, как спектральные волны, отраженные от поверхности в результате попадания на нее луча света видимого спектра, каждому цвету соответствует своя длина такой отраженной волны. Если луч света проходит сквозь материал, не претерпевая никаких преломлений или дифракции, то есть не рассеивается, то тогда мы воспринимаем такой материал как прозрачный. Прозрачность свойственна стеклам, то есть материалам на основе диоксида кремния с практически полностью аморфной структурой.

Хотя, как теоретически доказал математик Фрэнк Рамсей в 1928 году, полная неупорядоченность невозможна. Каждое достаточно большое множество чисел, точек

или объектов обязательно содержит высокоупорядоченную структуру. Применительно к структуре стекла и аморфных материалов в принципе это можно понимать, как наличие упорядоченных нуклеаций в них, размер которых настолько мал, что они не влияют на прохождение световой волны.

Камнелитые материалы, как уже было отмечено, содержат в себе составляющие как аморфного, так и кристаллического строения, эти разные по упорядоченности структурные составляющие обладают различными показателями преломления. Кристаллические составляющие рассеивают свет, чем больше размер кристаллита, тем больше препятствие для световой волны он из себя представляет, чем больше волна рассеивается, тем темнее оттенок приобретает материал. Если кристалл обладает неправильной формой, это только усиливает рассеивание света [7].

Известно, что ионы неорганических красителей, используемых для окрашивания материалов на основе диоксида кремния (Cr_2O_3 , CoO , CuO , MoO_3 , V_2O_5 , Fe_2O_3 , MnO и др.) в процессе структурообразования из расплава встраиваются в решетку

кристаллической фазы [5]. При этом решетка деформируется, кристаллы, присутствующие в структуре каменного литья, как правило, растут по спирали, это значит, вероятнее всего деформирование происходит на их поверхности. Поскольку красящие соединения содержат ионы различного размера, разные добавки приводят к разной деформации кристалла. При деформировании кристаллов происходит изменение их свойств, в частности изменяется и показатель преломления, а вместе с ним и воспринимаемый глазом цвет кристалла. Если условно считать, что аморфная составляющая не имеет влияния на цвет, так как при пропускании света сквозь нее она остается прозрачной, то можно сказать, что в итоге цвет каменного литья зависит от цвета кристаллических составляющих в его составе.

Материал и методы исследования

Объектом исследования являются камнелитые материалы одинакового компонентного состава, отличающиеся между собой соотношением компонентов и, что самое главное, цветом. Состав готовых камнелитых материалов, шихтовой состав и характеристики цвета образцов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Химический и шихтовой состав образцов цветного каменного литья

Цвет	Шихтовой состав, %					Химический состав, %								
	Доменный шлак	Фторсодержащий шлак эмаливого производства	Шамот	Эмаль (ЭПС-211)	Марганцевая руда	SiO_2	MnO	CaO	MgO	Al_2O_3	CaF_2	TiO_2	$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$	Прочее
Белый и светло-серый	28	35	37	-	-	30,1	0,2	10,2	4,7	22,3	24,2	0,5-4	0,7	7,7
Серый всех оттенков, светло-зеленый	14	29	22	35	-	37,6	2,5	7,6	2,7	16	20		8,9	4,7
Желтый всех оттенков и светло-коричневый	24	29	14	-	33	27,9	7,4	9,6	4,4	12	20		1	17,7

Образцы были получены по следующей технологии: вначале все компоненты были размолоты до состояния порошка дисперсностью 2–3 мм, затем компоненты были перемешаны в соответствующих пропорциях до получения однородной массы. Помол образцов производили на лабораторной мельнице, так как для экспериментальной плавки не требуется больших объемов. Вес каждой навески перемешанной шихты составил 100 г. Перед плавлением навески прокаливались в камерной печи при температуре 150 °С, затем шихта была расплавлена в электродуговой лабораторной установке с графитовым тиглем, образцы отливались в песчаную форму, температура заливки составила 1300 °С. Отлитые образцы в формах подвергались термической обработке в камерной печи, первый этап подразумевал снижение температуры до 800 °С в течение 2 часов. Затем образцы охлаждались вместе с пространством печи до температуры 100 °С, со скоростью 30°/час.

Положение фигуративных точек составов полученных цветных камнелитых материалов отмечено на диаграмме состояния $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{CaF}_2$ (рис. 1) и свидетельствует о том, что в температурном интервале между ликвидусом и солидусом (1420–1700 °С), расплав состоит из двух несмешивающихся между собой жидкостей, иными словами, расплавы окрашенного каменного литья склонны к образованию метастабильной ликвации.

Изучение структуры образцов методом электронной просвечивающей микроскопии показало, что на этапе разделения двух жидких фаз они расслаиваются по типу стекло-в-стекле, когда обе составляющие составляют примерно одинаковый объем, распределяются относительно друг друга в форме червеобразных и бесформенных переплетений (рис. 2). Такое взаимное расположение фаз является общим для составов со синодальной ликвацией, характерной при снижении температуры до центра области несмеси-

на диаграмме состояния. В таких случаях, когда есть две обособленные аморфные фазы, одна из фаз может кристаллизироваться в результате термообработки, а другая остается аморфной. Такая ситуация приводит к возникновению неравномерного развития кри-

сталлической фазы в микроструктуре, повторяющей реликтовое расположение расслоившихся жидкостей. Это явление можно назвать атипичной кристаллизацией в фазово-расслоенных стеклах, полученные микро-структуры называют реликтовыми спинодалями.

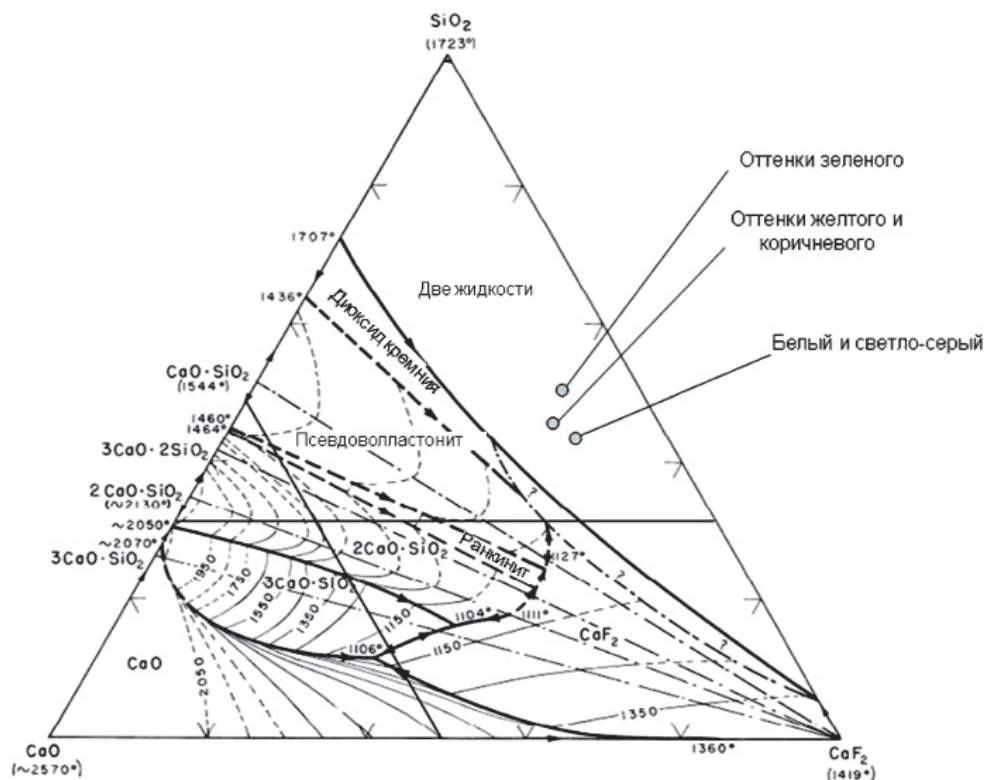


Рис. 1. Положение фигуративных точек составов каменного литья на диаграмме для системы $\text{CaO-SiO}_2\text{-CaF}_2$

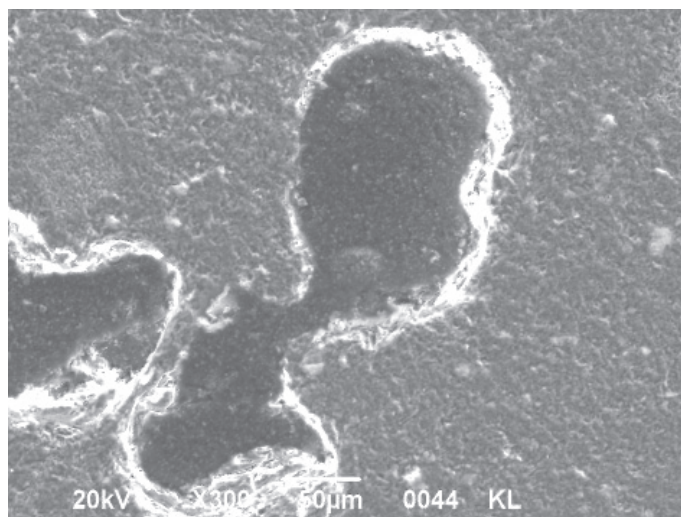


Рис. 2. Реликтовая структура расслоения расплава с червеобразным распределением в структуре каменного литья, окрашенного в желто-коричневый оттенок фаз относительно друг друга

Составы, рассматриваемые в исследовании, содержат фторид кальция в достаточно высокой концентрации, порядка 20%. В силу этого можно предположить, что основными структурообразующими процессами будет образование гетерогенных

центров кристаллизации и процесс расслоения. Процесс начинается с выпадения капель размером 0,5 мм, содержащих в себе соединения фтора в большом количестве, остальная часть представляет собой аморфный расплав (матрицу) калиевого алю-

мосиликатного стекла, сравнительно обогащенного магнием. Первичная кристаллизация начинается при температуре 650 °С, в аморфной матрице, богатой магнием, на границе разделения фаз выделяются

дендритные кристаллы хондрита. Аморфная фаза в форме каплевидных включений, унаследованная от первичного расслоения, внедряется между пластинками кристаллов (рис. 3).

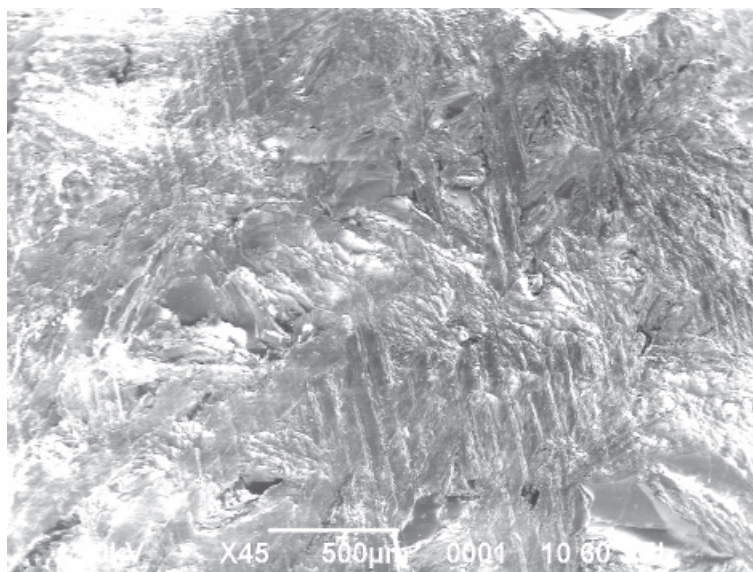


Рис. 3. Структура желто-коричневого каменного литья при электронной просвечивающей микроскопии, х 450

Результаты исследования и их обсуждение

Наличие фторсодержащих кристаллов в расплаве приводит к тому, что кристаллизация проходит в условиях высокой вязкости. Параллельно в процессе расслоения в расплаве происходит выделение диоксида состава $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ при 700 °С. Затем хондрит взаимодействует с диоксидом и образует стабильную фазу.

Кристаллические сферолиты склонны консолидироваться между собой, в качестве связи отдельных сферолитов служат

так называемые мостиковые ионы, которыми являются ионы кислорода и фтора. Аморфная прослойка заполняет промежутки между консолидированными нуклеациями кристаллической фазы. На поверхности кристаллических нуклеаций концентрируются ионы фтора, так как они наиболее активны. Поскольку размер ионов фтора заметно крупнее ионов положительно заряженных частиц, расположенных на периферии кристаллических образований (рис. 4,а), кристаллы начинают деформироваться по мере того (рис. 4, б) как ионы фтора встраиваются в них.

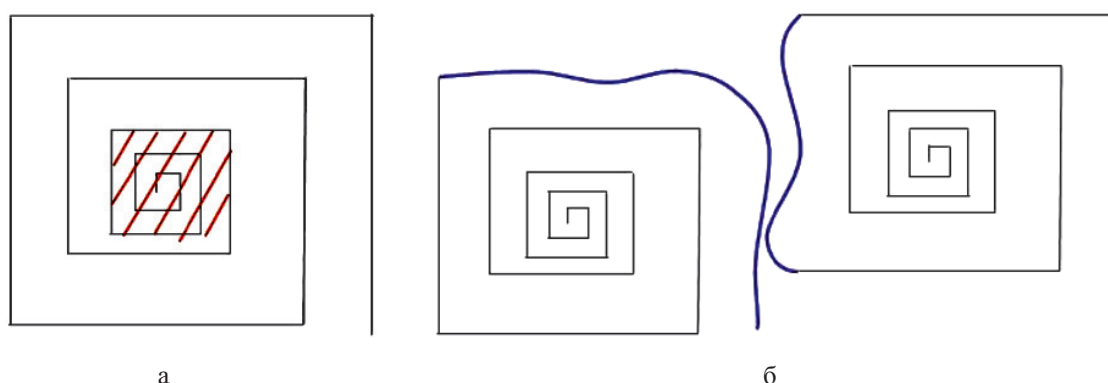


Рис. 4. Схема двухмерного изображения роста кристаллов нуклеационной фазы в каменном литье:

а – «обрастание» твердой частицы положительно заряженными ионами из расплава, зона твердой частицы заштрихована; б – консолидация нуклерованных частиц по деформированным поверхностям

Аналогичные деформации структуры спиралевидных кристаллов встречается в природе, например, в структуре топаза, известно, что фтор создает на поверхностных слоях кристаллов вакансии, в зависимости от разновидности вакансии камень приобретает различный цвет: голубой обеспечивается вакансиями О, жёлтый – вакансиями F, дымчатый – вакансиями О и SiO₂ [4]. Цветовая гамма образцов цветных камнелитых материалов соответствует цветовой гамме, обусловленной дефектами кристаллической решетки в минералах, а учитывая схожесть состава и структуры каменного литья и природных образований, только подтверждает выдвинутое предположение о том, что окрашивание камнелитых материалов обуславливается энергетически, за счет структурообразующих процессов.

Оболочки, образующиеся на границе кристаллических нуклеаций, состоящие их фтора кислорода и кремнекислородных тетраэдров, при прохождении сквозь них луча света, так же как и любые другие анизотропные среды, преломляют и рассеивают его. Поскольку по аналогии с минералами основную роль в окрашивании камнелитых материалов играет ион фтора, но не с точки зрения хромофорных свойств, а с точки зрения влияния на структуру кристаллитов, то можно сказать, что цвет камнелитых материалов имеет энергетическую структуру.

Выводы

Таким образом, проведенное исследование доказывает, что цвет каменного литья, полученного на основе нерудных горных пород и техногенных отходов основного характера, тесно взаимосвязан со строением кристаллических образований в их структуре. В особенности на цветность влияют дефекты кристаллов, вызванные внедрением в них ионов фтора и кислорода, характер образующихся вакансий в результате такого внедрения определяет преломляющую способность кристаллов, а следовательно, и оттенок, который может быть голубым, желтым и зеленым разной степени насыщенности. Образование дефектов кристаллов и их формирование в принципе обуславливаются структурообразующими процессами, главными из которых являются процессы расслоения жидкой фазы и рост сферолитов вокруг нуклеаций фторида кальция.

Список литературы

1. Игнатова А.М. Исследование и разработка основных правил управления структурным миром силикатов применительно к каменному литью / А.М. Игнатова, А.М. Ханов,

В.П. Чернов // От наноструктур, наноматериалов и нанотехнологий к наноиндустрии: сб. тезисов II Всероссийской конференции. – Ижевск: ИжГТУ, 2009. – С. 45.

2. Игнатова А.М. Исследование связи между механическими и химическими свойствами и параметрами технологии производства слюдокристаллического каменного фторфлогопитового литья / А.М. Игнатова, А.М. Ханов, В.П. Чернов // Фундаментальное и прикладное материаловедение: Тр. VI международной научной школы-конференции. – Барнаул, 2009. – С. 170–173.

3. Казанский С.А. Спектроскопия кристаллов. – Л.: Наука, 1989. – 110 с.

4. Ломтадзе В.Д. Физико-механические свойства горных пород: методы лабораторных исследований. – Л.: Недра, 1990. – 328 с.

5. Странд З. Стеклокристаллические материалы: пер. с чеш. И.Н. Князево; по ред. Б.Г. Варшала. – М.: Стройиздат, 1988. – 256 с.

6. Светлый литой камень / В.В. Чернышев и др. // Инф. Бюллетень ИТЭИН. – М.: АН СССР, 1954. – 56 с.

7. Штейнберг Ю.Г. Стеклокристаллические покрытия для керамики. – Л.: Ленстройиздат, 1989. – 192 с.

8. Van Vlack L. H. Elements of Material Science and Engineering. – Addison Publishing Co. – 1989. – 600 p.

9. Nalva H.S. Nanostructured materials and nanotechnology. – Academic Press, 2002. – 834 p.

References

1. Ignatova A.M. Issledovanie i razrabotka osnovnykh pravil upravleniya strukturnym mirom silikatov primenitel'no k kamenному lit'ju / A.M. Ignatova, A.M. Hanov, V.P. Chernov // Sb. tezisov II Vserossijskoj konferencii «Ot nanostruktur, nanomaterialov i nanotekhnologij k nanoindustrii». – Izhevsk: IzhGTU, 2009. pp. 45.

2. Ignatova A.M. Issledovanie svyazi mezhdu mekhanicheskimi i himicheskimi svojstvami i parametrami tehnologii proizvodstva sljudokristallicheskogo kamennogo ftorflogopitovogo lit'ja / A.M. Ignatova, A.M. Hanov, V.P. Chernov // Tr. VI mezhduнародной nauchnoj shkoly-konferencii «Fundamental'noe i prikladnoe materialovedenie». Barnaul, 2009. pp. 170–173.

3. Kazanskij S.A. Spektroskopija kristallov. L.: Nauka, 1989. 110 p.

4. Lomtadze V.D. Fiziko-mekhanicheskie svojstva gornyx porod. Metody laboratornykh issledovanij. L.: Nedra, 1990. 328 p.

5. Strand Z. Steklorkristallicheskie materialy/Per. s chesh. I.N. Knjazevoj; po red. B.G. Varshala. M.: Strojizdat, 1988. 256 p.

6. Chernyshev V.V i dr. Svetlyj litoj kamen' / Chernyshev V.V i dr. // Inf. Bjulleten' ITJelN. M.: AN SSSR, 1954. 56 p.

7. Shtejnberg Ju.G. Steklorkristallicheskie pokrytija dlja keramiki. L.: Lenstrojizdat, 1989 192 p.

8. Van Vlack L. H. Elements of Material Science and Engineering. Addison Publishing Co. 1989, 600 p.

9. Nalva H.S. Nanostructured materials and nanotechnology. Academic Press, 2002. 834 p.

Рецензенты:

Беленький В.Я., д.т.н., профессор, зам. директора, Западно-Уральского аттестационного центра, г. Пермь;

Щицын Ю.Д., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Сварочное производство и технология конструкционных материалов», Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 23.04.2012.

УДК 621.793 (07)

КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОЙ СТАЛИ 10 С АЛМАЗОПОДОБНЫМ ПОКРЫТИЕМ

¹Клевцов Г.В., ²Валиев Р.З., ¹Клевцова Н.А., ¹Ильичев Л.Л., ¹Кушнаренко Е.В.,
¹Кашапов М.Р., ²Рааб А.Г., ²Ганеев А.В.

¹Оренбургский государственный университет, Оренбург, e-mail: Klevtsov11948@mail.ru;

²Институт физики перспективных материалов, Уфимский государственный авиационный технический университет, Уфа, e-mail: RZValiev@mail.ru

Исследовали коррозионную стойкость образцов из стали 10 в исходном состоянии и после равноканального углового прессования (РКУП) в субмикроструктурном состоянии без покрытия и с упрочняющим покрытием. Тонкопленочное упрочняющее алмазоподобное покрытие наносили на поверхность образцов с помощью установки финишного плазменного упрочнения. Толщина покрытия составляла 1 мкм. Образцы полностью погружали в испытательный раствор (5%-й раствор NaCl + 0,5%-й раствор CH₃COOH, насыщенный сероводородом, pH ≤ 3,5; T = 297 K). Время коррозионного воздействия – 96 часов. Скорость коррозии (г/м²·ч) определяли по разности масс образцов до и после коррозионных испытаний. Проведено металлографическое исследование поверхности образцов до и после коррозии. Результаты исследования показали, что РКУП повышает коррозионную стойкость стали 10 в 1,4 раза по сравнению с исходным состоянием. Коррозионная стойкость стали 10 после РКУП с покрытием также выше по сравнению с коррозионной стойкостью стали 10 в исходном состоянии с покрытием.

Ключевые слова: равноканальное угловое прессование (РКУП), коррозионная стойкость стали, упрочняющее покрытие

CORROSION RESISTANCE NANOSTRUCTURED STEEL 10 WITH DIAMOND-LIKE COATINGS

¹Klevtsov G.V., ²Valiev R.Z., ¹Klevtsova N.A., ¹Ilichev L.L., ¹Kushnarenko E.V.,
¹Kashapov M.R., ²Raab A.G., ²Ganeev A.V.

¹Orenburg State University, Orenburg, e-mail: Klevtsov11948@mail.ru;

²Institute of Physics of Advanced Materials, Ufa State Aviation Technical University, Ufa, e-mail: RZValiev@mail.ru

Corrosion resistance of specimens of steel 10 in the initial state and in the sub micro crystalline state after equal-channel angular pressing (ECAP) uncoated and coated reinforcing was investigated. Thin-film diamond-like hardening coating applied to the sample surface by setting the finishing plasma hardening. The coating thickness was 1 micron. The samples were completely immersed in the test solution (5 % solution of NaCl + 0,5 % solution of CH₃COOH, saturated with hydrogen sulfide, pH ≤ 3,5; T = 297 K). Time corrosion was 96 hours. The corrosion rate (g/m²·h) was determined by the mass difference between the samples before and after corrosion tests. The surface of specimens before and after corrosion was investigated by metallographic. It was shown, equal-channel angular pressing enhances the corrosion resistance of steel 10 in 1,4-fold compared with baseline. Corrosion resistance of specimens of steel 10 after ECAP + hardening coating also higher compared with the corrosion resistance of steel 10 with hardening coating in the initial state.

Keywords: equal channel angular pressing (ECAP), corrosion resistance, hardening coating

В последнее время широкое распространение получил новый класс конструкционных материалов: класс объемных наноструктурированных металлических материалов с субмикроструктурной структурой, полученных методами интенсивной пластической деформации (ИПД), например, равноканальным угловым прессованием (РКУП) [1, 2]. Данные материалы обладают высокой прочностью, что способствует их внедрению в различные области техники [3, 4]. В настоящее время наиболее актуальными проблемами в области физического материаловедения наноструктурированных металлических материалов является изучение стабильности структуры в процессе воздействия внешних факторов [5], прежде всего, коррозионных сред. Весьма перспективным направлением повышения коррозионной стойкости метал-

лических материалов является нанесение на их поверхность коррозионностойких упрочняющих покрытий [6]. Однако сведений о коррозионной стойкости наноструктурированных материалов с покрытием в литературе практически нет.

Целью настоящей работы является исследование коррозионной стойкости образцов из стали 10 в исходном состоянии и после РКУП в субмикроструктурном состоянии без покрытия и с упрочняющим покрытием.

Материалы и методы исследования

В качестве исследуемого материала использовали промышленную сталь 10 (0,11 % C) в исходном состоянии (средний размер зерна $d_{cp} = 45$ мкм) и после РКУП при 200 °C, 4 прохода, маршрут Вс, угол $\varphi = 120^\circ$ [1, 2] (средний размер зерна $d_{cp} = 300$ нм). Твердость стали определяли по методу Бринелля

(ГОСТ 9012–59). Прочностные характеристики определяли на разрывной машине Р-10 по ГОСТ 1797–84. Диаметр образцов для определения механических свойств равен 3 мм.

Механические свойства стали 10 в исходном состоянии и после РКУП в субмикроструктурном состоянии представлены в табл. 1.

Таблица 1

Механические свойства стали 10 в исходном состоянии и после РКУП

Состояние стали	НВ	σ_b , МПа	σ_s , МПа	δ , %
Исходное состояние	121	460	350	25
После РКУП при 200 °С, 4 прохода	235	1028	989	8

Для коррозионных испытаний использовали образцы размером 10×10×3 мм с упрочняющим покрытием и без покрытия. Тонкопленочное упрочняющее алмазоподобное покрытие на основе оксикарбонитрида кремния наносили на поверхность образцов с помощью установки финишного плазменного упрочнения УФПУ-111. Толщина покрытия составляла 1 мкм. Далее образцы полностью погружали в испытательный раствор (5%-й раствор NaCl по ГОСТ 4233 + 0,5%-й раствор CH₃COOH по ГОСТ 19814, насыщенный сероводородом, pH ≤ 3,5; T = 297 К). Время коррозионного воздействия – 96 часов. Скорость коррозии (г/м²·ч) определяли по разности масс образцов до и после коррозионных испытаний. Металлографические исследования поверхности образцов до и после коррозии проводили с помощью металлографического микроскопа МИМ-8.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты испытаний образцов на коррозионную стойкость приведены в табл. 2. Из данной таблицы видно, что скорость

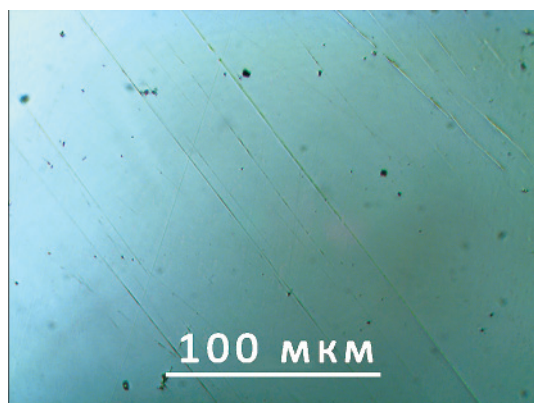
коррозии образцов из стали 10 после РКУП в 1,4 раза ниже по сравнению с исходным состоянием. После нанесения упрочняющего покрытия скорость коррозии образцов в исходном состоянии уменьшилась в 2,3 раза, а образцов после РКУП – в 3,1 раза. Можно предположить, что покрытие, нанесенное на поверхность образцов стали 10 после РКУП, обладает большей адгезионной прочностью, обеспечивающей лучшую защиту стали от коррозии.

Таблица 2

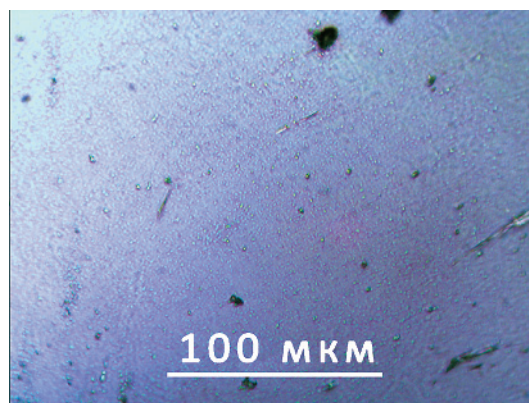
Скорость коррозии (г/м²·ч) образцов из стали 10 без покрытия и с покрытием в исходном состоянии и после РКУП

Исходное состояние		После РКУП	
без покрытия	с покрытием	без покрытия	с покрытием
5,104	2,270	3,615	1,153

Металлографические исследования поверхности образцов из стали 10 до (рис. 1, а) и после коррозионных испытаний (рис. 2, а, б) показали, что в результате коррозионного воздействия поверхность образцов из стали в исходном состоянии практически полностью повреждена путем питтинговой коррозии (рис. 2, а). Поверхность образцов из стали после РКУП повреждена в меньшей степени (рис. 2, б). Такой вид поверхности образцов хорошо согласуется с данными определения скорости коррозии стали 10 в исходном состоянии и после РКУП (см. табл. 2).



а



б

Рис. 1. Поверхность образцов стали 10 до (а) и после (б) нанесения покрытия

После нанесения упрочняющих покрытий (рис. 1, б) на поверхность образцов из стали 10 в исходном состоянии и последующего коррозионного воздействия (рис. 2, в) поверхность образцов повреждена в меньшей степени, чем в образцах без покрытия. Хорошо видны округлые следы питтинговой коррозии размером не более 50 мкм

(см. рис. 2, в). Поверхность образцов из стали 10 после РКУП с нанесенным покрытием после воздействия коррозионной среды (рис. 2, г) также повреждена питтинговой коррозией. Однако на такой поверхности большую площадь занимают свободные от коррозии участки, что также согласуется с результатами оценки скорости коррозии (см. табл. 2).

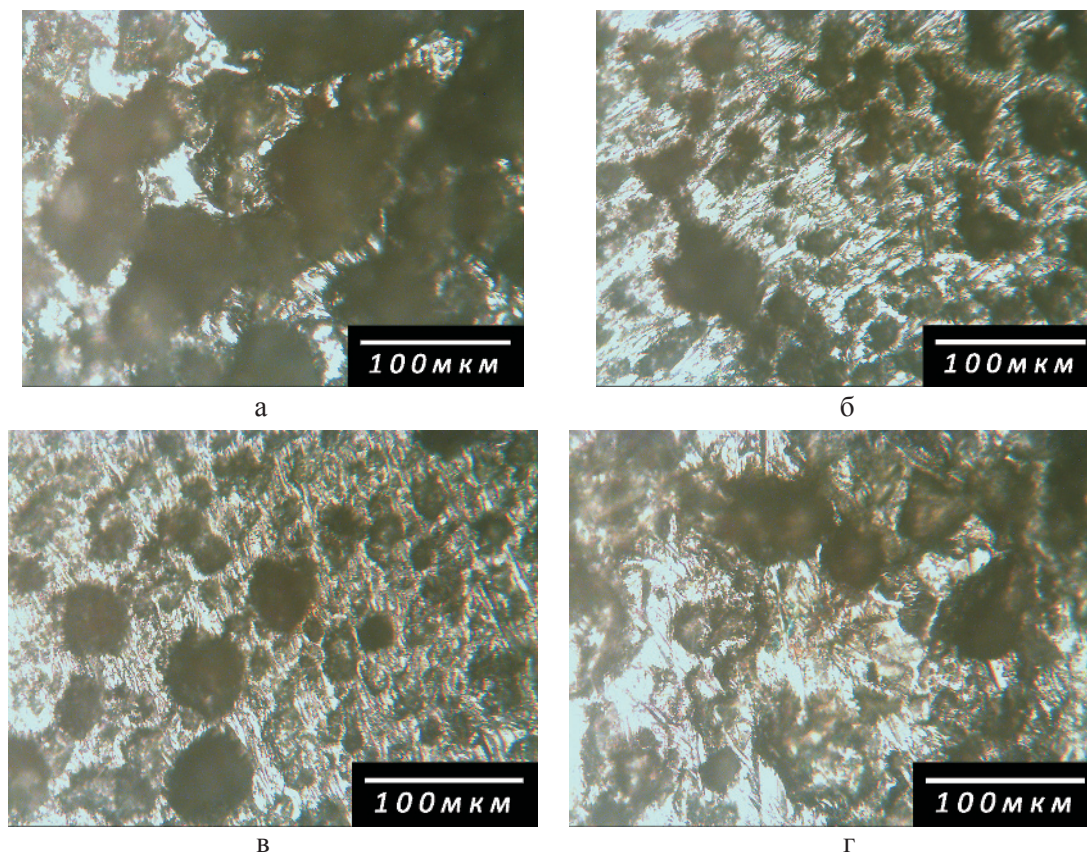


Рис. 2. Поверхность образцов стали 10 после коррозии:

а – исходное состояние; б – после РКУП;
в – исходное состояние с покрытием; г – после РКУП с покрытием

Выводы

1. Равноканальное угловое прессование (РКУП), формируя субмикроструктурную структуру, повышает коррозионную стойкость стали 10 в 1,4 раза по сравнению с исходным состоянием.

2. Нанесение упрочняющего алмазоподобного покрытия повышает коррозионную стойкость стали 10, причем в образцах из стали 10 после РКУП с покрытием коррозионная стойкость выше, чем в образцах из стали в исходном состоянии.

Работа выполнена при финансовой поддержке ФЦП (ГК № 16.513.11.3018).

Список литературы

1. Валиев Р.З., Александров И.В. Наноструктурные материалы, полученные интенсивной пластической деформацией. – М.: Логос, 2000. – 272 с.
2. Валиев Р.З., Александров И.В. Объемные наноструктурные металлические материалы: получение, структура и свойства. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 398 с.
3. Гусев А.И., Ремпель А.А. Нанокристаллические материалы. – М.: Физматлит, 2000. – 224 с.
4. Наноструктурный титан для биомедицинских применений: новые разработки и перспективы коммерциализации / Р.З. Валиев, И.П. Семенова, В.В. Латыш, А.В. Щербakov, Е.Б. Якушина // Российские нанотехнологии. – 2008. – Т. 3, № 9–10. – С. 80–89.
5. Андриевский Р.А., Глезер А.М. Прочность наноструктур // Успехи физических наук. – 2009. – Т. 179, № 4. – С. 337–358.
6. Использование ионно-плазменных покрытий для повышения прочности и коррозионной стойкости изделий / Л.Л. Ильичев, Г.В. Клевцов, Ш.Г. Насыров, В.И. Рудаков, Н.А. Клевцова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – 198 с.

References

1. Valiev R.Z., Alexandrov I.V. Nanostrukturnye materialy, poluchennyye intensivnoy plasticheskoy deformatsiyey (Nanostructured materials produced by severe plastic deformation). Moscow, Logos, 2000. 272 p.
2. Valiev R.Z., Aleksandrov I.V. Obemnyye nanostrukturnyye metallicheskiye materialy: polucheniye, struktura i svoystva (Volume nanostructured metal materials: reception, structure and properties). Moscow, IKTS Akademkniga, 2007. 398 p.
3. Gusev A.I., Rempel A.A. Nanokristallicheskiye materialy (Nanocrystalline materials). Moscow, Fizmatlit, 2000. 224 p.
4. Valiev R.Z., Semenova I.P., Latyshev V.V., Scherbakov A.V. Yakushina E.B. Nanostrukturnyy titan dlya biomeditsynskikh primeneniye: novyye razrabotki i perspektivy kommersializatsii (Nanostructured titanium for biomedical applications: new prospects for the development and commercialization) // Rossiyskiye nanotekhnologii, 2008. T. 3. no. 9-10. pp. 80-89.
5. Andrievskiy R.A., Glezer A.M., Uspekhi fizicheskikh nauk, 2009, t.179, no.4, pp. 337–358.
6. Ilchev L.L., Klevtsov G.V., Nasyrov S.H., Rudakov V.I., Klevtsova N.A. Ispolzovanie ionno-plazmennyykh pokrytiy dlya povysheniya prochnosti i korrozionnoy stoykosti izdeliy (The use of ion-plasma coatings to improve durability and resistance to corrosion products). Orenburg: SEI OSU, 2007. 198 p.

Рецензенты:

Кушнаренко В.М., д.т.н., профессор, зав. кафедрой деталей машин и прикладной механики Оренбургского государственного университета, г. Оренбург;

Кучеренко М.Г., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой радиофизики и электроники Оренбургского государственного университета, г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 20.04.2012.

УДК 004.925: 004.932: 004.942: 004.946

ВЫЧИСЛЕНИЕ КАРТЫ ГЛУБИНЫ СТЕРЕОИЗОБРАЖЕНИЯ НА ГРАФИЧЕСКОМ ПРОЦЕССОРЕ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Котюжанский Л.А.*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: nexus077@gmail.com*

Предложен скоростной метод вычисления карты глубины стереоизображения, каждый пиксель которого содержит информацию о расстоянии до стереокамеры, для реализации на графическом процессоре (ГПУ). Данное решение базируется на использовании нескольких скользящих окон адаптивной структуры с пред- и постобработкой входных и выходных изображений. Высокая производительность достигается за счет архитектуры современных ГПУ, наиболее подходящих для решения задачи вычисления карты глубины локальными методами. Проведенное сравнение времени работы алгоритма на центральном процессоре (ЦПУ) и на ГПУ демонстрирует высокую масштабируемость предложенного решения. Высокая скорость позволит использовать данный метод в задачах реального времени, например, в робототехнике и создании естественных интерфейсов. Обсуждаются пути возможного усовершенствования данного метода.

Ключевые слова: пиксель, диспаратет, карта глубины, стереопара, текстура

CALCULATION OF THE STEREOIMAGE DEPTH CARD ON THE GRAPHIC PROCESSOR IN REAL TIME

Kotjuzhanskij L.A.*Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin,
Ekaterinburg, e-mail: nexus077@gmail.com*

The high-speed method of calculation of depth card of the stereoimage which each pixel contains the information on distance up to a stereocamera, for realization on graphic processor (GPU) is offered. The given decision is based on use of several sliding windows of adaptive structure with pre-and postprocessing of entrance and target images. High efficiency is achieved due to architecture modern GP, the most suitable for the decision of the problem of depth card calculation by local methods. The carried comparison of an operating time of algorithm on central processor (CP) and on GP shows high scalability of the suggested decision. High speed will allow to use the given method in problems of real time, for example, in a robotics and creation of natural interfaces. Ways of probable improvement of the given method are discussed.

Keywords: pixel, disparity, depth card, stereopair, texture

Одна из важных задач стереозрения – процесс преобразования двух плоских изображений в трехмерную сцену с восстановлением информации о глубине каждой точки плоского изображения (расстоянии от стереокамеры до соответствующей точки реальной сцены).

Зная информацию о глубине (функция двух переменных) можно генерировать 3D модели ландшафта и других природных объектов для использования в различных приложениях, таких как виртуальная реальность, симуляция полета, робототехника. В частности, знание об удаленности точек изображения от реального прообраза позволяет делать захват опорных точек движущегося объекта для получения трехмерных координат, что важно в индустрии спецэффектов, кино и телевидении. Захват координат опорных точек позволяет строить уникальные бесконтактные человеко-машинные интерфейсы, управление в которых осуществляется движениями пальцев рук или вообще жестов в пространстве на некотором удалении от стереокамеры.

На данный момент известны активные и пассивные методы восстановления информации о глубине реальной сцены. Ак-

тивные методы используют ультразвуковые преобразователи или лазерное освещение рабочего пространства, дающие на выходе быструю и точную информацию о глубине [2, 6]. Однако у этих методов есть ограничения по отношению к диапазону измерений и стоимости аппаратных компонентов.

Пассивные методы, основанные на компьютерном зрении, обычно реализуются более простыми и недорогими сенсорами, определяющими расстояния. Такие методы способны генерировать информацию о глубине по полученной паре изображений и параметрам двух камер [1, 7]. Одна из фундаментальных проблем стереозрения заключается в установлении точного соответствия между левым и правым изображением стереопары. Под соответствием понимается расстояние (диспаратет) между пикселями одного и того же объекта на левом и правом изображении. Существующие локальные методы по вычислению карты диспаратета основаны на принципе «скользящего окна» [8]. Они характеризуются определенной сбалансированностью скорости-качества, хорошо масштабируются и реализуются на таких параллельных архитектурах, как видеокарты.

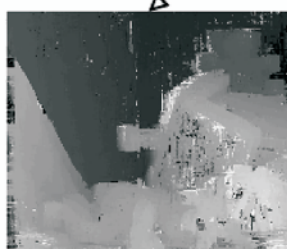
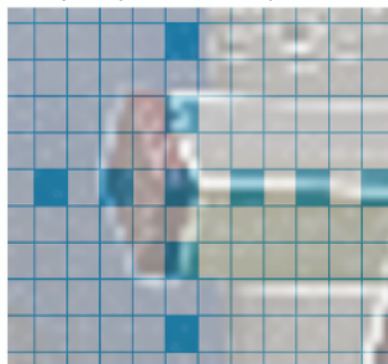
Входные данные - два ректифицированных изображения с левой и правой камеры



Предобработка входных изображений пиксельным шейдером
Вычисление свертки входного изображения с наложением на входное изображение



Пиксельный шейдер вычисления диспаратета.
Используется два адаптивных разряженных окна с весовыми коэффициентами и общей точкой пересечения, с шагом разрежения 1,2,4 или 6.
Вычисляется взвешенная сумма всех элементов каждого окна. Вес обратно пропорционален расстоянию. Где сумма конкретного элемента - сумма квадратов разностей на левом и правом изображении.
Выбирается окно с минимальной суммой. Операция повторяется с заданным смещением d адаптивных окон по x .
Индекс смещения d с минимальной суммой признается как диспаратет для пикселя левого изображения.



Первичная карта глубины

Шейдер постобработки первичной карты глубины.
Используется медианный фильтр уменьшения шума



Рис. 1. Общий порядок действий для вычисления карты глубины

Цель данной работы заключается в разработке метода и программного модуля вычисления карты глубины приемлемого качества за кратчайшие временные интервалы в районе от 10 до 40 миллисекунд на недорогом оборудовании. Такие требования продиктованы тем, что данный модуль предназначен для взаимодействия с другими программными модулями, в задачи которых входят трекинг объектов, идентификация лиц и жестов. Все модули должны работать в реальном времени на одном ПК в едином программном комплексе машинного зрения для захвата движения человека и бесконтактного управления мультимедиа.

Общий порядок вычислений представлен на рис. 1. Он состоит из предобработки входных данных, вычисления диспаритета

пикселя и конечной постобработки выходных данных медианным фильтром.

Первый шаг вычислений – получение градиентных изображений стереопары методом свертки (рис. 2) [5]

$$C_i(x, y) = \sum_{(i, j) \in N(x, y)} I_i(i, j) \cdot M(i, j).$$

Здесь C_i – обработанный пиксель левого изображения; $I_i(i, j)$ – исходный пиксель на левом изображении; $N(x, y)$ – окрестность 3×3 пикселей; $M(i, j)$ – элемент известной матрицы свертки

$$M = \begin{pmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{pmatrix}.$$

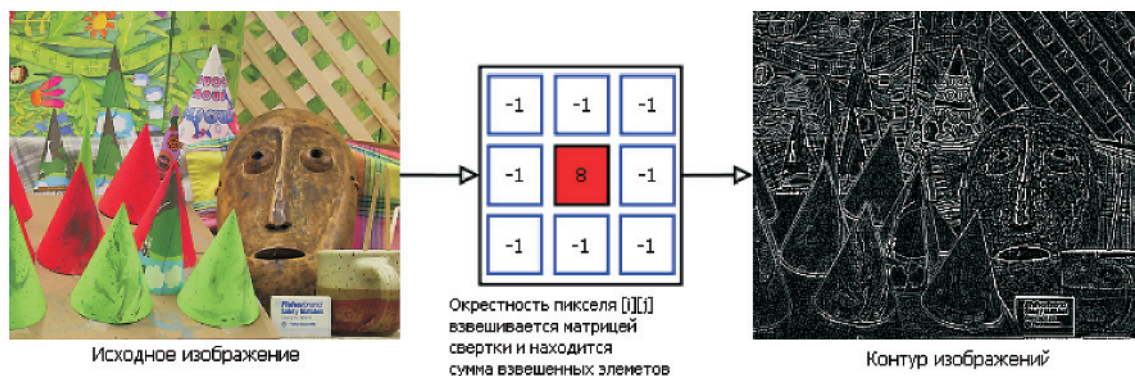


Рис. 2. Выделение контуров на изображении

Далее вычисляется линейная комбинация градиентного и исходного изображений с варьируемым параметром k (рис. 3).

Использование такой предобработки значительно уменьшает вероятность ошибки вычисления глубины пикселя, особенно при наличии на стереопаре однородных, малококонтрастных областей (рис. 4).

Диспаритет пикселя d по определению равен расстоянию между соответственными пикселями левого и правого изображений (установление соответствия выполняется построчно перебором пикселей на выбранной строке изображений y)

$$d = |x_r - x_l|.$$

Здесь x_l – положение выбранного пикселя фиксированной строки y на левом изображении, x_r – положение соответственного пикселя этой строки на правом изображении.

Чтобы найти x_r для каждого элемента (x, y) строки y правого изображения вычисляется сумма стоимостей пикселей C с окрестностями, как показано в [8].

$$C(x, y, d) = \sum_{(i, j) \in W(x, y)} P_c(i, d, j),$$

где $W(x, y)$ – одно- или двумерная окрестность (окно) пикселей с центром в точке (x, y) .

Под стоимостью понимается модуль разности левого (выбранного) и правого (подбираемого) пикселей:

$$P_c(x, d, y) = |p(x, y) - q(x - d, y)|.$$

Здесь p – пиксель на левом изображении; q – пиксель на правом изображении; d – перебираемый диспаритет.

Далее из всех полученных методом перебора значений суммы стоимостей выбирается минимальное значение, соответствующее положению пикселя с координатами $(x_l - d, y)$ на правом изображении. Такой принцип в различных вариациях используется во многих работах, в частности в работе с реализацией адаптивного окна [8]. Так, наиболее похожие пиксели и их окрестности на левом и правом изображении вдоль горизонтальной линии будут формировать минимальную стоимость.

В локальных методах, при увеличении размеров скользящего окна, с одной стороны, уменьшается вероятность ошибки определения диспаритета пикселя, а с другой стороны, значительно возраста-

ет объем вычислений, что делает данный метод малопригодным для расчетов на стереопарах высокого разрешения в ре-

альном времени. Кроме того, появляется эффект «раздувания» переднего плана (рис. 4).

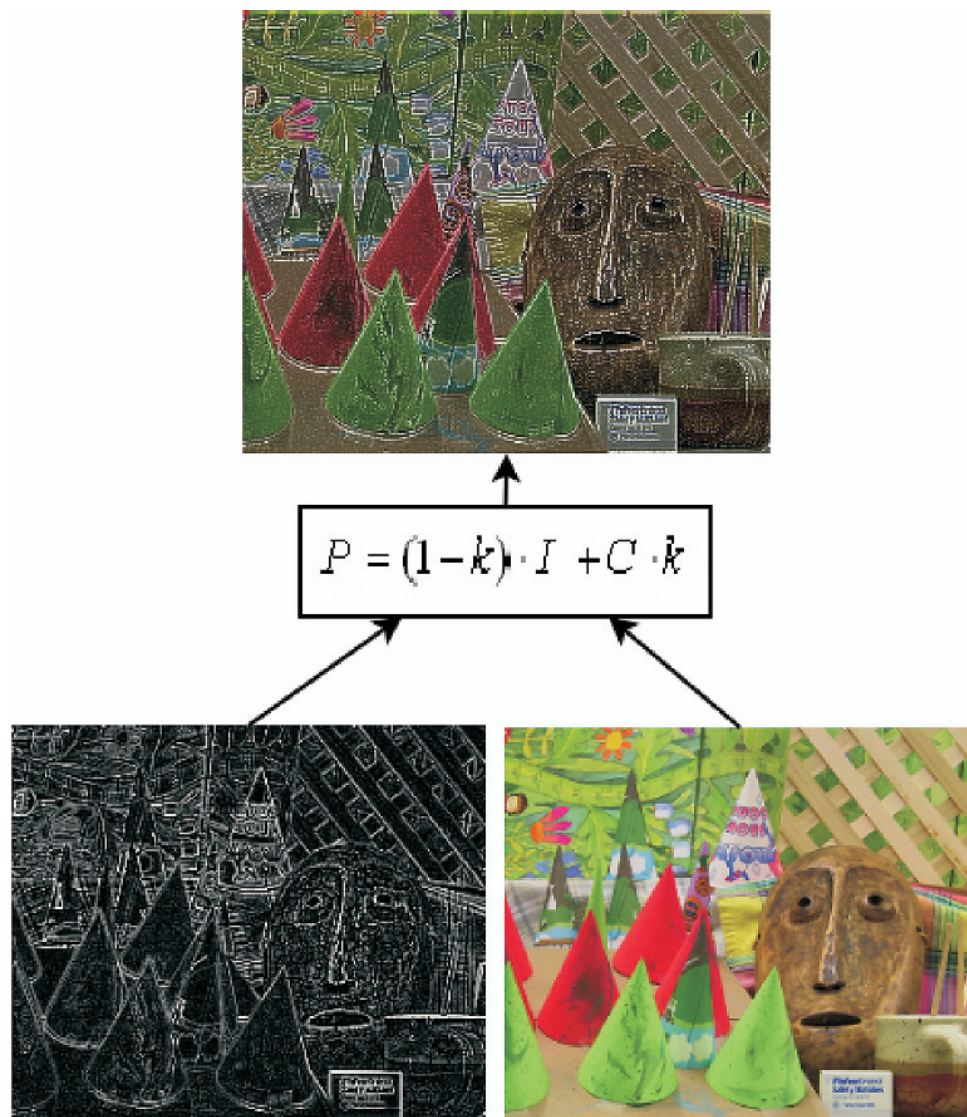


Рис. 3. $k = 0,5$; P – обработанный пиксель, I – пиксель исходного изображения; C – пиксель градиентного изображения

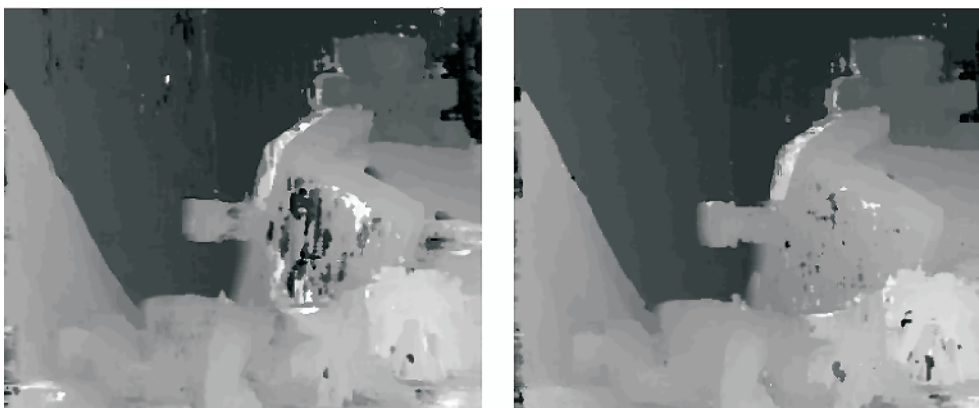


Рис. 4. Преимущества предобработки входных данных – вычисление карты глубины с использованием предобработки (слева)

Если использовать окна с адаптивной структурой, можно получить достаточно хорошее качество карты глубины, но при этом вновь требуются значительные объемы вычислений.

В предлагаемом методе для достижения оптимального баланса между скоростью и качеством используется два одномерных разреженных окна – вертикальное и горизон-

тальное. Каждое окно строится из центра рассматриваемого пикселя. Под разрежением понимается, что окно состоит не из ближайших друг к другу пикселей, а из пикселей, находящихся на некотором заданном расстоянии друг от друга, например, два, четыре, шесть пикселей. Это позволяет существенно увеличить скорость вычислений при незначительном увеличении ошибки (рис. 5).

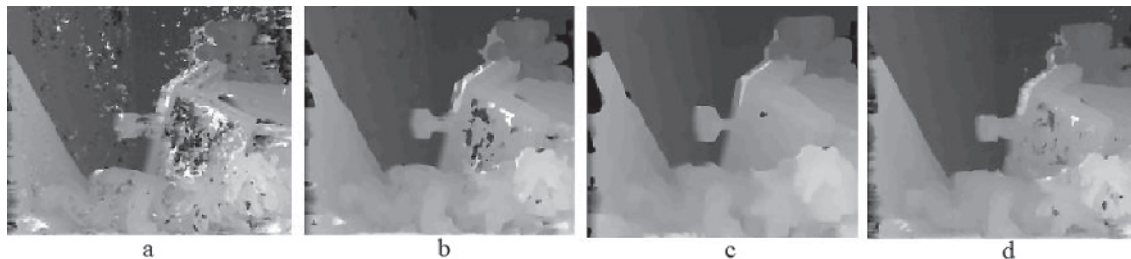


Рис. 5. Результаты вычислений для различных вариантов метода построения карты глубины: а – окно 3×3 – время вычисления 7,6 мс; б – окно 10×10 – 125 мс; в – окно 21×21 – 700 мс; д – два одномерных разреженных окна 20×1 , с шагом разрежения 4 пикселя – 11,7 мс

Для расчета стоимости двух одномерных окон используются следующие формулы:

$$C_h(x, y, d) = \sum_{i \in W_h(x, y)} P_c(i, d, y) \cdot \frac{1}{|x - i|};$$

$$C_v(x, y, d) = \sum_{j \in W_v(x, y)} P_c(x, d, j) \cdot \frac{1}{|y - j|};$$

$$C_d = \min \{C_h, C_v\}.$$

Здесь W_h и W_v – горизонтальные и вертикальные окрестности пикселя с центром в точке (x, y) ; C_h – стоимость горизонтального окна; C_v – стоимость вертикального окна; C_d – итоговая стоимость в точке $(x - d, y)$.

Подчеркнем, что операция суммирования в этих формулах выполняется по индексам суммирования, меняющимся с шагом, не равным единице (эффект прореженности окна (окрестности)).

В настоящий момент в области ГПУ вычислений наиболее активно развиваются технологии CUDA и OpenCL, обеспечивающие высокую гибкость и удобство в работе при взаимодействии между ЦПУ и ГПУ. Так, примеры успешной реализации параллельных алгоритмов на перечисленных выше технологиях показаны в [3]. Однако в данной работе был выбран язык шейдеров [4] GLSL, реализующий обработку

графических данных, таких как текстуры, полигоны, фрагментными и вершинными программами. Выбор в пользу GLSL обусловлен тем, что входными и выходными данными разработанного алгоритма являются изображения. Отдельно стоит отметить, что GLSL работает корректно почти на всех платформах и ГПУ, в то время как CUDA будет работать только на картах Nvidia, а текущая реализация OpenCL имеет различия в реализациях AMD и NVIDIA как синтаксически, так и с точки зрения скорости выполнения ряда функций. Отметим, что тестирование алгоритма проводилось на тестовых изображениях базы Middlebury (<http://vision.middlebury.edu/stereo/data/>).

В процессе разработки данного метода обозначились пути возможного улучшения качества и оптимизации скорости вычислений. Так, для практически полного удаления шумов и повышения четкости границ объектов на карте глубины можно использовать сегментацию входного изображения. Это позволит находить карту глубины не для каждого конкретного пикселя изображения, а для набора сегментов-плоскостей изображения. Другой подход – обработка предложенным алгоритмом только интересных регионов изображения либо вычисление значения глубины только для движущихся объектов в кадре стереокамеры.

Список литературы

1. Fehn C., Cooke E., Schreer O., Kauff P. 3D analysis and imagebased rendering for immersive TV applications// *Signal Process. Image Commun.* – 2002. – Vol. 17, № 9. – P. 705–715.
2. Feiner S., MacIntyre B., Seligmann D. Knowledge-based augmented reality// *Commun. ACM.* – 1993. – Vol. 36, № 7. – P. 53–62.
3. Harris J. Fast Fluid Dynamics Simulation on the GPU / J. Harris // http://developer.nvidia.com/GPUGems/gpugems_ch38.html.
4. Harris J., Prins J., Nyland L. Fast N-Body Simulation with CUDA / J. Harris / Prins J / Nyland L // GPU Gems 3 Chapter 31.
5. http://processing.org/learning/topics_test/convolution.html.
6. Iddan G.J., Yahav G. 3D imaging in the studio and elsewhere // *Proc. SPIE.* – 1994. – Vol. 4298. – P. 48–55.
7. Kanade T., Yoshida A., Oda K., Kano H., Tanaka M. A stereo machine for video-rate dense depth mapping and its new applications // *Proc. CVPR'96.* – 1996. – P. 196–202.
8. Kanade T., Okutomi M. A Stereo Matching Algorithm with an Adaptive Window: Theory and Experiment// *Proceedings of the 1991 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA '91).* – 1991. – P. 1088–1095.

References

1. Fehn C., Cooke E., Schreer O., Kauff P. 3D analysis and imagebased rendering for immersive TV applications // *Signal Process. Image Commun.* 2002. Vol. 17, no. 9, pp. 705–715.

2. Feiner S., MacIntyre B., Seligmann D. Knowledge-based augmented reality // *Commun. ACM.* 1993. Vol. 36, no. 7. pp. 53–62.

3. Harris J. Fast Fluid Dynamics Simulation on the GPU / J. Harris // http://developer.nvidia.com/GPUGems/gpugems_ch38.html

4. Harris J., Prins J., Nyland L. Fast N-Body Simulation with CUDA / J. Harris / Prins J / Nyland L // GPU Gems 3 Chapter 31.

5. http://processing.org/learning/topics_test/convolution.html.

6. Iddan G.J., Yahav G.. 3D imaging in the studio and elsewhere// *Proc. SPIE.* 1994. Vol. 4298, pp. 48–55.

7. Kanade T., Yoshida A., Oda K., Kano H., Tanaka M. A stereo machine for video-rate dense depth mapping and its new applications // *Proc. CVPR'96.* 1996, pp. 196–202.

8. Kanade T., Okutomi M. A Stereo Matching Algorithm with an Adaptive Window: Theory and Experiment // *Proceedings of the 1991 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA '91).* 1991, pp. 1088–1095.

Рецензенты:

Гребенников В.И., д.ф.-м.н., профессор, главный научный сотрудник Института физики металлов УрО РАН, г. Екатеринбург;

Готлиб Б.М., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Мехатроника» ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения», г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 24.02.2012.

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТНОГО ПОДХОДА К ДЕТЕКТИРОВАНИЮ ПОЖАРА

Малышев К.С.

Дзержинский политехнический институт филиал Нижегородского государственного технического университета имени Р.Е. Алексеева, Дзержинск, e-mail: malyshevks@gmail.com

В статье представлены результаты исследования системы детектирования пожара, построенной с использованием вероятностного подхода. Использование данной системы позволяет исключить ложные срабатывания многокритериальных автоматических пожарных извещателей при сохранении времени детектирования пожара на уровне традиционных систем. В статье произведена оценка эффективности применения наивного Байесовского классификатора, в котором признаки объекта полагаются независимыми параметрами. Дополнительным требованием к системе классификации является недопустимость возникновения ошибок второго рода. Обучение и тестирование системы производится с использованием математических моделей динамики опасных факторов пожара, построенных в программе Fire Dynamics Simulator, а также моделей ложных факторов. Результаты тестирования классификатора показали, что вероятность ошибки первого рода существенно ниже, чем у традиционных алгоритмов детектирования пожара.

Ключевые слова: пожарная сигнализация, опасные факторы пожара, Байесовский классификатор

APPLICATION OF A PROBABILISTIC APPROACH TO FIRE DETECTION

Malyshev K.S.

*Dzerzhinsk Polytechnic Institute branch of the Nizhny Novgorod State Technical University
n.a. R. E. Alekseev, Dzerzhinsk, e-mail: malyshevks@gmail.com*

The paper presents the results of the study of fire detection system, built using a probabilistic approach. Using this system allows to exclude false alarms multisensor detector automatic fire alarms while maintaining the time of fire detection on the level of traditional systems. The efficiency of the naive Bayesian classifier which considers the object indications to be independent parameters has been evaluated here. An additional requirement for the system of classification is inadmissibility of the Type II errors. Training and testing of the system is realized using mathematical models of fire hazards dynamics, built in the program Fire Dynamics Simulator as well as models of false factors. The results of testing the classifier showed that probability of Type I error is substantially lower than for traditional algorithms of fire detection.

Keywords: fire alarm, dangerous factors of a fire, Bayes classifier

В настоящее время при разработке устройств автоматической пожарной сигнализации все большее внимание уделяется необходимости применения многофакторного детектирования пожара. Извещателей, позволяющих контролировать несколько факторов пожара (повышение температуры, оптической плотности среды, концентрации угарного и углекислого газа), принято называть многокритериальными. Использование нескольких каналов обнаружения в многокритериальных извещателях позволяет снизить вероятность ложного срабатывания системы, а также сократить время детектирования пожара. К ложным срабатываниям извещателей могут приводить такие воздействия, как запыление дымовой камеры, выпадение тумана, наличие технологических аэрозолей, резкое повышение температуры, связанное с особенностями технологического процесса, и т.д. Действие этих факторов на чувствительные элементы пожарных извещателей сходно с действием факторов пожара, однако, поскольку процесс горения характеризуется совокупным проявлением нескольких факторов, многокритериальные извещатели имеют большую возможность его детектирования.

Для надежного детектирования пожара информация, поступающая от каждого канала многокритериальных пожарных извещателей, должна быть соответствующим образом обработана. Большинство современных средств обнаружения пожара производят обработку информации о различных факторах пожара внутри извещателя. Такой подход приводит к существенному удорожанию самого извещателя, но позволяет сократить время, требуемое на обработку информации, поскольку большая часть вычислений производится распределенными средствами. При этом за основу алгоритма все же принимают информацию одного из каналов обнаружения (чаще всего уровень задымления), а информация с остальных каналов лишь корректирует процесс принятия решения. В данной работе, напротив, предлагается использовать многокритериальные извещатели без предварительной обработки информации. Их задача сводится лишь к измерению контролируемых параметров среды и передаче их значений на приемно-контрольный прибор. Обработка информации со всех каналов всех извещателей будет производиться непосредственно в самом приемно-контрольном приборе.

При такой схеме можно оперативно изменять настройки алгоритма, адаптируя всю систему к условиям конкретного защищаемого объекта. Основная роль в этом случае отводится алгоритмам обработки информации и детектирования пожара внутри прибора. Целью данной работы является создание такого алгоритма обработки информации от многокритериальных извещателей, позволяющего снизить количество ложных срабатываний систем автоматической противопожарной защиты.

По своей сути любая система обнаружения пожара является системой классификации. На входы системы подается информация о параметрах среды от автоматических пожарных извещателей и система должна отнести данную конкретную ситуацию состояния измеряемой среды к классам «пожар» или «норма». В данной работе предлагается создать экспертную систему классификации, используя вероятностный подход, а конкретнее – вероятностный классификатор на основе теоремы Байеса. Один из примеров применения вероятностного подхода для решения задачи детектирования пожара описывается в [3].

Для простоты будем рассматривать два класса состояния контролируемой среды и полагать, что вероятность пожара (Fire) $P(F)$ и вероятность нормального состояния среды (Normal) $P(N)$ образуют полную группу событий $P(F) + P(N) = 1$.

Многокритериальный извещатель через равные промежутки времени передает на приемно-контрольный прибор вектор состояния контролируемых параметров среды $\bar{w} = (w^1, w^2, \dots, w^n)$. Так, например,

$$F(\bar{w}) = \theta \left[\ln(P(\bar{w} | F)) - \ln(P(\bar{w} | N)) + \ln \frac{P(F)}{P(N)} \right], \quad (4)$$

где $\theta()$ – функция Хевисайда.

Получив распределение плотности вероятностей $P(\bar{w} | F)$, $P(\bar{w} | N)$ и зная отношение априорных вероятностей $\ln \frac{P(F)}{P(N)}$, можно определить оптимальное правило классификации. В данной формуле $\ln \frac{P(F)}{P(N)} = \text{const}$ и может быть вычислено на основе известных статистических данных о частоте возникновения пожара в зданиях рассматриваемого типа, используемых при расчете пожарных рисков [2]. Поскольку заранее о характере закона распределе-

w^1 – температура среды, w^2 – оптическая плотность среды и т.д. Для детектирования пожара в этих условиях необходимо принять решение: принадлежит ли данное состояние среды к классу «пожар»? Для ответа на поставленный вопрос в контексте вероятностного подхода нам необходимо вычислить условную вероятность $P(F | \bar{w})$, т.е. вычислить, какова вероятность того, что в контролируемой зоне возникнет пожар при данных значениях измеренных факторов.

Используя теорему Байеса, можем получить следующее выражение:

$$P(F | \bar{w}) = \frac{P(F)P(\bar{w} | F)}{P(\bar{w})}, \quad (1)$$

где $P(F | \bar{w})$ – вероятность пожара при условии состояния среды $\bar{w}$; $P(F)$ – вероятность пожара; $P(\bar{w} | F)$ – вероятность состояния среды $\bar{w}$ при условии пожара; $P(\bar{w})$ – вероятность состояния среды $\bar{w}$.

Аналогично можно оценить вероятность отсутствия пожара

$$P(N | \bar{w}) = \frac{P(N)P(\bar{w} | N)}{P(\bar{w})}. \quad (2)$$

Для удобства классификации чаще всего рассматривают отношение правдоподобия и сравнивают его с порогом классификации h :

$$\frac{P(F | \bar{w})}{P(N | \bar{w})} = \frac{P(F)P(\bar{w} | F)}{P(N)P(\bar{w} | N)} \geq h. \quad (3)$$

Логарифмируя выражение (3) получим т.н. характеристическую функцию:

ния нам ничего не известно, будем считать, что параметры вектора $\bar{w} = (w^1, w^2, \dots, w^n)$ независимы. Кроме того, если использовать непрерывные величины, нам придется численно интегрировать выражения с интегралами высокой кратности, что проблематично, поэтому в дальнейшем будем оперировать дискретными переменными.

Говоря о восстановлении функции распределения вероятностей в контексте статьи, мы подразумеваем нахождение

$$P(w, p) = P(p^1, w) \times \dots \times P(p^n, w^n),$$

где

$$P(p^i, w^i) = \begin{cases} p^1(1), & \text{если } w^i = c^i(1), \\ \dots & \dots, \text{ при } \sum_{j=1}^{\tau_i} p^i(j) = 1, \\ p^i(\tau_i), & \text{если } w^i = c^i(\tau_i) \end{cases} \quad (5)$$

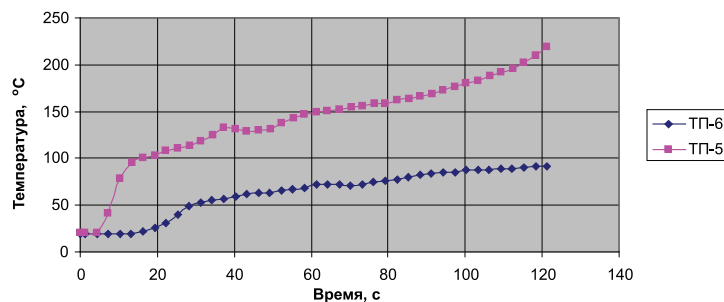


Рис. 1. Динамика опасных факторов пожара (температура) для тестовых очагов горения ТП-5 и ТП-6

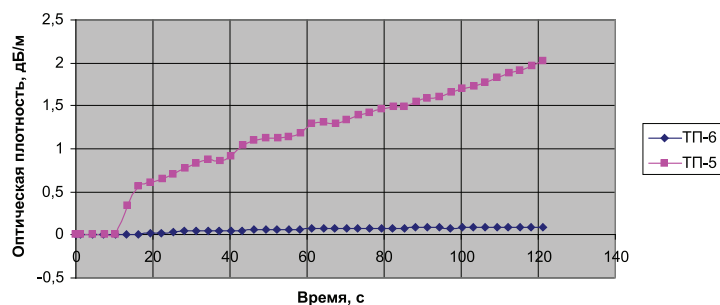


Рис. 2. Динамика опасных факторов пожара (оптическая плотность среды) для тестовых очагов горения ТП-5 и ТП-6

Как было указано выше, для упрощения процедуры вычислений необходимо перейти от непрерывных к дискретным входным величинам. Переход к дискретным значениям величин можно выполнить следующим образом. Нормативными документами в области пожарной безопасности установлено, что оптический пожарный извещатель должен срабатывать при оптической плотности среды $\mu = 0,05 \dots 0,2$ дБ/м. Очевидно, что при оптической плотности среды $\mu < 0,05$ дБ/м состояние извещателя можно назвать «норма», а при оптической плотности среды более $\mu > 0,2$ дБ/м – «пожар». Пограничное состояние при оптической плотности среды $0,05 < \mu < 0,2$ дБ/м условно назовем «внимание», поскольку нельзя однозначно отнести его ни к состоянию «пожар», ни к состоянию «норма». Таким образом, произведена дискретизация входной величины по уровню. Аналогичный подход применяется и к оставшимся трем параметрам.

$$\mu = \begin{cases} \text{«норма»}, & \text{при } \mu < 0,05 \\ \text{«внимание»}, & \text{при } 0,05 \leq \mu \leq 0,2 \\ \text{«пожар»}, & \text{при } \mu > 0,2 \end{cases}$$

$$\Delta\mu = \begin{cases} \text{«норма»}, & \text{при } \Delta\mu < 0,005 \\ \text{«пожар»}, & \text{при } \Delta\mu \geq 0,005 \end{cases}$$

$$T = \begin{cases} \text{«норма»}, & \text{при } T < 30 \\ \text{«внимание»}, & \text{при } 30 \leq T \leq 70 \\ \text{«пожар»}, & \text{при } T > 70 \end{cases}$$

$$\Delta T = \begin{cases} \text{«норма»}, & \text{при } \Delta T < 2 \\ \text{«пожар»}, & \text{при } \Delta T \geq 2. \end{cases}$$

Статистические оценки $P(w_i|F)$ и $P(w_i|N)$ по данным математических моделей определяются как частота наблюдения события за ограниченный промежуток времени. Стоит отметить, что обучающий набор данных должен быть достаточно большим и придерживаться соотношения $\frac{P(F)}{P(N)}$,

т.е. количество обучающих данных для моделей «пожар» и «нормальное состояние» должны соответствовать отношению априорных вероятностей.

Тестирование обученной системы производилось на образцах, зарезервированных в генеральной выборке и не предъявляемой системе во время обучения. При тестировании экспертной системы математическое ожидание ошибки первого рода (система приняла ложный фактор пожара за настоящий пожар) составило $\approx 36\%$, в то время как при использовании традиционного алгоритма (логическое «ИЛИ») этот показатель находится на уровне $\approx 66\%$. Среднее время детектирования тестовых очагов пожара экспертной системой не превышало аналогичного показателя традиционного алгоритма «ИЛИ».

К достоинствам предлагаемой экспертной системы следует отнести существенное снижение количества ложных срабатываний по сравнению с традицион-

ными алгоритмами детектирования пожара. К сожалению, не лишена данная система и недостатков. Полагая опасные факторы пожара независимыми друг от друга характеристиками среды и проводя обучение на ограниченной выборке ситуаций (моделей), Байесовская система классификации теряет свойство оптимальности. В общем случае надежная классификация достигается только в области ситуаций, предъявляемых системе в ходе обучения. Кроме того, алгоритм предназначен для обработки информации поступающей с нескольких каналов одного извещателя. Для получения алгоритма, учитывающего информацию нескольких мультикритериальных извещателей, требуется дополнительно использовать корреляционные методы. В этом случае требуемое быстроедействие процессора обработки информации растет экспоненциально.

Список литературы

1. Вапник В.Н., Червоненкис А.Я. Теория распознавания образов (статистические проблемы обучения). – М.: Наука, 1974. – 416 с.
2. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности: Приказ МЧС РФ от 30.06.2009 N 382 // Российская газета. – 2009. – №161.
3. Членов А.Н. Новые методы и технические средства обнаружения пожара: монография. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2007. – 185 с.
4. Шлезингер М., Главач В. Десять лекций по статистическому и структурному распознаванию. – Киев: Наукова думка, 2004.

5. McGrattan K.B., Hostikka S., Floyd J.E., Baum H.R., Rehm R.G. Fire Dynamics Simulator (Version 5) Technical Reference Guide. NIST SP 1018; NIST Special Publication 1018-5; 100 p. October 2007.

References

1. Vapnik V.N., Chervonenkis A.Ja. Teorija raspoznavanija obrazov (statisticheskie problemy obuchenija) [The theory of pattern recognition (statistical learning problems)]. Moscow, Nauka Publ., 1974, 416 p.
2. Ob utverzhenii metodiki opredelenija raschetnyh velichin pozharnogo riska v zdaniyah, sooruzhenijah i stroenijah razlichnyh klassov funkcional'noj pozharnoj opasnosti: Prikaz MChS RF ot 30.06.2009 N 382, Rossijskaja gazeta N 161 – 2009.
3. Chlenov A.N. Novye metody i tehicheskie sredstva obnaruzhenija pozhara. Monografija. [New methods and technical means of fire detection. Monograph] Moscow, Akademija GPS MChS Rossii, 2007. 185 p.
4. Shlezinger M., Glavach V. Desjat' lekcij po statisticheskomu i strukturnomu raspoznavaniju. [Ten lectures on statistical and structural pattern recognition] Kiev Naukova dumka, 2004.
5. McGrattan K.B., Hostikka S., Floyd J.E., Baum H.R., Rehm R. G. Fire Dynamics Simulator (Version 5) Technical Reference Guide. NIST SP 1018; NIST Special Publication 1018-5; 100 p. October 2007

Рецензенты:

Добротин С.А., д.т.н., директор ООО «НТЦ «Безопасность», г. Дзержинск;

Луконин В.П., д.т.н., генеральный директор Федерального государственного унитарного предприятия «Научно-исследовательский институт химии и технологии полимеров имени академика В.А. Каргина с опытным заводом», г. Дзержинск.

Работа поступила в редакцию 19.03.2012

УДК 674.028.9

ПОЛУЧЕНИЕ КЛЕЕНОЙ ДРЕВЕСИНЫ ПОВЫШЕННОЙ ПРОЧНОСТИ НА ОСНОВЕ КЛЕЯ, МОДИФИЦИРОВАННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПОЛЕМ

Попов В.М., Латынин А.В., Швырев А.Н.

*ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия»,
Воронеж, e-mail: etvgvita@mail.ru.*

На современных деревоперерабатывающих предприятиях предъявляются повышенные требования к прочности изделий из клееной древесины. В статье приведены результаты опытных исследований по влиянию постоянного электрического поля на клеи, применяемые для склеивания древесины. Установлено, что обработка полимерного компонента клея постоянным электрическим полем повышает его клеящие способности. Клеевые соединения древесины, сформированные на электрообработанном клее, обладают более высокой прочностью. Методом рентгеноструктурного анализа обработанного в электрическом поле и необработанного клея выявлены изменения структуры в сторону упорядочения расположения его элементов и уменьшения межатомного расстояния. Эти структурные изменения способствуют снятию внутренних напряжений и переходу атомов в более выгодное энергетическое состояние. Изменение структуры модифицированного электрическим полем клея сопровождается формированием клеевых соединений древесины повышенной прочности.

Ключевые слова: электрическое поле, модификация, клеевые соединения, напряженность поля, прочность, древесина

PRODUCTION OF EXTRA STRENGTH GLUED WOOD ON THE BASIS OF ADHESIVE, MODIFIED BY ELECTRIC FIELD

Popov V.M., Latynin A.V., Shvyrev A.N.

*FSBEI HPE «Voronezh State Academy of Forestry and Technologies»,
Voronezh, e-mail: etvgvita@mail.ru.*

In modern wood processing enterprises increased demands on the strength of glued wood products are given. The results of experimental studies on the influence of a constant electric field on the adhesives used for gluing wood are given in this article. It is established that the processing of the adhesive polymer component in a constant electric field increases its adhesive ability. Glued joints of wood, formed on electrically processed glue, have higher strength. By the method of X-ray diffraction and structure analysis of processed and non-processed in an electric field glues reveals structural changes in the direction of the ordered arrangement of its elements and the decrease of interatomic distances. These structural changes contribute to the removal of internal stresses and the transition of atoms into a more favorable energy state. Changes in the structure of the glue modified by electric field is accompanied by the formation of adhesive wood joints of extra strength.

Keywords: electric field, modification, adhesive joints, field stress, strength, wood

Значительный объем готовой продукции на современных деревоперерабатывающих предприятиях составляют изделия из клееной древесины. Склеивание применяется при производстве мебели, щитового паркета, фанеры, несущих и ограждающих конструкций, в сборном домостроении. Во многих случаях и особенно при склеивании конструкций из массивной древесины перед технологами ставится задача создания клеевых соединений повышенной прочности. В то же время используемые в настоящее время клеи и технологии склеивания не позволяют получать удовлетворяющие по прочности современным требованиям клеевые соединения древесины. Решение данной проблемы требует разработки новой технологии склеивания, в основу которой заложено использование модифицированных клеев.

Учитывая, что применяемые в деревообработке клеи имеют полимерную основу, рассмотрим состояние вопроса с модифи-

кацией полимеров электрическим полем. Так, в работе [2] экспериментально установлено значительное повышение адгезионной прочности, в частности, полимерных покрытий, подвергнутых воздействию электрическим полем в процессе их формирования на металлической подложке. Отсюда следует ожидать также повышения прочности клеевых соединений древесины при обработке клея в постоянном электрическом поле [5, 6]. Для проведения исследований по влиянию электрического поля на свойства клеев создана высоковольтная установка, состоящая из рабочей ячейки в виде двух обкладок конденсатора, питаемого током через повышающий трансформатор. Напряженность электрического поля в рабочей ячейке изменяется в пределах от 0 до 1800 В/см. В рабочую ячейку помещается кювета из фторопласта, которая заполняется полимерным компонентом клеев КФЖ или КФ–МТ–15. Обработка полимерного компонента проводилась при заданной на-

пряженности поля в течение 15 мин. Затем обработанный компонент клея соединялся с отвердителем и полученный клей наносился на поверхности образцов из дуба, используемых после отверждения клеевой

прослойки в испытаниях предела прочности на скалывание вдоль волокон σ_b согласно ГОСТ 156 13. 1–84 на испытательной машине ИР–50–3. Результаты проведенных испытаний приведены на рис. 1.

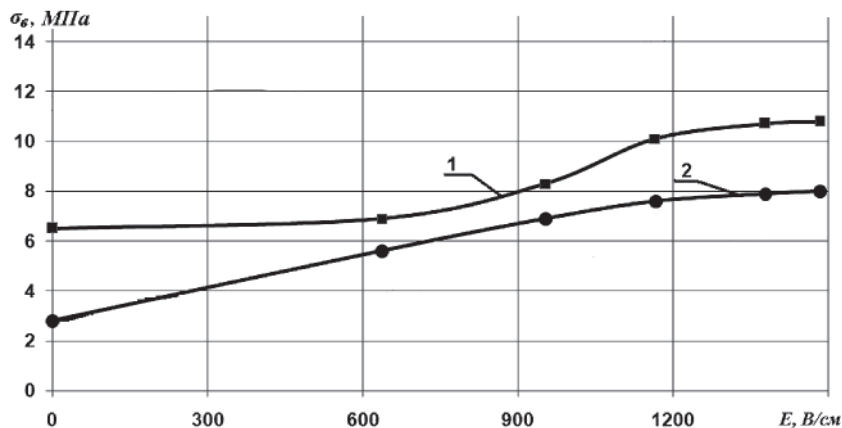


Рис. 1. Зависимость предела прочности клеевого соединения на скалывание от напряженности электрического поля:
1 – клей КФ-Ж; 2 – клей КФ-МТ-15

Из анализа рис. 1 видно, что обработанные в электрическом поле клеи создают клеевые соединения более высокой прочности по сравнению с необработанными. При этом повышение напряженности электрического поля до $E = 1500$ В/см увеличивает прочность клеевых соединений на скалывание для образцов из дуба на клее КФЖ на 66 % и на клее КФ–МТ–15 почти вдвое.

Для установления механизма процесса повышения прочности клеевого соединения древесины, сформированного на основе электрообработанного клея, проведены сравнительные исследования структуры необработанного и подвергнутого воздействию электрического поля клея. Для этого использовался метод рентгеноструктурного анализа. Как известно, в его основе заложено взаимодействие рентгеновского излучения с электронами в данном случае полимерной основы клея, в результате которого возникает дифракция рентгеновских лучей. Смола двухкомпонентного клея (КФЖ или КФ–МТ–15) подвергали воздействию в течение 15 мин электрическим полем напряженностью 1480 В/см. Затем обработанную смолу соединяли с отвердителем и после отверждения клея осуществляли рентгеноструктурный анализ. Одновременно исследовался и необработанный клей.

Кривые интенсивности рассеянного рентгеновского излучения $Y(2\theta)$ на образцах до и после обработки электрическим клеем измерялись на стандартном дифрактометре в геометрии отражения с использованием фокусировки по Брэггу–Брентано [7]. Для

измерения интенсивности при больших значениях волнового вектора $k = \frac{2\pi}{\lambda} \sin \theta$ в качестве источника излучения использовалась рентгеновская трубка с медным анодом (длина волны характеристического излучения $\lambda = 0,1542$ нм). Съемку кривых $Y(2\theta)$ проводили в режиме «регистрация по точкам». Для клея КФЖ интервал съемки составлял $2-35^\circ$, шаг сканирования выбирался равным $0,02^\circ$. Относительная погрешность измеренной интенсивности рентгеновского излучения не превышала 5 %.

Рентгеновское излучение при рассеянии на образце и на монохроматоре частично поляризуется. Фактор поляризации можно выразить в виде:

$$P(2\theta) = \frac{Y + \cos^2(2\theta)\cos^2(2\alpha)}{2}, \quad (1)$$

где 2θ – угол дифракции на образце; 2α – угол дифракции на монохроматоре.

Измеренная интенсивность рассеянного рентгеновского излучения $Y_0(2\theta)$ корректировалась с учетом поправки на поляризацию:

$$Y_c(K) = \frac{Y_0(2\theta)}{P(2\theta)}. \quad (2)$$

Структурные факторы рассчитывались по методу Набитовича [4]. Данный метод позволяет выделить интенсивность когерентного рассеянного и вычесть прочие составляющие измеренной интенсивности рентгеновского излучения [8].

Кривая $Y_c(k)$ должна осциллировать вокруг некой плавной функции $Y_c(k)$, т.е. сред-

ней интенсивности, которая получилась бы в аналогичных аппаратных условиях при рассеянии рентгеновского излучения на такой же системе, но из независимых атомов.

Тогда кривая $\frac{Y_c(k)}{\sum_i c_i f_i^2(k)}$ также будет осциллировать вокруг кривой $\frac{Y_c(k)}{\sum_i c_i f_i^2(k)}$. Здесь

C_i – концентрация; f_i – атомный фактор рассеяния i -го элемента, входящего в состав исследуемого клея. Функция $\frac{Y_c(k)}{\sum_i c_i f_i^2(k)}$ определялась графически путем построения графика функции $\frac{Y_c(k)}{\sum_i c_i f_i^2(k)}$ в зависимости

от K и проведения кривой $\frac{Y_c(k)}{\sum_i c_i f_i^2(k)}$ так, что-

бы удовлетворялось условие

$$\int_{K_{\min}}^{K_{\max}} \frac{Y_c(K)}{\sum_i c_i f_i^2(K)} dk = \int_{K_{\min}}^{K_{\max}} \frac{Y_c(K)}{\sum_i c_i f_i^2(K)} dk. \quad (3)$$

Для этого функция $\frac{Y_c(k)}{\sum_i c_i f_i^2(k)}$ аппроксимировалась по методу наименьших квадратов многочленом четвертой степени. Полученная аппроксимирующая кривая принималась за функцию $\frac{Y_c(k)}{\sum_i c_i f_i^2(k)}$.

Структурный фактор $S(k)$ рассчитывался по формуле

$$S(k) = \frac{Y}{B} \left[\frac{Y_c(k)}{\sum_i c_i f_i^2(k)} - \frac{Y_c(k)}{\sum_i c_i f_i^2(k)} \right], \quad (4)$$

где B – нормирующий множитель, который подбирался таким образом, чтобы значение функции на начальном участке перед первым пиком было равно нулю.

Приведенную функцию радиального распределения $G(r)$ можно вычислить с помощью синус-преобразования Фурье структурного фактора:

$$G(r) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} k [S(k) - 1] \sin(kr) dk. \quad (5)$$

Однако непосредственное применение этой формулы чувствительно к экспериментальным погрешностям в определении. Для снижения вклада этих ошибок использовался алгоритм [3], когда сначала экспе-

риментальная функция $S(k)$ – 1 сглаживается путем разложения по набору базисных функций, а затем производится обращение сглаженного решения по формуле (5). В качестве базисных функций были использованы волновые пакеты, локализованные в области каждого пика функции $S(k)$ [8].

$$\varphi(x) = Mx^\beta e^{-\alpha x} \cos(nRx),$$

где M – масштабный множитель; α , β и R – параметры, определяющие положение соответствующего максимума функции $S(k)$ и его характерную ширину.

Как следует из работы [1], использование регуляризующих процедур, основанных на сглаживании структурного фактора путем разложения его по базисному набору функций, существенно повышает точность восстановления профиля функции $G(r)$ и обеспечивает устойчивость к случайным ошибкам эксперимента. Функция $G(r)$ связана с локальной атомной плотностью $\rho(r)$ следующим соотношением:

$$G(r) = 4\pi r [\rho(r) - \rho_0], \quad (6)$$

где ρ_0 – средняя атомная плотность.

Таким образом, функция $G(r)$ характеризует отклонение локальной атомной плотности на расстоянии r от средней атомной плотности.

Парная функция радиального распределения находится отношением локальной атомной плотности на расстоянии r к средней атомной плотности, т.е.

$$g(r) = \frac{G(r)}{C_0}. \quad (7)$$

На рис. 2 приведены дифрактограммы клея КФЖ до и после обработки электрическим полем. Они имеют вид, типичный для некристаллических веществ, а именно, широкий первый пик с последующим медленным спадом интенсивности.

Из рис. 3 видно, что после приложения электрического поля в структуре клея произошли изменения. Положение первого пика сместилось в сторону больших углов, а также появились два субпика на правой стороне основного пика и исчез небольшой субпик на левой стороне. Изменение вида структурных факторов $S(k)$ после приложения электрического тока подчиняется тем же закономерностям, что и изменение вида кривых $Y(2\theta)$ на рис. 2.

На рис. 4 представлены приведенные функции радиального распределения клея КФЖ до и после обработки электрическим полем. Первый и второй максимумы функции $G(r)$ после приложения электрического поля сместились влево, что свидетельствует об уменьшении средних межмолекулярных

расстояний от 0,602 до 0,502 нм. Таким образом, как следует из рентгеноструктурного анализа, обработка клея электрическим полем приводит к изменению его структуры, при этом уменьшаются межатомные расстояния. Об этом можно судить по смещению пиков $G(r)$ в сторону уменьшения r . Для клея КФЖ этот эффект достаточно хорошо выражен, поскольку основное расстояние

уменьшилось на 20 %. Структура клея достаточно сложна, чтобы с высокой степенью подробности определить, какие именно из атомов полимерных молекул сближаются. Однако правомерно предположить, что причиной сближения рентгенорассеивающих атомов является дополнительное электростатическое притяжение, наведенное электрическим полем.

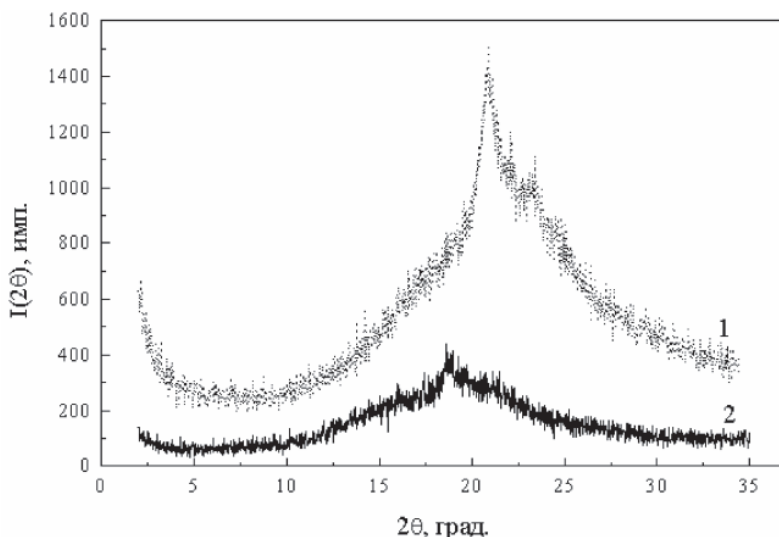


Рис. 2. Дифрактограммы клея КФ-Ж:
1 – после обработки электрическим полем; 2 – без обработки

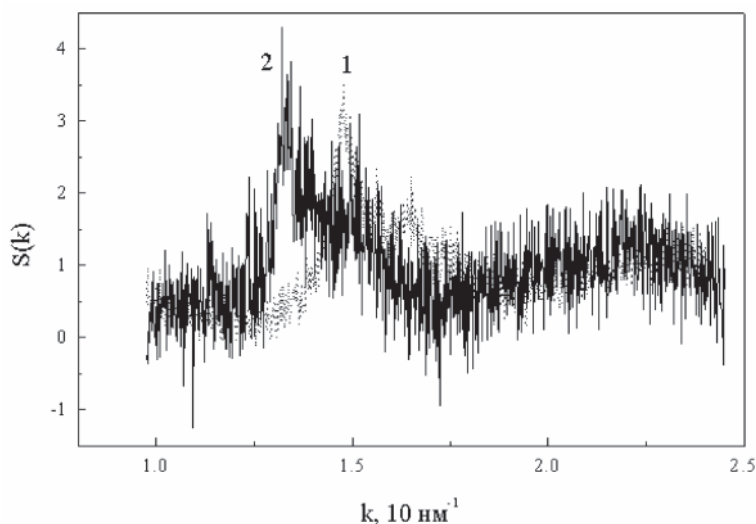


Рис. 3. Структурные факторы клея КФ-Ж:
1 – после обработки электрическим полем; 2 – без обработки

Рентгеноструктурный анализ также свидетельствует об увеличении структурной упорядоченности. Об этом говорит повышение и сужение структурных пиков. Если исходить из величины роста высот пиков, то степень упорядочения структуры повышается примерно на 20 %. Увеличение упорядоченности означает, что структура клея

находится в менее напряженном, т.е. более равновесном состоянии. Очевидно, что под действием внешнего электрического поля существующий порядок в расположении атомов изменился и некоторые из них в молекулах клея сместились под действием поля и перешли в более выгодное локальное энергетическое состояние.

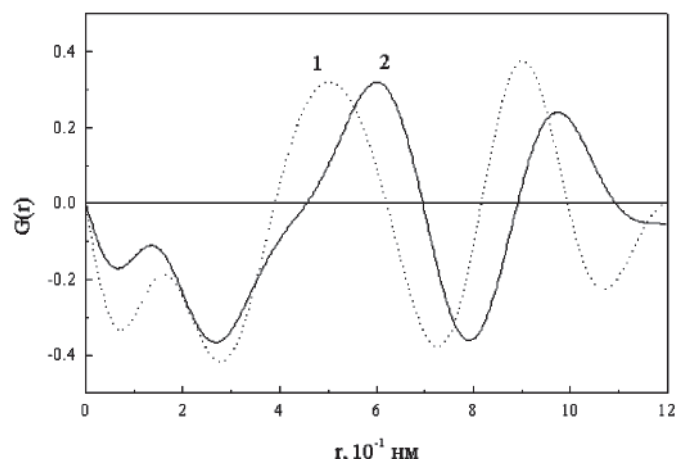


Рис. 4. Приведенные функции радиального распределения клея КФ–Ж:
1 – после обработки электрическим полем; 2 – без обработки

Таким образом, установленные структурные изменения клея под действием электрического поля являются основной причиной повышения прочности клеевых соединений древесины, сформированных на его основе.

Список литературы

1. Батаронов И.Л., Бондарев А.В., Бармин Ю.В. Анализ экспериментальной интерференционной функции методом волновых патентов // Изв. РАН. Сер. физическая. – 2004. – Т. 68. – №7. – С. 1058–1060.
2. Кестельман В.Н. Физические методы модификации полимерных материалов. – М.: Химия, 1980. – 224 с.
3. Крылов А.С., Щедрин Б.М. Численный метод нахождения функции радиального распределения // Кристаллография. – 1989. – Т.34, №5. – С. 1088–1093.
4. Набитович И.Д., Стецов Я.И., Волощук Я.В. Определение когерентной интенсивности и фона по экспериментальной кривой рассеяния электронов/ Кристаллография. – 1967. – Т.12, №4. – С. 584–590.
5. Попов В.М., Платонов А.Д., Шендриков М.А. Способ получения клееной древесины повышенной прочности // МГУЛ «Лесной вестник». – 2007. – №6. – С. 123–125.
6. Влияние магнитного и электрического полей на прочность клееной древесины / В.М. Попов, М.А. Шендриков, А.В. Иванов, М.А. Жабин // Вестник МГУЛ «Лесной вестник». – 2009. – №4. – С. 122–126.
7. Скрышевский А.Ф. Структурный анализ жидкостей и аморфных тел. – М.: Высшая школа, 1980. – 328 с.
8. Шелехов Е.В., Скопов Ю.А. Рентгеновская дифрактометрия при исследовании ближнего порядка в аморфных сплавах // Заводская лаборатория. – 1988. – Т. 54, №5. – С. 34–45.

References

1. Bataronov I.L., Bondarev A.V., Barmin Ju.V. Analiz ehksperimental'noj interferen-cionnoj funkicii metodom

volnovykh patentov/ Izv. RAN. Ser. fizicheskaja. 2004. T. 68. no. 7. pp. 1058–1060.

2. Kestel'man V.N. Fizicheskie metody modifikacii polimernykh materialov. M.: Khi-mija, 1980. 224 p.

3. Krylov A.S., Shhedrin B.M. Chislennyj metod nakhozhenija funkicii radial'nogo ras-predelenija/ Kristallografija. 1989. T. 34. no. 5. pp. 1088–1093.

4. Nabitovich I.D., Steciv Ja.I., Voloshhuk Ja.V. Opredele-nie kogerentnoj intensivnosti i fona po ehksperimental'noj krivoj rassejanija ehlektronov/ Kristallografija. 1967. T.12. no. 4. pp. 584–590.

5. Popov V.M., Platonov A.D., Shendrikov M.A. Sposob poluchenija kleennoj drevesiny povyshennoj prochnosti / MGUL. «Lesnoj vestnik». 2007. no. 6. pp. 123–125.

6. Popov V.M., Shendrikov M.A., Ivanov A.V., Zhabin M.A. Vlijanie magnitnogo i ehlek-tricheskogo polej na proch-nost' kleennoj drevesiny / Vestnik MGUL «Lesnoj vestnik». 2009. no. 4 pp. 122–126.

7. Skryshevskij A.F. Strukturnyj analiz zhidkostejj i amorfnykh tel. M.: Vysshaja shko-la. 1980. 328 p.

8. Shelekhov E.V., Skopov Ju.A. Rentgenovskaja di-fraktometrija pri issledovanii blizhne-go porjadka v amor-fnykh splavakh / Zavodskaja laboratorija. 1988. T. 54. no. 5. pp. 34–45.

Рецензенты:

Филимонова О.Н., д.т.н., профессор кафедры инженерной экологии и техногенной безопасности Воронежского государственного университета инженерных технологий, г. Воронеж;

Никулин С.С., д.т.н., профессор кафедры инженерной экологии и техногенной безопасности Воронежского государственного университета инженерных технологий, г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 23.02.2012

УДК 665.6.035.6

РЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ НАПОЛНЕННОГО АКТИВНЫМ ТЕХУГЛЕРОДОМ БУТАДИЕН-СТИРОЛЬНОГО КАУЧУКА**Протасов А.В., Корчагин В.И.***Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Воронеж, e-mail: kvi-vgta@rambler.ru*

Аномальные явления при деформировании в капилляре наполненного активным техуглеродом каучука СКС-30АРК проявляются от степени наполнения, температуры и скорости сдвига, что ограничивает возможности метода капиллярной вискозиметрии при изучении реологических показателей. Деформирование и предварительный нагрев в камере реометра свыше температуры 147 °С образцов наполненного активным техуглеродом каучука сопровождается возникновением критических параметров, способствующих образованию углеродкаучукового геля, что обуславливает различные механизмы и значения энергий активации «течения». Метод капиллярной вискозиметрии позволяет получить представления о структурных превращениях в эластомерных системах в широком температурном интервале при высоких скоростях сдвига, что дает возможность спрогнозировать процесс переработки в высокоскоростном оборудовании.

Ключевые слова: напряжение сдвига, скорость сдвига, структурные превращения, вязкость, каучук, техуглерод

ANOMALOUS PHENOMENA IN THE DEFORMATION IN CAPILLARIES FILLED WITH ACTIVE CARBON BLACK STYRENE-BUTADIENE RUBBER**Protasov A.V., Korchagin V.I.***Voronezh State University of Engineering Technology, Voronezh, e-mail: kvi-vgta@rambler.ru*

Anomalous phenomena during deformation in a capillary filled with active carbon black rubber SKS-30ARK appear on the degree of filling, temperature and shear rate, which limits the possibilities of the method of capillary viscometry in the study of the rheological parameters. Deformation and preheating chamber rheometer over temperatures 147 °C samples of active carbon black filled rubber, accompanied by the emergence of the critical parameters that contribute to the formation of carbon-rubber gel, which causes a variety of mechanisms and activation energies 'flow'. The method of capillary viscometry provides a view of the structural transitions in elastomeric systems in a wide temperature range at high shear rates, which makes it possible to predict the processing in high-speed equipment.

Keywords: shear stress, shear rate, structural transformation, viscosity, rubber, carbon black

Наполненные синтетические каучуки являются объектами сложного реологического исследования, т.к. обладают высокой вязкостью, ярко выраженной аномалией и высокоэластической составляющей при деформировании в рабочих органах экспериментального и высокоскоростного перерабатывающего оборудования. Ограничивающими факторами при изучении реологического поведения наполненных эластомерных систем являются неустойчивое течение и структурные превращения, возникающие при критических параметрах деформирования в круглом канале [1, 2].

Степень проявления неустойчивого течения находится в прямой зависимости от скорости деформирования: чем выше скорость, тем больше величина дефектов на поверхности экструдата.

Возникающие критические напряжения сдвига при высоких скоростях деформирования способствуют глубоким разрушениям термофлуактационных структур наполненной эластомерной системы, при этом не исключаются деструкция и структурирование полимерных цепей.

Цель работы: изучение аномальных явлений при деформировании в капилляре наполненных активным ТУ эластомерных

систем с учетом структурных превращений в широком температурном интервале при высоких скоростях сдвига.

Материал и методы исследования

Объектом исследований являлся наполненный ТУ марки К354 бутадиен-стирольный каучук СКС-30АРК. Совмещение латекса с водной дисперсией ТУ, полученной при диспергировании в ультразвуковом поле, осуществляли при интенсивном перемешивании с последующей коагуляцией. Удаление влаги из наполненной эластомерной системы проводили в вакуумном сушильном шкафу при температуре 85,0–90,0 °С в течение 1,5–2,0 часов.

Жидкофазное наполнение эластомерных систем обеспечивает равномерное распределение ТУ по полимерной фазе без механического воздействия, т.к. смеси, приготовленные в резиносмесителе или на вальцах, имеют предисторию, связанную с разрушением термофлуактационных структур и макромольных цепей, что осложняет интерпретацию в ходе изучения структурных превращений при деформировании в капилляре.

Изучение реологического поведения наполненных ТУ марки К-354 бутадиен-стирольного каучука СКС-30АРК проводили на автоматическом капиллярном реометре «Smart RHEO 1000» с программным обеспечением «CeastVIEW 5.94 4D» в диапазоне скоростей деформации (10–100 с⁻¹) при использовании двух капилляров диаметром 1 мм, длиной 5 и 20 мм.

Перед деформированием образцы после загрузки подавливали штоком (0,5 МПа) в камере реометра,

а затем подвергали нагреву в течение 10 минут до необходимой температуры (80–180 °С).

Результаты исследования и их обсуждение

Метод капиллярной вискозиметрии на приборах с высокой разрешающей способностью обеспечивает измерения реологических параметров, соответствующих условиям реального процесса переработки, поскольку другие широко используемые методы не позволяют установить зависимость напряжений от скорости сдвига (10^3 – 10^4 с⁻¹) [3].

На рис. 1 отражено, что увеличение содержания ТУ в каучуке СКС-30 АРК при деформировании в капилляре сопровождается повышением показателя вязкости по экспоненциальной зависимости в интервале наполнения от 20,0 до 40,0 % масс. Деформирование эластомерной системы на основе каучука СКС-30АРК с различным содержанием ТУ в капиллярах при различной длине сопровождается отсутствием ин-

вариантности показателей вязкости, что не позволяет интерпретировать течение, как вязкое, а показатель вязкости, как показатель эффективной вязкости.

Известно [4], что каучуковые композиции, содержащие более 30 % углеродной сажи, характеризуются отчетливо выраженным пределом текучести. Экструзия их через капилляры часто сопровождается необычным профилем скоростей, который существенно отличается от параболического профиля скоростей ньютоновских жидкостей. Реальный сдвиг концентрируется в наружном кольцевом слое массы между внутренней пробкой и стенкой капилляра, в результате чего вязкость в этой части массы сильно снижается.

Использование понятия эффективной вязкости неадекватно, т.к. при деформировании через капилляр наполненного ТУ каучука искажается параболический профиль скоростей, в этой связи целесообразно использовать понятие «кажущейся» вязкости.

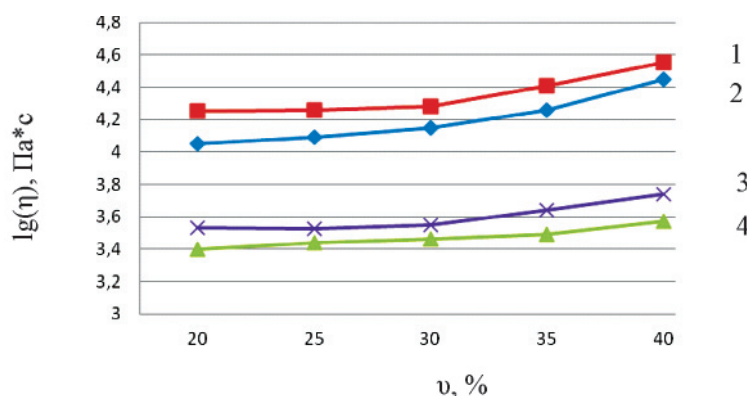


Рис. 1. Изменение показателя «кажущейся» вязкости ($\lg \eta$) в зависимости от степени наполнения (v) ТУ каучука СКС-30 АРК при деформировании со следующими параметрами: 1 – $\lg \gamma = 1,0$ (с⁻¹) / скорость сдвига; $L = 20,0$ мм / длина капилляра; 2 – $\lg \gamma = 1,0$ (с⁻¹); $L = 5,0$ мм; 3 – $\lg \gamma = 2,0$ (с⁻¹); $L = 20,0$ мм; 4 – $\lg \gamma = 2,0$ (с⁻¹); $L = 5,0$ мм

Для наполненных каучуков СКС-30АРК с различным содержанием ТУ при температуре 190 °С отмечаются более высокие показатели «кажущейся» вязкости и увеличивается угол их наклона от скорости сдвига, что отражено на рис. 2, б. Проявление ярко выраженной аномалии вязкости от содержания ТУ в каучуке связано с глубоким разрушением структурных элементов, которые образуются при нагревании в течение 10 минут в камере реометра.

В табл. 1 отмечено изменение содержания углеродкаучукового геля от содержания ТУ и температуры прогрева в камере без доступа кислорода. Повышение температуры способствует термической деструкции каучуковой фазы наполненной системы,

а наличие на поверхности ТУ функциональных групп обуславливает образование углеродкаучукового геля.

Таблица 1

Влияние содержания ТУ и температуры на содержание углеродкаучукового геля в наполненном каучуке марки СКС-30АРК

Степень наполнения, % масс.	Содержание углеродкаучукового геля (%) при температуре		
	90 °С	130 °С	190 °С
20	1,9	13,7	33,1
30	2,3	14,5	37,9
40	3,2	17,1	41,2

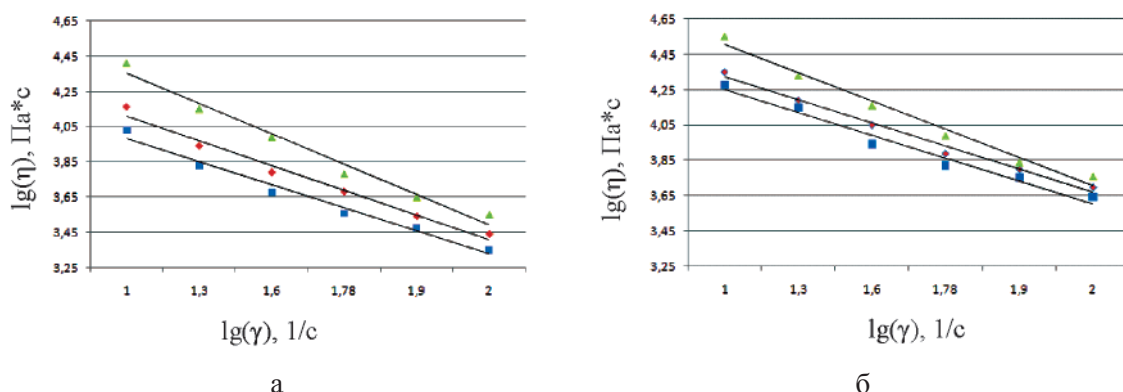


Рис. 2. Изменения показателя «кажущейся» вязкости $\lg(\eta)$, Па·с, от скорости сдвига $\lg(\dot{\gamma})$, с^{-1} при деформировании в капилляре длиной 5,0 мм каучука СКС-30 АРК с содержанием ТУ (—■—) – 20; (—♦—) – 30; (—▲—) – 40, мас. %; деформирование при температуре: а – 150 °С; б – 190 °С

Подтверждением сказанного служат кривые течения (рис. 3.), полученные в интервале температур от 150 до 190 °С для каучука, наполненного 40 мас. % ТУ марки К354, т.е. с повышением температуры от-

мечается увеличение напряжения сдвига при деформировании в капилляре, которое сопровождается аномальным повышением вязкости (рис. 2,а б), увеличивающейся с возрастанием температуры свыше 150 °С.

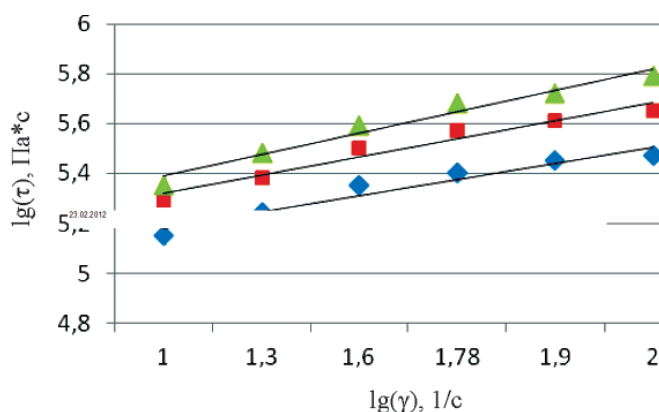


Рис. 3. Кривые течения каучука, наполненного 30 масс. % ТУ марки К354 при температуре: (—■—) – 150 °С; (—♦—) – 170 °С; (—▲—) – 190 °С

Из рис. 3 следует, что при деформировании с повышением температуры развиваются критические напряжения сдвига $\lg \tau = 5,4$ [Па·с], при которых наблюдается неустойчивое течение [1; 3], в частности, деформирование наполненного каучука СКС-30АРК с содержанием 30,0 мас. % при температуре $t = 150$ °С ограничено неустойчивым течением, которое соответствует значению скорости сдвига $\lg \dot{\gamma} \geq 1,8$ (с^{-1}). Соответственно вязкое течение при данном наполнении каучука должно отмечаться при напряжении сдвига $\lg \tau \leq 5,4$ [Па·с].

Отсутствие инвариантности кривых течения в зависимости от температуры указывает на глубокие структурные превращения в полимерной фазе системы, т.е. говорить об истинном течении наполненной эластомерной системы при деформировании в капилляре некорректно.

При деформировании в капилляре длиной 5 мм четко отмечались участки изменения шероховатости поверхности наполненного каучука СКС-30АРК с содержанием 30,0 мас. % ТУ марки К354 от температуры. При критической скорости деформирования возникает нестабильность в потоке, из-за проявления высокоэластической составляющей в каучуке, что сопровождается искажением поверхности экструдата и колебанием давления в капилляре.

Эффект «срыва струи» для наполненного ТУ каучука СКС-30АРК отмечается при деформировании в капилляре при напряжении сдвига $\lg \tau \geq 5,4$ [Па·с]. Деформирование наполненного каучука при температуре 190 °С и напряжения сдвига $\lg \tau = 5,75$ [Па·с] сопровождается максимальным искажением поверхности экструдата – эффектом «акульей кожи».

Изучение реологического поведения наполненных каучуков СКС-30АРК с различным содержанием ТУ в температурном интервале от 90 до 180 °С показало, что зависимости кажущейся вязкости от обратной температуры имеют точку перегиба (рис. 4),

которая разграничивает их на два участка с различными углами наклона, что обуславливает различные механизмы «течения», которые характеризуются кажущейся энергией активации, т.к. говорить об энергии активации вязкого течения недопустимо.

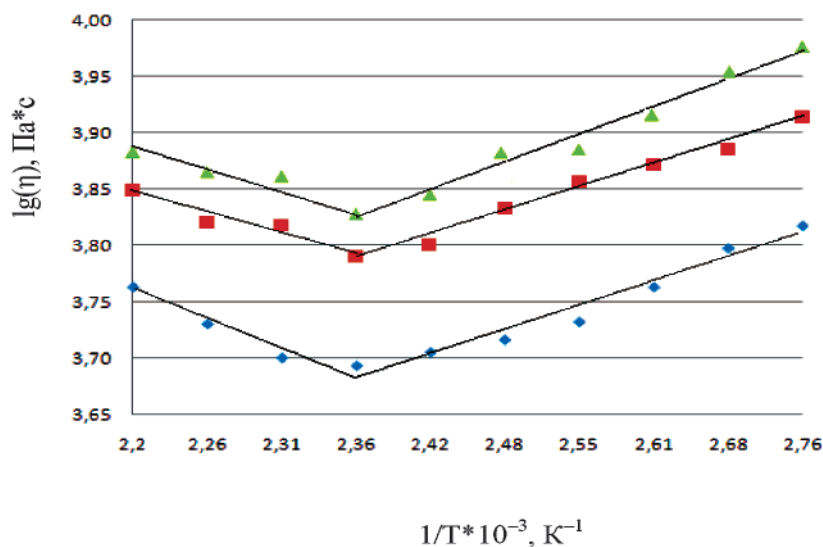


Рис. 4. Температурная зависимость кажущейся вязкости при скорости сдвига $lg \dot{\gamma} = 1,93$ для наполненных каучуков СКС-30АРК с содержанием ТУ марки К354: (—■—) – 20; (—■—) – 30; (—▲—) – 40 мас. %

Из рис. 4 видно, что точка перегиба температурных зависимостей кажущейся вязкости находится в области $1/T = (2,35–2,37) \cdot 10^{-3} (K^{-1})$, при которой отмечается минимальное значение показателя вязкости для наполненного каучука СКС-30АРК с различным содержанием ТУ.

В температурной области от $2,8 \cdot 10^{-3} (K^{-1})$ до $(2,35–2,37) \cdot 10^{-3} (K^{-1})$, что соответствует области от 90 °С до (147–150) °С, значение кажущейся энергии активации может быть определено по формуле Френкеля–Эйринга–Аррениуса (ФЭА) [5]:

$$\eta = A \cdot e^{\frac{E}{RT}}, \quad (1)$$

где E – энергия активации; R – универсальная газовая постоянная; A – предэкспоненциальный коэффициент; T – абсолютная температура.

Откуда кажущаяся энергия активации определяется как

$$E = \frac{d(\log \eta)}{d(1/T)} \cdot R.$$

Известно [4], что повышение температуры увеличивает кинетическую энергию теплового движения структурных элементов полимерных систем, т.е. снижает высоту потенциального барьера и, как следствие, снижает показатель эффективной вязкости

при увеличении температуры, превышающей температуру плавления или стеклования.

В температурной области от $((2,35–2,37) \cdot 10^{-3} (K^{-1})$ до $2,20 \cdot 10^{-3} (K^{-1})$, что соответствует области от (147–150) °С до 180 °С, может быть определено значение кажущейся энергии активации по формуле:

$$\eta = A \cdot e^{\frac{E}{RT}}. \quad (2)$$

В данной температурной области показатель кажущейся вязкости наполненного ТУ каучука возрастает с увеличением температуры, что связано со структурными превращениями, носящими химический характер. Наличие активного ТУ канального типа марки К354 в составе каучука СКС-30АРК способствует образованию углерод-каучукового геля в температурном интервале 147–180 °С, что является проявлением аномалии, т.к. не может быть использована экспоненциальная формула ФЭА для описания зависимости вязкости от температуры.

В табл. 2 представлены значения кажущейся энергии активации при различной скорости деформирования.

Следует отметить, что значения кажущейся энергии активации для наполненного активным ТУ каучука СКС-30АРК при деформировании через капилляр отмечаются ниже значений энергии активации

$E = 21\text{--}59$ кДж/моль бутадиен-стирольных каучуков [1; 3], что указывает на принципиально иной механизм «течения» в различных температурных областях.

Таблица 2

Изменение кажущейся энергии активации наполненного каучука СКС-30АРК при содержании 30,0% (мас.) ТУ марки К354 в зависимости от скорости деформирования

Скорость деформирования, (с ⁻¹)	Кажущаяся энергия активации (E , кДж/моль) в области температур	
	90–147	147–190
$\lg \gamma = 1,0$	13,6	17,2
$\lg \gamma = 1,7$	7,16	14,3
$\lg \gamma = 2,0$	4,8	12,1

Выводы

Проявление аномалии вязкости при деформировании в капилляре сопровождается отсутствием инвариантности кривых течения в зависимости от степени наполнения, длины капилляров и температуры.

Деформирование в капилляре наполненных ТУ марки К354 бутадиен-стирольного каучука СКС-30АРК сопровождается структурными превращениями, что оказывает влияние на механизм течения в широком температурном интервале при высоких скоростях сдвига.

Образование углеродкаучукового геля при прогреве в камере реометра каучука СКС-30АРК, наполненного активным ТУ, не позволяет использовать традиционную экспоненциальную формулу ФЭА для описания зависимости вязкости от температуры – (147–150)...180 °С.

Использование реометра капиллярного типа позволяет смоделировать условия и определить оптимальные параметры переработки в высокоскоростном оборудова-

нии наполненных активным теуглеродом эластомерных систем.

Список литературы

1. Краус, Дж. Усиление эластомеров [Текст] / Дж. Краус; пер. с англ. под ред. К.А. Печковской. – М.: Химия, 1968. – 483 с.
2. Корчагин В.И. Критические параметры деформирования высоконаполненных каучуков при течении в канале круглого сечения // КиР. – 2004. – № 6. – С. 4–7.
3. Альтциер В.С., Берестнев В.А. Интенсификация технологий переработки эластомерных материалов // КиР. – 1997. – № 6. – С. 17–23.
4. Шрамм Г. Основы практической реологии и реометрии пер. с англ. канд. хим. наук И.А. Лавыгина – М.: Колос, 2003. – С. 156–158.
5. Shanmugharaj A.M., Bhowmick A.K. Rheological properties of styrene-butadiene rubber filled with electron beam modified surface treated dual phase fillers // Radiation Physics and Chemistry 69 (2004) 91–98.

References

1. Kraus, Dzh. Usilenie ehlastomeroov [Tekst] / Dzh. Kraus; per. s angl. pod red. K.A. Pechkovskojj. M.: Khimija, 1968. 483 p.
2. Korchagin V.I. Kriticheskie parametry deformirovaniya vysokonapolnennykh kauchukov pri techenii v kanale kruglogo sechenija KiR, 2004, no 6, pp. 4–7.
3. Al'tzicer V.S., Berestnev V.A. Intensifikacija tekhnologijj pererabotki ehlastomernykh materialov. KiR. 1997. no. 6. pp. 17–23.
4. Shramm G. Osnovy prakticheskoy reologii i reometrii : perevod s anglijskogo kandidata khim. Nauk I.A. Lavygina M.: «Kolos» 2003 pp. 156–158.
5. Shanmugharaj A.M., Bhowmick A.K. Rheological properties of styrene-butadiene rubber filled with electron beam modified surface treated dual phase fillers // Radiation Physics and Chemistry 69 (2004) 91–98.

Рецензенты:

Вережников В.Н., д.т.н., профессор кафедры ВМС и коллоидных соединений Воронежского государственного университета, г. Воронеж;

Бельчинская Л.И., д.т.н., профессор, зав. кафедрой химии, профессор ФГБОУ «Воронежская государственная лесотехническая академия», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 19.03.2012

УДК 66.048

АНАЛИЗ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КОЛОННЫ ФРАКЦИОНИРОВАНИЯ НЕФТИ

Самборская М.А., Вольф А.В., Кравцов А.В., Павлик В.В.

ФГБОУ ВПО «НИ Томский политехнический университет», Томск, e-mail: awolf@tpu.ru

Разработан новый подход к расчёту параметрической чувствительности колонны фракционирования нефти. Подход основан на упрощенной математической модели многокомпонентной ректификации, предложенной авторами. Адекватность модели подтверждена результатами строгого моделирования, выполненного с использованием коммерческого симулятора PetroSim™. Выбраны входные, выходные и управляющие параметры колонны, обоснованы интервалы возмущений. Получены уравнения для оперативного расчета в режиме реального времени ненормированных и нормированных коэффициентов чувствительности. Для давления и температуры верха колонны рассчитаны коэффициенты параметрической чувствительности к возмущениям входных и регулирующих параметров. Выявлены области высокой параметрической чувствительности колонны. Показана высокая параметрическая чувствительность для мольных флегмовых чисел выше 3. Показана устойчивость колонны к колебаниям параметров питания. Даны рекомендации по устойчивой работе и оптимальному управлению колонны.

Ключевые слова: ректификационная колонна фракционирования нефти, математическая модель, коэффициент параметрической чувствительности

PARAMETRICAL SENSITIVITY ANALYSIS OF CRUDE OIL DISTILLATION UNIT

Samborskaya M.A., Volf A.V., Kravtsov A.V., Pavlik V.V.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: awolf@tpu.ru

A new approach to parametrical sensitivity calculation was developed and applied for analysis of crude oil distillation unit. The approach based on reduced order mathematical model of multicomponent distillation developed by authors. Model adequacy confirmed by rigorous simulation with commercial simulator PetroSim™. Input, output, control variables and disturbance ranges have been soundly chosen. Equations for quick on-line calculation of both sensitivity coefficients and reduced sensitivity coefficients were developed. Sensitivity coefficients for temperature and pressure at the top of distillation column against disturbances of input and control variables were calculated. Ranges of high parametrical sensitivity were revealed for crude distillation unit. High parametrical sensitivity was shown under reflux ratio on mole basis exceeding 3. Stability of crude oil distillation unit to feed rate disturbances was shown. Recommendations for stable performances and optimal control were delivered.

Keywords: crude oil distillation unit, mathematical model, parametrical sensitivity coefficient.

Анализ параметрической чувствительности (ПЧ) – необходимый этап проектирования ректификационных установок, разработки контуров управления, оптимальной и безопасной эксплуатации действующих производств.

Процесс фракционирования нефти представляет собой сложный объект проектирования, управления и эксплуатации в силу многокомпонентности разделяемой смеси, большого числа регулируемых параметров, сложности их взаимосвязи, недостаточности изученной динамики процесса. Анализ ПЧ позволяет:

- определить области высокой ПЧ, работа в которых, в общем случае, нежелательна, поскольку может привести к нештатным и аварийным ситуациям;
- дать рекомендации по разработке оптимальных алгоритмов управления;
- выполнить оптимизацию установки.

Особую ценность количественная информация о чувствительности системы имеет на этапе проектирования установки, т.к. позволяет избежать принятия неоптимальных или потенциально опасных проектных решений.

Широко используемые для проектирования установок фракционирования нефти коммерческие симуляторы позволяют выполнить только косвенный анализ ПЧ посредством оценки отклика системы на возмущения параметров [5].

Строгий анализ возможен только с использованием математической модели процесса, однако существующие математические модели ректификации предполагают итерационные расчеты «от тарелки к тарелке», которые пригодны для анализа ПЧ только одной ступени разделения.

Авторами разработана математическая модель процесса, предназначенная для предпроектного анализа, проектирования и разработки оптимальных алгоритмов управления, в явном виде связывающая входные и управляющие переменные с выходными [2].

Цель работы заключалась в исследовании параметрической чувствительности колонны ректификации нефтяного сырья с использованием разработанной математической модели процесса для определения количественного влияния возмущений параметров на показатели эффективности работы колонны.

Объектом исследования была колонна ректификации нефтяного сырья с конденсатором флегмы, предназначенная для отбора легких дистиллятов. Рассматривалась колонна, как с полным, так и с парциальным конденсатором (рис. 1), поскольку при фракционировании нефтяного сырья велика вероятность присутствия легких неконденсируемых компонентов в верхнем продукте колонны.

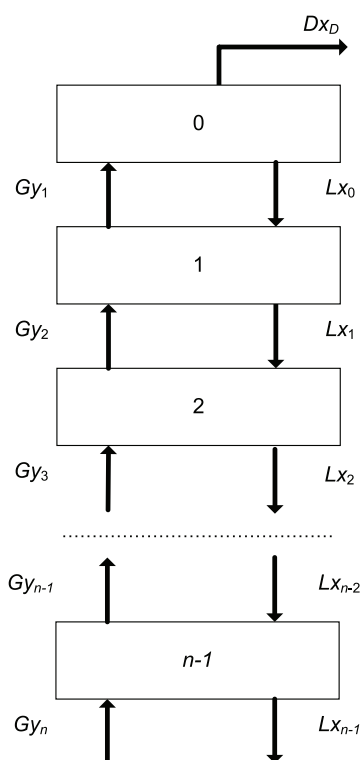


Рис. 1. Схема потоков колонны фракционирования с парциальным конденсатором. Основные обозначения: G, L, D – расходы жидкости, пара на тарелках и дистиллята соответственно, x, y – составы жидкости и пара на соответствующих $(0 - n)$ тарелках

Показателем эффективности работы колонны служит состав дистиллята, однако многокомпонентность смеси исключает

измерения состава в реальном времени, поэтому регулирование часто выполняют на основе сравнения заданных и измеренных значений температуры и давления на верху колонны. Таким образом, температура и давление верха колонны выбраны в качестве целевых управляемых параметров. Исследована их чувствительность к возмущениям входных параметров: составу, расходу и температуре питания, а также чувствительность к возмущениям расхода флегмы и тепловой нагрузки на конденсатор, которые являются управляющими параметрами.

Величина возмущения параметра определялась технологическим регламентом и погрешностью КИП.

В технологическом регламенте, как правило, приведен интервал рабочих параметров и процент их допустимого отклонения от интервала.

В процессе пуска установки происходит калибровка АСУ, в результате чего регулятор работает по установленному, обычно, линейному закону в рамках регламентного диапазона значений параметров. Для параметров с высокой параметрической чувствительностью при выходе за пределы интервала может наблюдаться сильное отклонение от закона регулирования, полученного в ходе калибровки. В результате в систему вносится возмущение, компенсация которого средствами АСУ затруднена. Это может привести к опасным, или даже аварийным ситуациям.

Погрешность КИП также может служить источником возмущений. В этом случае диапазон возмущений определяется минимальной точностью КИП. Для параметров с высокой параметрической чувствительностью даже небольшая погрешность КИП может привести к значительному возмущению.

В результате анализа технологического регламента и погрешностей КИП (табл. 1) и структуры контуров управления, для исследования выбран 5%-й интервал отклонения от проектных значений параметра.

Таблица 1

Погрешность КИП [1]

Параметр	Погрешность измерений	Накапливаемая погрешность (устраняется проверкой)	Итого
Расход (массовый), жидкость	до 1 %	0,2 %	1,2 %
Расход (массовый), пар	до 2,5 %	0,2 %	2,7 %
Температура	0,3 %	0,1 %	0,4 %
Давление	0,2 %	0,2 %	0,4 %
Уровень жидкости в ёмкости	0,03–0,65 %	–	0,65 %

Уравнения математической модели для расчёта состава дистиллята выглядят следу-

ющим образом:
Для полного конденсатора:

$$X_{jD} = \frac{X_{jn}}{\frac{1}{(R+1)K_j} \left(\sum_{i=0}^{n-1} \left(\frac{R}{(R+1)K_j} \right)^i \right) + \left(\frac{R}{(R+1)K_j} \right)^n}, \quad (1)$$

Для парциального конденсатора:

$$X_{jD} = \frac{X_{jn}}{\frac{1}{(R+1)} \left(\sum_{i=0}^{n-1} \left(\frac{R}{(R+1)K_j} \right)^i \right) + \left(\frac{R}{(R+1)K_j} \right)^n}, \quad (2)$$

где X_{jn} $j=1-C$ – концентрация j -го компонента в жидкости на тарелке питания; C – число компонентов смеси; R – мольное флегмовое число; n – число тарелок в колонне; X_{jDn} – концентрация j -го компонента в дистилляте.

Уравнения (1), (2) могут быть записаны не только через R , но и через комбинацию других технологических параметров (расход дистиллята и расход жидкости, или пара в колонне, тепловая нагрузка на конденсатор). Основные допущения модели и варианты записи уравнения для расчёта составов через различные параметры представлены в работе [2].

Используя ряд общепринятых допущений [4], можно связать давление и температуру верха колонны с составом дистиллята:

- температура кипения жидкости рассчитывается, как среднемольная температура кипения состава на заданной тарелке ($T_{\text{кип. ср. мольн}} = \sum T_{\text{кип. } j} X_j$);

- давление рассчитывается через парциальные давления компонентов $P = \sum P_j^0 X_j$ (P_j^0 – давление насыщенных паров компонента или фракции, рассчитывается, например, по уравнению Ашворта).

На начальном этапе была выполнена проверка разработанной модели на адекватность. Сравнение выполнялось с результатами точного моделирования, полученными в САПР КВС PetroSim, результаты для фракционного состава дистиллята колонн, оснащенных полным и парциальным конденсаторами, приведены на рис. 2 и 3.

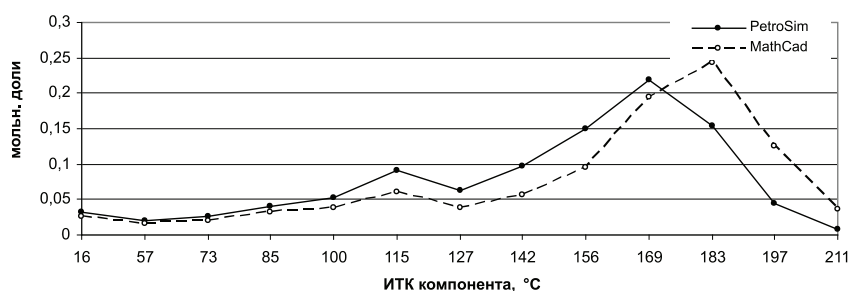


Рис. 2. Фракционный состав дистиллята колонны с парциальным конденсатором. Основные обозначения (рис. 2 и 3): NBP – нормальная температура кипения

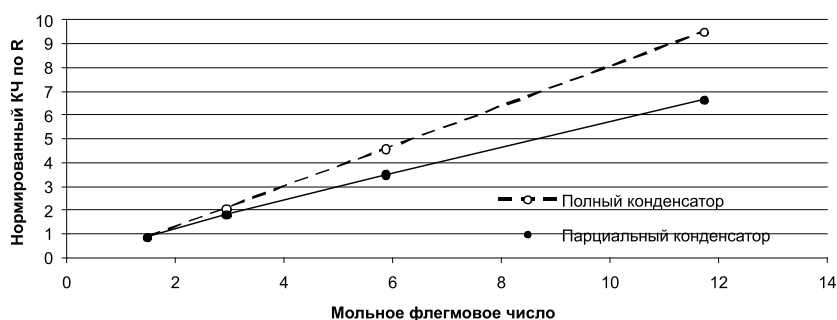


Рис. 3. Фракционный состав дистиллята колонны с полным конденсатором

Хорошая адекватность модели позволила использовать ее для оперативного расчета коэффициентов чувствительности, которые рассчитаны как модуль соответствующей частной производной функций состояния [3]:

$$S_i = \frac{\partial F}{\partial E_i}, \quad (5)$$

где S_i – коэффициент чувствительности элемента; F – функция состояния элемента; E_i – изменяемый параметр.

В практике расчетов нашли широкое применение нормированные коэффициенты чувствительности:

$$S_{E_i}^F = \frac{\partial F}{\partial E_i} \cdot \frac{E_i}{F}. \quad (6)$$

Их неоспоримым преимуществом является безразмерная форма, что позволяет формировать функции для управления и оптимизации, содержащие разнородные коэффициенты чувствительности.

Формула для расчёта нормированного коэффициента чувствительности температуры в соответствии с (6) имеет вид:

$$S_R^{T_{\text{кип.ср.мол}}}} = \frac{\partial T_{\text{кип.ср.мол}}}{\partial R} \cdot \frac{R}{T_{\text{кип.ср.мол}}} = \left(\sum T_j^{\text{кип}} \frac{\partial X_{Dj}}{\partial R} \right) \cdot \frac{R}{\sum T_j^{\text{кип}} X_{Dj}} = R \cdot \frac{\sum T_j^{\text{кип}} \frac{\partial X_{Dj}}{\partial R}}{\sum T_j^{\text{кип}} X_{Dj}}. \quad (7)$$

Формула расчёта нормированного коэффициента чувствительности давления по расходу пара имеет вид:

$$S_R^P = \frac{\partial P}{\partial R} \cdot \frac{R}{P} = \left(\sum P_j^0 \frac{\partial X_{jD}}{\partial R} \right) \cdot \frac{R}{\sum P_j^0 X_{jD}} = R \cdot \frac{\sum P_j^0 \frac{\partial X_{jD}}{\partial R}}{\sum P_j^0 X_{jD}}, \quad (8)$$

где

$$\frac{\partial}{\partial R} X_{Dj} = \frac{-X_{nj} \left[-\frac{1}{(R+1)^2} \frac{1}{K_j} \left(\sum_{i=0}^{n-1} \left[\left(\frac{R}{R+1} \right)^i \left(\frac{1}{K_j} \right)^i \right] \right) + \frac{1}{(R+1)K_j} \left(\sum_{i=0}^{n-1} \left[\frac{1}{(R+1)^2} i \left(\frac{R}{R+1} \right)^{i-1} \left(\frac{1}{K_j} \right)^i \right] \right) + \frac{1}{(R+1)^2} n \left(\frac{R}{R+1} \right)^{n-1} \left(\frac{1}{K_j} \right)^n \right]}{\left[\frac{1}{(R+1)K_j} \left(\sum_{i=0}^{n-1} \left(\frac{R}{(R+1)K_j} \right)^i \right) + \left(\frac{R}{(R+1)K_j} \right)^n \right]^2}$$

получена дифференцированием (1) для полного конденсатора и

$$\frac{\partial}{\partial R} X_{Dj} = \frac{-X_{nj} \left[-\frac{1}{(R+1)^2} \left(\sum_{i=0}^{n-1} \left[\left(\frac{R}{R+1} \right)^i \left(\frac{1}{K_j} \right)^i \right] \right) + \frac{1}{(R+1)} \left(\sum_{i=0}^{n-1} \left[\frac{1}{(R+1)^2} i \left(\frac{R}{R+1} \right)^{i-1} \left(\frac{1}{K_j} \right)^i \right] \right) + \frac{1}{(R+1)^2} n \left(\frac{R}{R+1} \right)^{n-1} \left(\frac{1}{K_j} \right)^n \right]}{\left[\frac{1}{(R+1)} \left(\sum_{i=0}^{n-1} \left(\frac{R}{(R+1)K_j} \right)^i \right) + \left(\frac{R}{(R+1)K_j} \right)^n \right]^2}$$

(2) – для парциального.

Исследовалась колонна, оборудованная 5 теоретическими тарелками и конденсатором. Состав питания приведен в табл. 2. Расчеты выполнены для 4 вариантов расхода питания. Возмущения расхода и температуры питания выражены через изменение профилей расходов жидкости и пара по колонне. Нормированные коэффициенты чувствительности, рассчитанные в MathCad™ по формулам (6,7), приведены в табл. 3, 4 и на рис. 4, 5.

Результаты расчетов показали слабую параметрическую чувствительность колонны

фракционирования нефти к возмущениям расхода, состава и температуры питания. Колонна устойчиво работает при 5%-х отклонениях перечисленных параметров от регламентных значений, причем это утверждение справедливо для различных нагрузок.

Параметрическая чувствительность по мольному флегмовому числу растет с ростом значения флегмового числа, поэтому использование данного параметра для точного регулирования нецелесообразно при $R > 3$.

Таблица 2

Состав питания

Компонент	Мольная доля	Компонент	Мольная доля	Компонент	Мольная доля
NBP 16	0,186	NBP 197	0,028	NBP 336	0,013
NBP 57	0,049	NBP 211	0,025	NBP 350	0,012
NBP 73	0,043	NBP 225	0,026	NBP 364	0,011
NBP 85	0,052	NBP 238	0,026	NBP 378	0,014
NBP 100	0,046	NBP 253	0,020	NBP 391	0,013
NBP 115	0,055	NBP 267	0,026	NBP 405	0,012
NBP 127	0,028	NBP 280	0,023	NBP 419	0,012
NBP 142	0,030	NBP 294	0,016	NBP 441	0,026
NBP 156	0,033	NBP 308	0,018	NBP 469	0,032
NBP 169	0,039	NBP 322	0,020	NBP 494	0,033
NBP 183	0,033				

Таблица 3

Нормированные коэффициенты чувствительности (КЧ) температуры верха колонны к изменению профилей расхода пара и жидкости на тарелках

Расход питания, кг/ч	КЧ к изменению расхода пара		КЧ к изменению расхода жидкости	
	полный конденсатор	парциальный конденсатор	полный конденсатор	парциальный конденсатор
500	0,84	0,83	1,00	0,00
4000	0,84	0,83	0,14	0,17
8000	0,84	0,83	0,44	0,11
12000	0,84	0,83	0,12	0,09

Таблица 4

Нормированные коэффициенты чувствительности (КЧ) давления верха колонны к изменению профилей расхода пара и жидкости на тарелках

Расход питания, кг/ч	КЧ к изменению расхода пара		КЧ к изменению расхода жидкости	
	полный конденсатор	парциальный конденсатор	полный конденсатор	парциальный конденсатор
500	0,90	0,91	0,78	0,83
4000	0,42	0,91	0,11	0,11
8000	0,96	0,91	0,06	0,06
12000	0,96	0,91	0,04	0,04

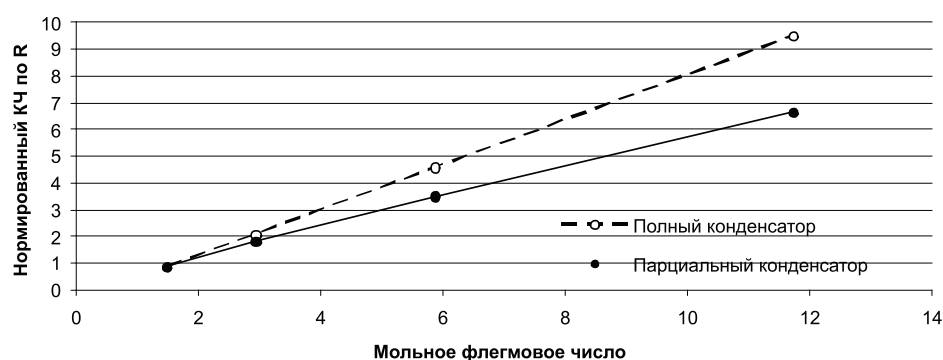


Рис. 4. Нормированный КЧ температуры верха колонны по флегмовому числу

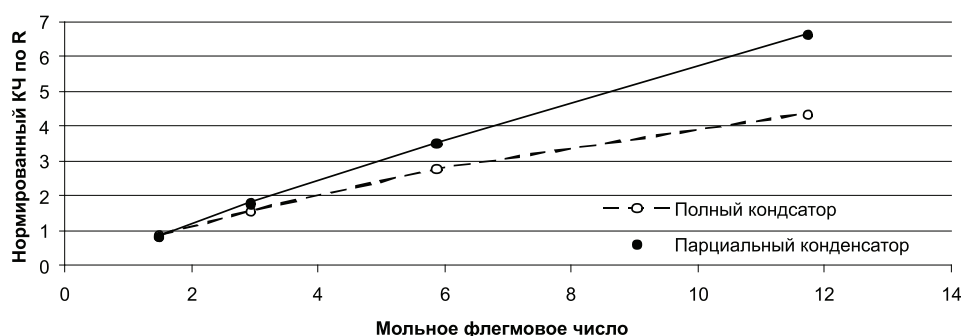


Рис. 5. Нормированный КЧ давления верха колонны по флегмовому числу

Список литературы

1. Измерительные приборы и датчики // METRAN.RU: сайт. Emerson Process Management, 2011. – URL: www.metrان.ru (дата обращения: 10.03.2012).
2. Самборская М.А., Кравцов А.В., Вольф А.В. Полистабилизация процессов фракционирования нефти и нефтепродуктов // Известия ТПУ. – 2012. – Т. 320, № 3 – С. 34–40.
3. Чувствительность функции цепи к вариациям внутренних параметров РЭС // Кафедра РЭС Уральского федерального университета им. Первого президента России Б.Н. Ельцина: сайт. Екатеринбург, 2012. – URL: http://reis.ustu.ru/docs/helpinfo/kaes/teor/metchuvs/teor_6_1/index.htm (дата обращения: 10.03.2012).
4. Perry's chemical engineers. Distillation. 8th edition.-NY: The McGraw-Hill Company, 2008 – 116 p.
5. Описание программного продукта PetroSim // KBC Advanced Technologies: сайт. KBC Advanced Technologies plc, 2012. – URL: <http://www.kbcat.com/Software-Solutions/Process-Simulation/> (дата обращения: 10.03.2012).

References

1. Instrumentation and sensors. METRAN.RU, site. Emerson Process Management, 2011. URL: www.metrان.ru (accessed: 10 March 2012).

2. Samborskaya M.A., Kravtsov A.V., Volf A.V. Steady state multiplicity of crude oil and oil products distillation processes. Bulletin of the Tomsk Polytechnic University, 2012, V. 320, no.3, pp. 34–40.

3. Radio-electronic' systems sensitivity of network function to variation of internal parameters. RIT department of Ural Federal University named after First President of Russia B.N. Yeltsin: site. Ekaterinburg, 2012. URL: http://reis.ustu.ru/docs/helpinfo/kaes/teor/metchuvs/teor_6_1/index.htm (accessed: 10 March 2012).

4. Perry's chemical engineers. Distillation. 8th edition. NY: The McGraw-Hill Company, 2008. 116 p.

5. PetroSim software review. KBC Advanced Technologies: site. KBC Advanced Technologies plc, 2012. URL: <http://www.kbcat.com/Software-Solutions/Process-Simulation/> (accessed: 10 March 2012).

Рецензенты:

Сваровский А.Я., д.т.н., профессор Северского технологического института филиала НИЯУ МИФИ, г. Северск;

Восмериков А.В., д.х.н., профессор, зам. директора по науке ИХН СО РАН, г. Томск-21. Работа поступила в редакцию 30.03.2012.

УДК 574.032.32

НОВЫЕ УГЛЕРОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ

Темирханов Б.А., Султыгова З.Х., Саламов А.Х., Нальгиева А.М.

ФГБОУ ВПО «Ингушский государственный университет», Назрань, e-mail: бага@inbox.ru

Исследованы возможности применения новых углеродсодержащих материалов на основе графита в качестве сорбентов при ликвидации нефтяных загрязнений. Проведен сравнительный анализ этих материалов с сорбентами нефти, предлагаемыми на Российском рынке. В лабораторных условиях изучены механизмы, протекающие в системе сорбент–нефть–вода. Исследованы основные параметры, предъявляемые к сорбентам нефти (полная сорбционная емкость по отношению к нефти и нефтепродуктам, зависящая от вязкости поглощаемого вещества и от плотности сорбента, плавучесть, водопоглощение, также изучены процессы регенерации сорбентов после сбора нефти). Исследуемые нами материалы обладают весьма высокими сорбционными характеристиками и имеют неорганическую основу. Этот факт весьма важен, так как при решении вопросов утилизации и (или) регенерации сорбентов, в случае их органической основы, появляется ряд дополнительных проблем, связанных, в первую очередь, с низкой рентабельностью их возврата в технологический цикл.

Ключевые слова: сорбент, нефть, экология, сорбционные процессы.

NEW CARBON MATERIALS FOR LIQUIDATION OF OVERFLOWS OF NEFTINOVYE CARBON MATERIALS FOR LIQUIDATION OF OVERFLOWS OF OIL

Temirkhanov B.A., Sultygova Z.H., Salamov A.M., Nalgieva A.M.

FGBOU VPO «Ingush State University», Nazran, e-mail: бага@inbox.ru

The possibilities of using new carbon materials based on graphite as adsorbents for the elimination of oil pollution. A comparative analysis of these materials with oil sorbents offered in the Russian market. Under laboratory conditions, knowledge of the mechanisms occurring in the sorbent-oil-water. The basic parameters to be met by oil sorbents (total sorption capacity with respect to petroleum and petroleum products, depending on the viscosity of the absorbed substance and the density of the sorbent, buoyancy, water absorption is also studied regeneration of sorbents after collection of oil). The investigated materials we have very high sorption characteristics and have an inorganic base. This fact is very important because in dealing with waste, and (or) regeneration of sorbents, in the case of an organic basis, there is a number of additional problems, primarily with the low profitability of their return to the work cycle.

Keywords: absorbent, oil, environment, sorption processes

Одной из актуальнейших задач в области оценки экологического состояния является разработка единого комплексного подхода к проблеме качества среды и, в частности, воды, а также критериев оценки этого качества.

Одним из основных направлений деятельности по снижению уровня рисков возникновения чрезвычайных ситуаций, обусловленных разливами нефти и нефтепродуктов, является выполнение комплекса мероприятий с целью формирования эффективной системы реагирования на ЧС [3].

Материалы и методы исследования

Для ликвидации последствий разлива нефти и нефтепродуктов используют преимущественно механические и сорбционные методы. Однако при толщине нефтяной пленки менее 1–2 мм, а также при малой глубине водоема использование механических средств становится невозможным. В таких условиях наиболее эффективны специальные нефтесорбирующие материалы.

Крупномасштабные разливы нефти и нефтепродуктов при авариях танкеров и повреждениях нефтяных платформ относятся к наиболее частым и опасным по своим последствиям чрезвычайным

ситуациям, поэтому проблема очистки воды от этих загрязнителей в настоящее время очень актуальна.

Качественное удаление нефтяных загрязнений не обходится без применения различного рода сорбентов [1].

В качестве объекта исследования выбран «углерод высокой реакционной способности». Изучены предлагаемые в последние годы для сбора органических жидкостей новые углеродсодержащие материалы на основе интеркалированного терморасширенного графита и его модификации СТРГ (ТУ 2161-001-05015070-97) (Сорбент Терморасширенный Графит) и УСВР (ТУ 2166-002-18397015-00) (Углеродная Смесь Высокой Реакционной способности).

Для сравнения основных характеристик новых материалов, нами были параллельно изучены предлагаемые на Российском рынке некоторые нефтяные сорбенты.

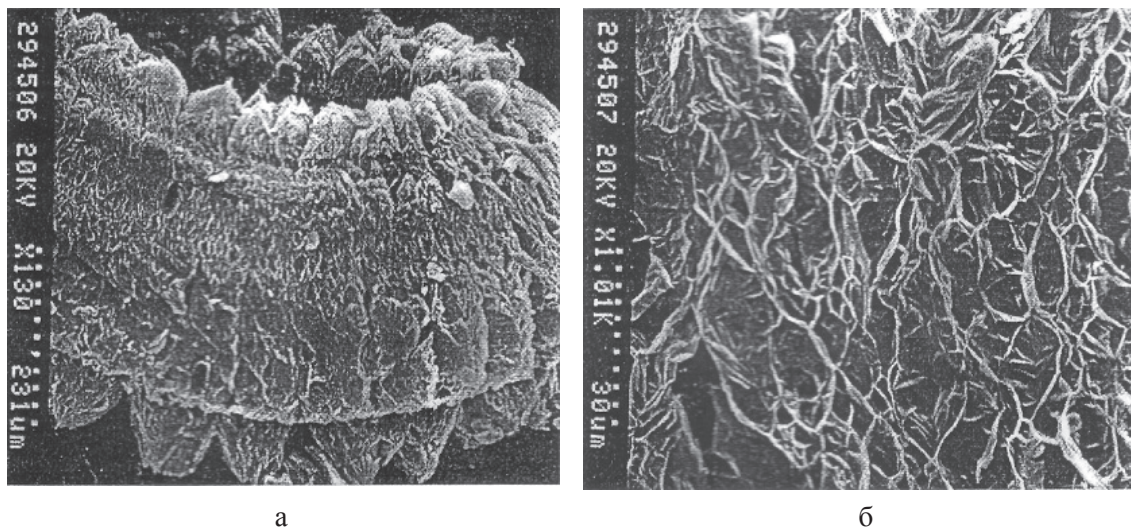
Для России нефтяные сорбенты являются сравнительно новым продуктом, поэтому и информация о них чрезвычайно ограничена и имеет, как правило, рекламный характер.

Исследование графитов в качестве сорбентов нефти в Российской науке и технике является очень актуальной и имеет практическое будущее.

Пенографит является хорошо изученным материалом, применяемым в промышленности и технике. Получают его очень быстрым нагреванием (термудар) соединений внедрения в графит (СВГ) различ-

ной природы. В массовом промышленном производстве используются соединения внедрения с серной и азотной кислотами, которые получают химическим или электрохимическим окислением порошка

природного графита. После термоудара образуется продукт, состоящий из червеобразных частиц углерода, так называемый своеобразный «черный снег» (рис. 1).



а

б

Рис. 1. По данным электронной микроскопии:
а – увеличение 130; б – увеличение 1010

Исследуемые нами пенографиты представляют собой червеобразные искривленные гранулы. Тонкие листочки графита $\sim 0,1$ мкм образуют сложную открытую ячеистую микроструктуру с размерами пор 1–20 мкм. В сечении поры имеют полигональную изометрическую или слабоудлиненную форму (см. рис. 1,б).

Эти удивительные материалы мало изучены в качестве сорбирующих веществ. В научной литературе информация о пенографитах в качестве сорбентов очень ограничена.

Научной новизной данной исследовательской работы является изучение физико-химических, химических и механических характеристик этих материалов.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ технического сбора нефти и физико-химических закономерностей сорбции позволяет сформировать основные требования к оптимальному сорбенту для сбора нефти и нефтепродуктов с поверхности воды и почвы. К ним, в частности, относятся наличие у сорбента высокой нефтепоглощающей и низкой водопоглощающей способностей, плавучесть, возможность регенерации сорбента с целью возврата нефти в производственный цикл собранной нефти, низкая стоимость, доступность и др. [2].

Ранее было установлено [4], что сорбция нефти и нефтепродуктов различными сорбентами существенно зависит не только от плотности самого сорбента и вязкости нефти, но и от времени насыщения. Сорбционная емкость определялась гравиметрически во временном диапазоне от 5 до 120 мин. Исследованы такие важные характеристики новых сорбентов, как пол-

ная сорбционная емкость по отношению к нефти и нефтепродуктам, водопоглощение, плавучесть, сорбция нефти с морской поверхности при различной толщине нефтяного слоя.

Важной научно-практической частью исследований является также проведение сравнительного анализа СТГ и УСВР с предлагаемыми на российских рынках сорбентами. Для этого изучены некоторые характеристики коммерческих сорбентов, таких как, Новосорб, Униполимер, НЕС, Лессорб, также изучалась возможность применения сорбента на основе карбонизованной рисовой лузги (РЛ).

Основными требованиями, предъявляемыми к нефтяным сорбентам, являются полная сорбционная емкость, плавучесть, водостойкость, способность к регенерации после сбора и доступность исходного вещества.

Результаты исследований показывают, что полная сорбционная емкость СТГ и УСВР, зависящая от вязкости и от времени сорбции, составляет 50–60 г нефти на 1 г сорбента, тогда как для коммерческих сорбентов эта величина колеблется в пределах 3–20 г/г.

Были изучены кинетические зависимости сорбционной емкости некоторых сорбентов. Такая зависимость приведена на рис. 2.

Сорбенты УСВР и СТГ насыщаются нефтью за 10 с (быстрая реакция при контакте их с нефтью), в дальнейшем происходит медленное заполнение пространства между порами в капиллярной структуре сорбентов в течение 120 мин.

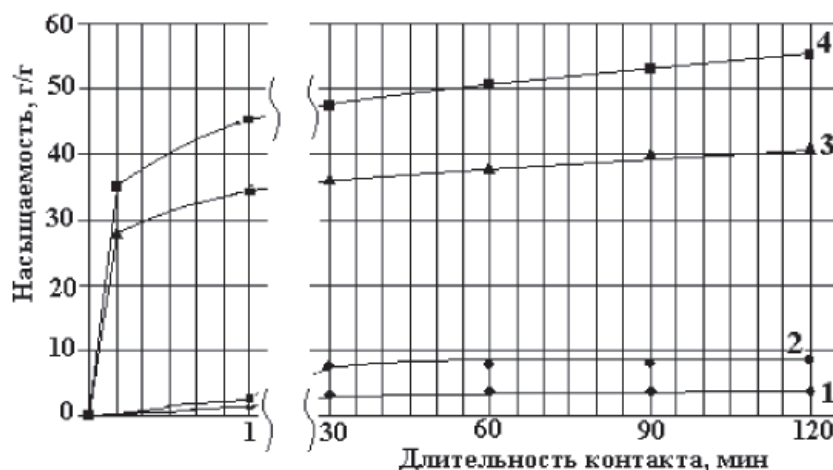


Рис. 2. Кинетика насыщения сорбентов нефтью:
1 – PJ; 2 – Лессорб; 3 – СТРГ; 4 – УСВР

Плаваемость СТРГ и УСВР составляет 100 % (после 4-х дней испытаний новых сорбентов на дно стакана с водой не опустилась ни одна гранула). Столь высокая степень плаваемости СТРГ и УСВР связана с высокой гидрофобностью их поверхности и структурой (воздух, содержащийся в порах терморасщепленного графита, не вытесняется водой). В процессе очистки воды сорбированные нефтепродукты повышают гидрофобность поверхности, вследствие чего плаваемость этих сорбентов еще возрастает.

Резерв времени для локализации нефтяного разлива без существенного ущерба окружающей среде, в зависимости от погодных условий, обычно не должен превышать 24–72 ч с момента аварии. Использование при ликвидации нефтяного загрязнения сорбентов типа СТРГ и УСВР, сохраняющих плаваемость в течение длительного периода времени, позволяет значительно увеличить резервы времени для проведения подготовительных мероприятий и сбора нефти.

Сорбенты УСВР и СТРГ эффективно удерживают поглощенную нефть и при контакте с водой не десорбируют ее, удерживая в порах структуры. На эффективность сорбции не влияет минерализация воды, волнение ее поверхности, продолжительность удержания адсорбированного вещества.

После сбора нефти необходимой составной частью адсорбционной технологии является извлечение адсорбированного вещества из твердого поглотителя.

Исследованы методы регенерации сорбентов после сбора нефти. К числу основных методов десорбции относится механическое отжатие, так как этот процесс позволяет быстро и экономично извлечь собранную нефть и нефтепродукты.

В этом случае, в зависимости от типа нефти и свойств сорбента, удается извлечь для полезного использования от 60 для коммерческих сорбентов и до 95 % собранной нефти в случае СТРГ и УСВР. После отжима проводится термическая обработка с целью очистки сорбентов от остатков нефти. Надо отметить что, изученные коммерческие сорбенты не применимы многократно. После регенерации (механический отжим) происходит разрушение структуры, что не характерно для СТРГ и УСВР. Эти сорбенты можно использовать несколько раз с учетом снижения способности к сорбции нефти.

Зависимость сорбционной емкости сорбентов СТРГ и УСВР от кратности их использования приведена на рис. 3.

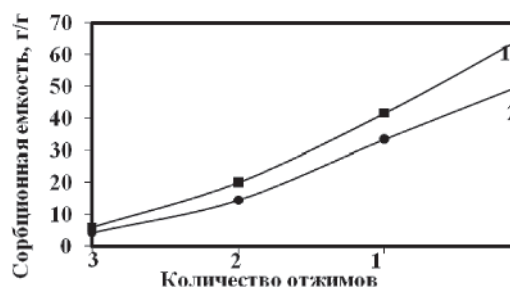


Рис. 3. Зависимость сорбционной емкости сорбентов от кратности их использования:
1 – УСВР; 2 – СТРГ

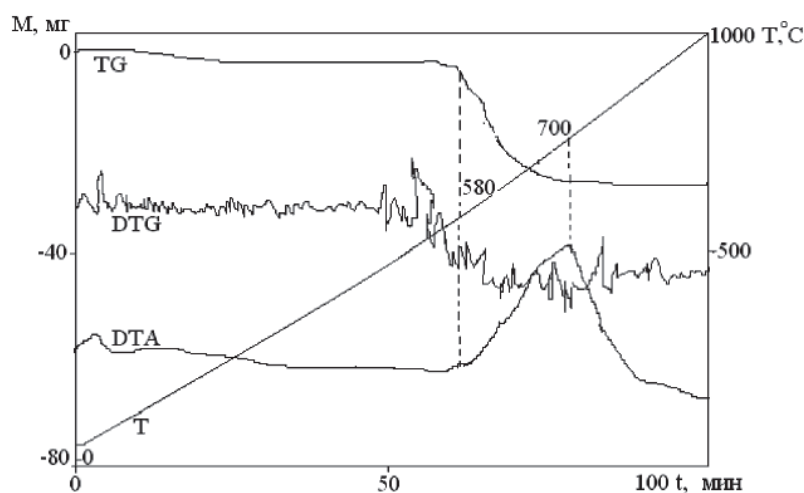
Как видно из рис. 3, сорбционная емкость этих веществ после каждого применения резко снижается.

Остатки нефти, остающиеся после регенерации сорбентов, количественно выгорают при температурах 500 °С, однако при этом надо учитывать тот факт, что применяемые сорбенты под действием температуры окисляются и частично выгорают.

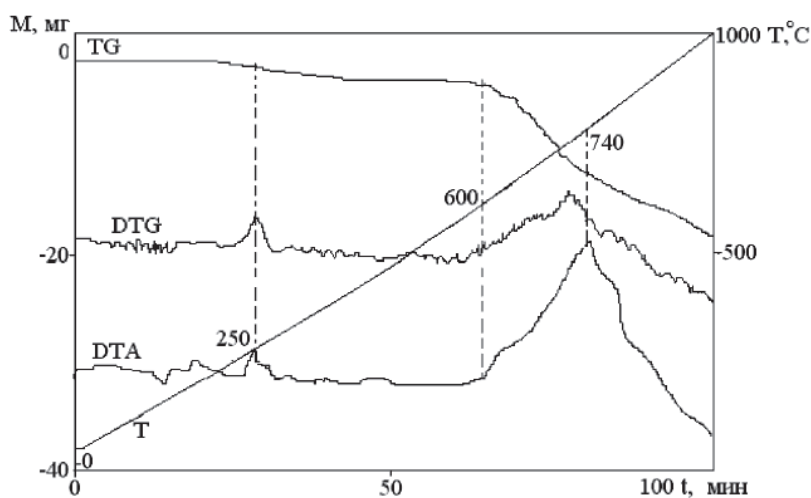
С этой целью авторами данной работы изучены некоторые процессы, протекающие при термической обработке сорбентов УСВР и СТРГ. Полученные термограммы сорбента СТРГ и УСВР позволяют судить о том, что в диапазоне от 0 до 550 и 600 °С соответственно сорбенты сохраняют полную устойчивость, масса сорбента стабильна. Интенсивное окисление и выгорание этих материалов за счет кислорода воздуха начинается от 600 °С [5]. Термическая стойкость этих сорбентов играет важную роль в процессе очистки отработанного сорбента. Полученные термограммы сорбента СТРГ (рис. 4 а), позволяют судить о том, что в диапазоне от 0 до 550 °С сорбент сохраняет полную устойчивость, масса сорбента стабильна. Интенсивное окисление и выгорание СТРГ за счет кислорода воздуха начинается от 580 °С, что отражено на кривой ДТА в виде сложно-

го растянутого экзотермического эффекта, вплоть до 700 °С. При дальнейшем нагреве кривая потери веса продолжает плавно убывать.

Как показывают данные рис. 4, б, потеря массы сорбента УСВР протекает в два ярко выраженных этапа. Потеря массы на первом этапе составляет 5–8 % при влажности окружающей среды 80–85 % и сопровождается небольшим экзотермическим эффектом на кривой ДТА. Потеря массы сорбента на первом этапе наблюдается уже при 250 °С и кривая TG незначительно убывает вплоть до 600 °С. Очевидно, на первом этапе происходит выгорание низкомолекулярных компонентов, содержащихся в сорбенте УСВР. Второй этап потери массы при скорости нагрева 10°/мин наблюдается в температурном интервале 600–740 °С, в котором наблюдается интенсивное выгорание сорбента УСВР.



а



б

Рис. 4. Дериватограммы сорбентов СТРГ(а) и УСВР (б) в атмосфере воздуха:
T – температура нагрева образца; *DTA* – дифференциально-термическая кривая;
TG – изменение массы; *DTG* – скорость изменения массы

Заключение

Изучены свойства углеродсодержащих материалов, предъявляемые к сорбентам нефти, и их структура для целей очистки вод от нефти и нефтепродуктов. Показано, что они являются по структуре объемно-пористыми материалами, общим для всех этих материалов являются гидрофобность и олеофильность их поверхности.

Наибольшая степень очистки водной поверхности от нефти достигается сорбентами УСВР и СТРГ (до 99%).

Полученные результаты научных исследований авторов расширяют базу для решения важной экологической задачи – разработки принципов и практических мер, направленных на охрану живой природы.

Список литературы

1. Аренс В.Ж., Гридин О.М. Проблема нефтяных разливов и роль сорбентов в ее решении. // Нефть, газ и бизнес. – 2000. – № 5. – С. 27–30.
2. Аренс В.Ж., Гридин О.М. Семь раз отмерь. Рекламные иллюзии и реальные перспективы применения нефтяных сорбентов. // Нефтегазовая вертикаль. – 2000. – № 9. – С. 108.
3. Орлов Д.С., Садовкина Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. – М.: Высш. шк., 2002. – С. 214.
4. Темирханов Б.А. Исследование основных свойств нефтяных сорбентов и их сравнительный анализ // Актуальные проблемы современной науки. Ч.13. Экология: Труды 5-й Международной конференции молодых ученых и студентов. 7–9 сентября 2004. – С. 127.

5. Исследование возможности регенерации и повторного использования некоторых сорбентов для сбора нефти / Б.А. Темирханов, З.А. Темердашев, Б.Д. Елецкий, О.А. Шпигун // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2005. – № 5. – С. 16.

References

1. Arens, VJ, Gridin O. M. The problem of oil spills and the role of sorbent in the solution. // Oil and gas business. 2000. no 5. pp. 27–30.
2. Arens V.ZH, Gridin O. M. Look before you leap. Sponsored illusion and the real prospects of oil sorbents. // Oil and gas vertical. 2000. no. 9. pp. 108.
3. Orlov, D.S., Sadovkina L.K., Lozanovskaya I.N. Ecology and conservation of the biosphere by chemical pollution. Moscow:Highschool. 2002. pp. 214.
4. Temirkhanov B.A. Study the basic properties of oil sorbents and their comparative analysis. Actual problems of modern science. Part.13. Ecology. Proceedings of the 5 International conference of young scientists and students. September 7-9, 2004. p.127.
5. Temirkhanov B.A., Temerdashev Z.A., Yeletsky B.D., Shpigun O.A. Investigation of the possibility of regeneration and reuse of some sorbents to collect oil.// Protection of the environment in the oil and gas sector. Scientific and technical journal, no. 5, Moscow, 2005. pp. 16.

Рецензенты:

Борукаев Т.А., д.х.н., профессор кафедры органической химиии высокомолекулярных соединений КБГУ, г. Нальчик;

Алакаева Л.А., д.х.н., профессор кафедры неорганической и физической химии КБГУ, г. Нальчик.

Работа поступила в редакцию 13.04.2012

АНАЛИТИЧЕСКИЕ И ПРОЦЕДУРНЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СИМУЛЯЦИИ ПОЛЕТА

Тявкин И.В., Тютюнник В.М.

Тамбовский филиал ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет культуры и искусств», Тамбов, e-mail: vmt@tmb.ru

Рассмотрены технологии, применяемые в гражданской и военной авиации для инструктажа и предполетной подготовки летного состава. Доказана актуальность создания системы симуляции полета группы летательных аппаратов. Описаны силы, действующие на летательный аппарат в окружающей воздушной среде. Приведены системы уравнений, описывающих неустойчивое криволинейное движение летательного аппарата в горизонтальной плоскости, неустойчивое криволинейное движение летательного аппарата в вертикальной плоскости, пространственное движение центра масс летательного аппарата. Приведена концептуальная модель информационной системы симуляции полета группы летательных аппаратов, включающая подсистемы редактирования траектории полета, визуализация полета летательного аппарата (группы аппаратов), поиска в информационно-поисковой системе, хранилища данных. Описана подсистема хранилища данных, включающая две базы данных и систему файлов, осуществляющая разграничение доступа к данным других подсистем информационной системы. Рассмотрена подсистема редактирования траектории полета, отвечающая за добавление ресурсов в информационную систему и создание траектории полета, позволяющая построить траекторию полета группы летательных аппаратов.

Ключевые слова: информационная система, симуляция полета, аналитические и процедурные модели, трехмерное моделирование

ANALYTICAL AND PROCEDURAL MODEL FOR INFORMATION SYSTEM FLIGHT SIMULATION

Tyavkin I.V., Tyutyunnik V.M.

Tambov branch Moscow State University Culture And Art, Tambov, e-mail: vmt@tmb.ru

The technology used in civilian and military aircraft for preflight briefing and training of flight crews had been rewriting. The relevance of the system simulation of the flight of aircraft was proved. The forces acting on an aircraft in the surrounding air was described. System of equations describing unsteady curvilinear motion of the aircraft in a horizontal plane, unsteady curvilinear motion of the aircraft in a vertical plane and the spatial movement of the center of mass of the aircraft was introduced. The conceptual model of information system simulating the flight of aircraft, including the sub editing of flight paths, rendering the aircraft flight (group of aircraft), the search in the retrieval system and the data warehouse had been described. The subsystem of storage of the data, including two database and system of the files, carrying out differentiation of access to data of other subsystems of information system is described. The subsystem of editing of a trajectory of the flight, responsible for addition of resources in information system and creation of a trajectory of the flight, allowing to construct a trajectory of flight of group of aircraft is considered.

Keywords: information system, flight simulation, analytical and algorithmic model, the three-dimensional modeling

Современная военная и гражданская авиационная техника оснащена высокотехнологичными электронными системами управления и контроля. Подготовка и переподготовка летного состава для исполнения этих функций требует больших затрат финансов и времени, которые резко снижаются при использовании тренажеров и симуляторов, создающих иллюзию управления реальным объектом.

Термин «симуляция» неразрывно связан с термином «виртуальная реальность». Термин «киберпространство», впервые введенный У. Гибсоном в 1982 году, подразумевает метафорическую абстракцию, используемую в философии и в информационных технологиях, и является виртуальной реальностью, которая представляет Ноосферу (Второй мир) как «внутри» компьютеров, так и «внутри» компьютерных сетей [8].

Используя системы виртуальной реальности, созданы аппаратно-программные комплексы, которые в точности передают специфику реального объекта. Информационные системы симуляции используются в таких сферах деятельности, где реальные эксперименты опасны для жизни людей, например, в лечебных целях. Область терапевтического использования виртуальной реальности – лечение фобий путем демонстрации пациентам графических изображений объектов, вызывающих у них непреодолимый страх. Этот прием впервые использован в 1990-х гг. американцами Барбарой Рутбаум (Barbara O. Rothbaum) и Ларри Ходжесом (Larry F. Hodges) для лечения людей, боящихся высоты, воздушных полетов и публичных выступлений, а также ветеранов вьетнамской войны с хроническим посттравматическим стрессом.

Применение систем симуляции в авиации сохраняет дорогостоящую летательную технику и главное жизни пилотов. Во всем мире для обучения курсантов широко применяются системы симуляции полетов на летательных аппаратах гражданского и военного назначения. 14 апреля 1929 года в США Edwin A. Link подал первую заявку на получение патента для авиационного тренажера. Dick Banner и Al Kuhl создали первый аналоговый авиационный симулятор в 1955 году в NASA США. В научных трудах Б.Т. Горощенко, А.А. Красовского, А.А. Лебедева, Н.М. Лысенко, И.В. Остославского, Р. Стенгела (R. Stengel), А. Бабистера (A.W. Babister) выведены дифференциальные уравнения, описывающие движение летательного аппарата в трехмерной системе координат и использующиеся для построения соответствующих информационных систем.

Разработан ряд авиационных симуляторов («Tom Clancy's High Altitude Warfare eXperimental Squadron», «Microsoft Flight Simulator», «Фланкер», «Lock On»), каждый из которых имеет в своем арсенале реалистичную графику и физическую модель поведения летательного аппарата. В современных авиасимуляторах пользователь управляет только одним летательным аппаратом. Используя сетевой режим, пользователи объединяются в группы и выполняют фигуры пилотажа в виртуальном пространстве. Все существующие авиасимуляторы не позволяют моделировать полет группы летательных аппаратов на одном компьютере и его запись для последующей многократной демонстрации. Для выполнения группового пилотажа, используя авиасимулятор, нужно два и более человека, а также несколько компьютеров. Отработку группового пилотажа пилоты до сих пор осуществляют на земле, выполняя тренаж «пеший по-летному». Пилоты в полном составе в боевых порядках следуют по начерченному на асфальте маршруту, проговаривая все свои действия в той последовательности, в которой будут производить их в полете.

Таким образом, задача разработки информационной системы трехмерной симуляции полета группы летательных аппаратов, позволяющей создавать траектории полета и осуществлять их просмотр без затрат на топливо и другие ресурсы, является актуальной. Эта система позволит наглядно демонстрировать то, как может группа летательных аппаратов выполнять фигуру пилотажа при различных условиях без прямого участия пилотов в пилотировании

летательных аппаратов, что позволит избежать ошибок в пилотировании группы летательных аппаратов и сохранить жизни пилотам.

Аналитические модели

Движение летательного аппарата в пространстве описывается системой дифференциальных уравнений. В литературе приводятся как общие уравнения движения летательного аппарата, так и уравнения движения летательного аппарата в отдельных плоскостях (вертикальная и горизонтальная) [1, 2, 4]. Дифференциальные уравнения описывают движение летательного аппарата как материальной точки или как системы материальных точек.

Под летательным аппаратом будем понимать материальную точку, на которую действуют в общем случае следующие внешние силы:

- 1) G – сила тяжести (вес летательного аппарата), направленная по вертикали вниз;
- 2) Y – подъемная сила;
- 3) Q – лобовое сопротивление;
- 4) Z – боковая сила;
- 5) P – сила тяги движителя, которую принимают направленной по оси двигателя, в общем случае наклоненной по отношению к хорде крыла под углом.

Составим уравнения криволинейного движения летательного аппарата в горизонтальной плоскости. Криволинейное движение летательного аппарата в горизонтальной плоскости может быть установившимся, когда скорость в процессе полета остается постоянной, и неустойчивым, когда скорость полета переменная. Неустойчивое криволинейное движение летательного аппарата в горизонтальной плоскости описывается следующей системой уравнений:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dV}{dt} &= gn_x; \\ \theta &= n_y \cos \gamma - 1; \\ \frac{d\psi}{dt} &= -\frac{g}{V} n_y \sin \gamma; \\ \frac{dx}{dt} &= V \cos \theta \cos \psi; \\ \frac{dz}{dt} &= -V \cos \theta \sin \psi, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где V – скорость полета (скорость потока воздуха относительно летательного аппара-

та); g – ускорение силы тяжести; n_x – перегрузка по оси Ox ; t – время; θ – угол между вектором скорости полета и горизонтальной плоскостью (угол наклона траектории полета к горизонту); n_y – перегрузка по оси Oy ; γ – угол крена летательного аппарата (угол между плоскостью симметрии летательного аппарата и вертикальной плоскостью, содержащей продольную ось летательного аппарата); x – позиция точки летательного аппарата в по оси Ox ; z – позиция точки летательного аппарата в по оси Oz ; ψ – угол разворота летательного аппарата в горизонтальной плоскости; L – длина пути, пройденного летательным аппаратом, t – время.

При решении системы (1) в качестве независимой переменной могут быть приняты время t , угол разворота φ или скорость полета V .

Когда движение летательного аппарата установившееся, т.е. скорость полета по величине постоянна, а также постоянны нормальная перегрузка n_y и угол γ , летательный аппарат совершает полет по круговой траектории (выполняя вираж), радиус которой определяется по формуле:

$$r_b = \frac{V^2}{g\sqrt{n_y^2 - 1}}.$$

Время выполнения виража определяется формулой:

$$t = \frac{2\pi r_b}{V}.$$

Криволинейное движение летательного аппарата в вертикальной плоскости обычно является неустановившимся и описывается следующей системой уравнений:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dV}{dt} &= g(n_x - \sin \theta); \\ \frac{d\theta}{dtV} &= \frac{g}{V}(n_y - \cos \theta); \\ \frac{dH}{dt} &= V \sin \theta; \\ \frac{dx}{dt} &= V \cos \theta, \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где H – высота полета.

Используя системы (1) и (2), опишем пространственное движение центра масс летательного аппарата следующей системой дифференциальных уравнений:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dV}{dt} &= g(n_x - \sin \theta); \\ \frac{d\theta}{dtV} &= \frac{g}{V}(n_y \cos \gamma - \cos \theta); \\ \frac{d\psi}{dt} &= -\frac{g}{V \cos \theta} n_y \sin \gamma; \\ \frac{dH}{dt} &= V \sin \theta; \\ \frac{dx}{dt} &= V \cos \theta \cos \psi; \\ \frac{dz}{dt} &= -V \cos \theta \sin \psi. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Решение системы (3) невозможно без вычисления перегрузок n_x и n_y по формулам:

$$n_x = \frac{P - Q}{G} \text{ и } n_y = \frac{Y}{G}.$$

Если перегрузка n_y вычисляется для виража, то используем формулу:

$$n_y = \frac{1}{\cos \gamma}.$$

Вычисление перегрузки n_y для спирали осуществляется по формуле

$$n_y = \frac{\cos \theta}{\sin \gamma}.$$

Если тяга движителя не известна, то её можно рассчитать по формуле:

$$P = m_{\text{сек}}(w - V),$$

где $m_{\text{сек}}$ – секундный массовый расход воздуха через двигатель; w – скорость истечения газов из двигателя.

Как известно из экспериментальной аэродинамики, подъемная сила Y равна

$$Y = c_y S \frac{\rho V^2}{2},$$

где c_y – коэффициент подъемной силы; S – площадь крыльев; ρ – плотность воздуха. Силу лобового сопротивления Q можно определить как

$$Q = c_x S \frac{\rho V^2}{2},$$

где c_x – коэффициент подъемной силы. Системы (1), (2) и (3) не учитывают боковую силу и описывают движение летательного аппарата как в вертикальной и горизонтальной, так и пространственном движении в обеих плоскостях одновременно. Системы (1), (2) и (3) описываются движения летательного аппарата при выполнении всех

существующих фигур простого и сложного пилотажа [6].

Выполнение фигур простого и сложного пилотажа летательным аппаратом осуществляется в соответствии с рядом параметров, которые можно записать в виде кортежа:

$$\text{Param} = \langle V, H, \theta, \gamma, \psi \rangle, \quad (4)$$

где ψ – угол рысканья, т.е. угол между проекцией продольной оси самолета на горизонтальную плоскость и некоторым направлением на горизонтальной плоскости, принимаемым за начальное. Моделирование полета летательного аппарата подразумевает задание начального условия в виде кортежа (4) и выбор системы дифференциальных уравнений. Например, для расчета траектории полета летательного аппарата при выполнении фигуры «Виращ» используется система (1), а не (3) во избежание лишних расчетов. Эти уравнения решаются численными методами. В литературе [4] приведены результаты вычислений точного решения, а также решений, полученных численными методами. Методы интегрирования, которые часто используются в моделировании: точный, Рунге-Кутта, Эйлера и по средней ординате. Решение по методу Рунге-Кутта при шаге 0,1 практически полностью совпадает с результатами точного интегрирования. Метод Эйлера: при шаге 0,1 дает погрешность 8%, при шаге 0,05 дает погрешность 4% и при шаге 0,025 дает погрешность 2%. Метод интегрирования по средней ординате: при шаге 0,1 дает погрешность 0,5% и при шаге 0,05 дает погрешность 0,1%. Таким образом, для численного интегрирования систем (1), (2) и (3) лучше использовать метод Рунге-Кутта 4-го порядка или метод Эйлера.

В результате решения систем дифференциальных уравнений (1), (2) и (3) движения летательного аппарата получим в каждом шаге интегрирования массив параметров, который представлен в виде кортежа:

$$D_i = \langle V_i, \theta_i, \phi_i, H_i, L_i, \gamma_i \rangle. \quad (5)$$

На каждом шаге интегрирования мы получаем кортеж данных (5). Далее формируем массив типа D_i , который имеет вид:

$$S = (D_1, \dots, D_n),$$

где $i = 0, n$, n – количество шагов интегрирования. Полученный массив S включает исходные данные, которые представлены в табличном виде. На их основе вычисляем позиции и направления полета летательного аппарата в трехмерном виртуальном пространстве, которые запишем в виде кортежа:

$$Q = (\langle Pos_i, Dir_i \rangle, \dots, \langle Pos_n, Dir_n \rangle),$$

где Pos_i – трехмерный вектор, i -я позиция летательного аппарата в трехмерном пространстве; Dir_i – трехмерный вектор, i -е направление летательного аппарата.

Так как Pos_i – трехмерный вектор с переменными X, Y и Z , то их можно получить из кортежа D_0 , взяв значение переменной H_0 . В результате вектор позиции летательного аппарата будет выглядеть так: $Pos_0 = \{0, H_0, 0\}$. Вектор направления летательного аппарата в трехмерном пространстве может быть направлен в любую сторону. В трехмерной компьютерной графике используются две системы координат: левосторонняя и правосторонняя. Возьмем за основу правостороннюю систему координат. Предположим, что вектор направлен вдоль оси Oz от наблюдателя, тогда Dir_0 имеет вид: $Dir_0 = \{0, 0, -1\}$.

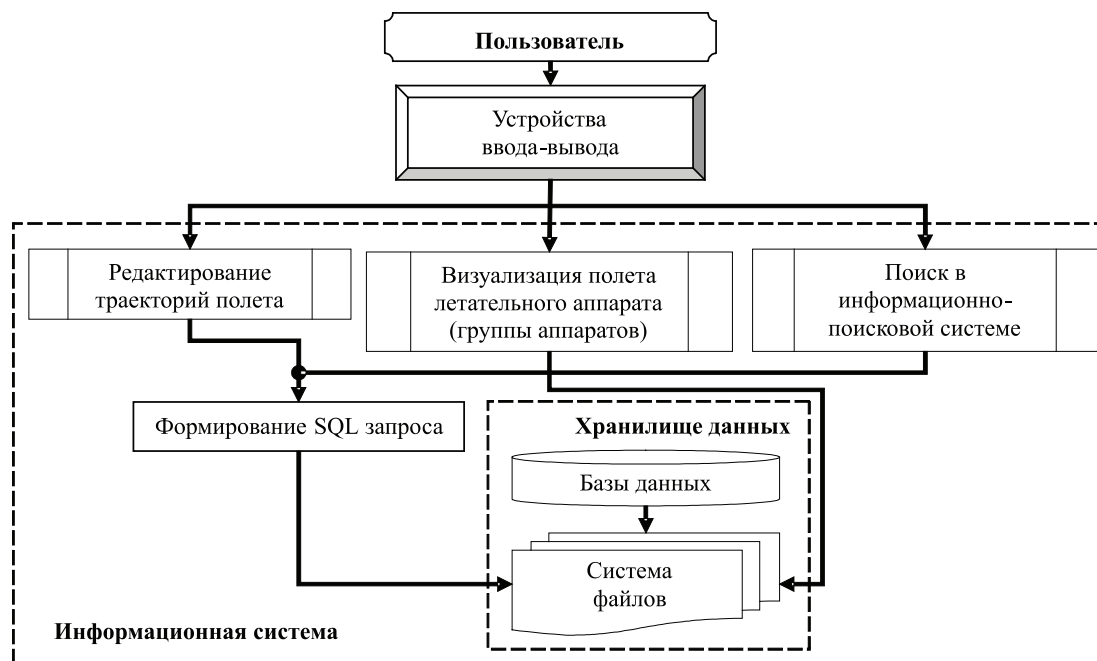
Процедурные модели

Концептуальная модель информационной системы симуляции полета группы летательных аппаратов представлена на рисунке.

Информационная система состоит из подсистем:

- 1) «Редактирование траекторий полета» – создает и редактирует траектории полета летательного аппарата (групп аппаратов);
- 2) «Визуализация полета летательного аппарата (групп аппаратов)» – визуализирует полет летательного аппарата (групп аппаратов) по заданной траектории с возможностью отслеживания хода полета из любой точки в виртуальном пространстве компьютера;
- 3) «Поиск в информационно-поисковой системе» – выдает на запрос пользователя текстовую, графическую, звуковую и видеоинформацию;
- 4) «Хранилище данных» – отвечает за размещение баз данных на физическом носителе и разграничение прав доступа к ним; организацию файловой системы хранения разных типов файлов, используемых другими подсистемами.

Информационная система относится к типу систем поддержки принятия решения пользователями [5, 7]. Ее пользователями является летный состав военно-воздушных сил и гражданской авиации. Цель разработки – используя начальные условия, построить траекторию полета летательного аппарата (групп аппаратов) с последующей визуализацией в трехмерном пространстве компьютера. Траектория полета описывает одну или комплекс взаимосвязанных фигур пилотажа [2, 3].



Концептуальная модель информационной системы

Подсистема «Хранилище данных» (см. рисунок) состоит из двух элементов:

- 1) «База данных»;
- 2) «Система файлов».

Эта подсистема отвечает за хранение и организацию доступа другим подсистемам к данным, хранящимся на физическом носителе информации: о летательных аппаратах; о конструкторских бюро и их основателях; о вооружении летательных аппаратов, т.е. любая информация, которая относится к летательным аппаратам. Информационный массив решено разделить на две части и для каждой части спроектировать свою базу данных, а именно:

1) «Aircraft_Database» – здесь содержится вся информация о летательных аппаратах. База данных состоит из таблиц: «Aircraft» – летательные аппараты; «Power_System» – силовые установки; «Constructor» – разработчик; «Type_aircraft» – типы летательных аппаратов; «Geometrical_data» – основные геометрические данные; «Audio_Video_Graphics» – аудио-, видеографика; «Type_files» – типы файлов; «Basic_data» – основные данные летательного аппарата; «Arming_aircraft» – вооружение летательного аппарата; «Type_arming» – типы вооружения; «ArmConstructor» – конструкторы; «Arming» – вооружение.

2) «Aerobatics_Database» – здесь содержится информация о параметрах выполнения фигур пилотажа. База данных состоит из таблиц: «Aerobatics» – фигуры пилотажа;

«Category_aerobatics» – категории фигур пилотажа; «Parameters_figures» – параметры фигур.

Подсистема «Редактирование траекторий полета» состоит из блоков: «Территория» – добавление и изменение файла 3D-модели подстилающей поверхности; «Летательный аппарат» – добавление, удаление файла 3D-модели летательного аппарата; «Строй (боевой порядок)» – создание нового или редактирование существующего боевого строя группы летательных аппаратов; «Траектория полета» – создание новой или редактирование существующей траектории полета летательного аппарата (группы аппаратов).

Подсистема визуализации полета летательного аппарата (группы аппаратов) отвечает только за формирование трехмерных образов на дисплее, т.е. визуализацию полета. Разделение на подсистемы («Редактирование траекторий полета» и «Визуализация полета летательного аппарата (группы аппаратов)») обусловлено тем, что время на запуск программы и визуализацию полета должно быть минимально (несколько секунд). Пользователь один раз строит траекторию полета, потом в любое время визуализирует полет летательного аппарата (группы аппаратов) по этой траектории.

Подсистема поиска в информационно-поисковой системе предоставляет пользователю полный доступ к ресурсам информационной системы: текстовая, графическая, аудио- и видеoinформация, виртуальный

обзор трехмерных моделей авиации. Пользователь формирует свой запрос в виде строки дескрипторов, и информационно-поисковая система выводит на экран всю информацию, имеющуюся в базах данных и отвечающих на запрос пользователя.

Заключение

Информационная система позволяет моделировать траектории полета с выполнением всех фигур пилотажа. Информационная система является универсальной, так как в ней предусмотрена возможность добавления различных ресурсов. Например, в пилотаже может участвовать группа истребителей или группа спортивных летательных аппаратов. Главное – добавить в систему соответствующие трехмерные модели и указать их характеристики.

Достоинством системы является то, что она позволяет создавать траектории полета и потом осуществлять их просмотр без затрат на топливо и другие ресурсы. Эта система наглядно демонстрирует то, как может группа летательных аппаратов выполнить фигуру пилотажа при различных условиях без участия пилотов в пилотировании летательных аппаратов. Используя информационную систему, можно избежать ошибок в пилотировании группы летательных аппаратов и сохранить жизни пилотам. Аналогов такой системы нами пока не обнаружено.

Список литературы

1. Байдуков В.Б., Климов А.С. Аэродинамика и динамика полета летательных аппаратов: учебник для учащихся авиационных техникумов. – М.: Машиностроение, 1979. – 344 с., ил.
2. Жабров А.А. Теория полета и пилотирования самолета. – М.: ДОСААФ, 1959. – 411 с.
3. Медников В.Н. Маневрирование на самолете-истребителе. – М.: Воениздат, 1975. – 326 с.
4. Остославский И.В., Стражева И.В. Динамика полета. Траектории летательных аппаратов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1969. – 500 с.

5. Терелянский П.В. Системы поддержки принятия решений. Опыт проектирования: монография // ВолгГТУ. – Волгоград, 2009. – 127 с.

6. Тявкин И.В. База данных для хранения параметров выполнения фигур пилотажа // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 11. – С. 32–33.

7. Finlay P.N. Introducing decision support systems. – Oxford, UK Cambridge, Mass., NCC Blackwell: Blackwell Publishers, 1994.

8. Gibson W. Burning Chrome // Omni. – 1982, july.

References

1. Baydukov, V.B., Klimov A.S. Aerodinamikaidinamik apoletatelnykhapparatorov [Uchebnik dlya uchashchikhsya aviatsionnykh tekhnikumov]. Moscow, Mashinostroenie, 1979. 344 p.
2. Zhabrov, A.A. Teoriyapoletaipilotirovaniyasamoleta. Moscow, DOSAAF, 1959. 411 p.
3. Mednikov, V.N. Manevrirovanienasamolete-istrebitele. Moscow, Voenizdat, 1975. 326 p.
4. Ostoslavskiy, I.V., Strazheva I.V. Dinamikapoleta. Traektorii letatelnykh apparatorov [izd. 2-e, pererabotannoe i dopolnennoe]. Moscow, Mashinostroenie, 1969. 500 p.
5. Terelyanskiy, P.V. Sistemy podderzhki prinyatiya resheniy. Opyt proektirovaniya monografiya [VolgSTU]. Volgograd, 2009. 127 p.
6. Tyavkin, I.V. Baza dannyykh dlya khraneniya parametrov vypolneniya figur pilotazha [Sovremennye naukoemkie tekhnologii]. 2010, no. 11. pp. 32–33
7. Finlay, P.N. Introducing decision support systems. – Oxford, UK Cambridge, Mass., NCC Blackwell: Blackwell Publishers, 1994.
8. Gibson, W. Burning Chrome // Omni. – 1982, july.

Рецензенты:

Гусятников В.Н., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой прикладной математики и информатики ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный социально-экономический университет», г. Саратов;

Громов Ю.Ю., д.т.н., профессор, декан факультета информационных технологий ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет» Министерства образования и науки РФ, г. Тамбов.

Работа поступила в редакцию 13.04.2012

УДК 615.322:615.326]:582

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ТРАВЫ СТАЛЬНИКА ПОЛЕВОГО**Давитавян Н.А., Сампиев А.М.***ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет Минздравсоцразвития России», Краснодар, e-mail: davitavyan08@mail.ru*

Целью данной работы явилось изучение минерального состава травы стальника полевого. Качественный состав и количественное содержание минеральных элементов определяли методом эмиссионного спектрального анализа. Образцы сырья измельчали, подвергали озоленю в муфельной печи при температуре 400–500 °С при доступе воздуха в течение 2 часов. Полученную золу после охлаждения взвешивали и анализировали на спектрографе. Фотометрирование спектрограмм проводили с помощью атласа спектральных линий и спектров-стандартов с погрешностью не более 2% в пересчете на золу. Согласно проведенным исследованиям установлено, что элементный состав надземной части стальника полевого включает 9 элементов, среди которых доминирующими по содержанию являются калий, магний, кальций, натрий, железо. Содержание минеральных веществ в траве стальника полевого составило около 7372,48 мг%, из них макроэлементов – 7335 мг%, микроэлементов – 37,48 мг%. Полученные данные позволяли выявить, что трава стальника полевого содержит значительные количества и разнообразные сочетания важнейших минеральных веществ.

Ключевые слова: стальник полевой, макро-, микроэлементы травы стальника

MINERAL STRUCTURE OF THE GRASS OF ONONIS ARVENSIS**Davitavyan N.A., Sampiev A.M.***Kuban State Medical University, Krasnodar, e-mail: davitavyan08@mail.ru*

The purpose of this work was studying of mineral structure of a grass of *Ononis arvensis*. The qualitative structure and the quantitative maintenance of mineral elements determined by a method of the issue spectral analysis. Samples of raw materials crushed, subjected to a combustion in the muffle furnace at temperature 400–500 °C at air access within 2 hours. The received ashes after cooling weighed and analyzed on a spektrograf. Fotometrirovaniye of spectrograms was led by means of the atlas of spectral lines and ranges standards with a margin error by no more than 2% in terms of ashes. According to the carried-out researches it is established that the element structure of an elevated part of *Ononis arvensis* includes 9 elements among which dominating according to the contents are potassium, magnesium, calcium, sodium, iron. The content of mineral substances in a grass *Ononis arvensis* made about 7372,48 mg%, of them macrocells 7335 mg%, microcells – 37,48 mg%. The obtained data allowed to reveal that the grass of *Ononis arvensis* contains significant amounts and various combinations of the major mineral substances.

Keywords: *Ononis arvensis*, macro – microcells of a grass *Ononis*

Макро- и микроэлементы являются составной частью растительных и животных клеток и тканей. Минералы входят в состав жидкостей тела, крови и костей, необходимы для нормальной работы нервов и регуляции мышечных функций, включая мышцы сердечно-сосудистой системы. Подобно витаминам, минеральные вещества выступают в роли коферментов, обеспечивая многие функции организма, в том числе производство энергии, рост и заживление, они необходимы для нормального усвоения витаминов и других питательных веществ. В организме человека должен поддерживаться соответствующий химический баланс. Этот баланс зависит от уровня содержания различных веществ, а особенно – от соотношения уровней содержания различных элементов. Как питательные вещества, минералы подразделяются на макроэлементы (кальций, магний, натрий, калий, фосфор) и микроэлементы (бор, хром, медь, германий, йод, железо, марганец, молибден, селен, кремний, сера, ванадий, цинк). Химические элементы, находящиеся в растениях, чаще всего связаны с биологически

активными веществами органической природы – ферментами, витаминами, гормонами и другими [5,7]. Поэтому определение содержания минеральных веществ в лекарственном растительном сырье и получаемых из них фитопрепаратах представляет интерес в связи с высокой биологической ролью некоторых химических элементов для организма человека. Кроме того, использование лекарственных растений с известным содержанием микро- и макроэлементов позволит рекомендовать их для коррекции минерального баланса при его нарушениях и других заболеваниях.

К одному из потенциальных и перспективных для применения в медицинской практике видов лекарственного растительного сырья можно отнести надземную часть стальника полевого. Целесообразность и возможность использования травы стальника полевого в фармацевтической и медицинской практике была показана рядом исследований, в том числе на основе изучения химического состава действующих веществ (фенольных соединений, сапонинов и др.), определяющего ее основной фармакологи-

ческий эффект – слабительный [1, 2, 4, 6]. Расширение данных по химическому составу травы стальника полевого за счет установления в ней качественного и количественного представительства макро- и микроэлементов наряду с основными группами биологически активных веществ будет способствовать дальнейшему практическому внедрению травы стальника в официальную медицину.

Целью исследования явилось изучение минерального состава травы стальника полевого.

Материал и методы исследования

В качестве объекта исследования использовали траву стальника полевого, заготовленную в Краснодарском и Ставропольском краях, Ростовской области в период массового цветения и начала плодоношения.

Качественный состав и количественное содержание минеральных элементов определяли методом эмиссионного спектрального анализа. Образцы сырья измельчали, подвергали озолению в муфельной печи ЭКПС-10 (Россия) при температуре 400–500 °С при доступе воздуха в течение 2 часов. Полученную золу

после охлаждения взвешивали и анализировали на спектрографе ДФС-8-1 (Россия) [8].

Испытуемые пробы подавались в пламя по мере возрастания концентрации исследуемого иона – от 0,24 до 250 или 500 мг/л. Концентрацию иона металла рассчитывали методом ближайших точек по следующей формуле:

$$C = \frac{D_{\text{ст}}}{D_{\text{оп}}} \cdot C_{\text{ст}} \cdot 6 \text{ мг}\%,$$

где C – концентрация иона металла в пробе, мг%; $D_{\text{ст}}$ – показания фотоэлемента (оптическая плотность) при исследовании ближайшего к показателю пробы значения стандартного раствора; $D_{\text{оп}}$ – показания фотоэлемента (оптическая плотность) при исследовании пробы; $C_{\text{ст}}$ – концентрация исследуемого стандарта, мг/л; 6 – коэффициент пересчета.

Фотометрирование спектрограмм проводили с помощью атласа спектральных линий и спектров-стандартов с погрешностью не более 2 % в пересчете на золу [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты определения минерального состава по пяти образцам травы стальника полевого представлены в табл. 1, 2

Таблица 1

Содержание макроэлементов в траве стальника полевого

Наименование макроэлемента	Содержание, мг%				
	образец 1	образец 2	образец 3	образец 4	образец 5
Натрий	15,3 ± 0,39	11,2 ± 0,21	14,4 ± 0,35	12,7 ± 0,15	13,9 ± 0,29
Калий	4232,9 ± 1,24	3108,1 ± 0,99	3996,1 ± 1,11	3158,7 ± 0,95	4123,8 ± 1,15
Магний	1335,8 ± 1,26	980,8 ± 0,95	1261 ± 1,14	1289,1 ± 1,19	992,3 ± 0,92
Кальций	2736,1 ± 1,07	2009 ± 0,93	2583 ± 1,12	2354,1 ± 1,05	2446,3 ± 0,98

Таблица 2

Содержание микроэлементов в траве стальника полевого

Наименование микроэлемента	Содержание, мг%				
	образец 1	образец 2	образец 3	образец 4	образец 5
Железо	27 ± 1,17	19,8 ± 0,89	25,5 ± 1,09	24,6 ± 1,14	19,9 ± 0,98
Цинк	5,9 ± 0,45	4,4 ± 0,37	5,7 ± 0,41	4,8 ± 0,39	5,1 ± 0,32
Медь	3,1 ± 0,29	2,3 ± 0,34	2,9 ± 0,31	2,6 ± 0,35	2,5 ± 0,28
Кобальт	0,7 ± 0,31	0,5 ± 0,32	0,6 ± 0,27	0,8 ± 0,26	0,4 ± 0,31
Марганец	6,4 ± 0,36	4,7 ± 0,25	6,1 ± 0,29	5,2 ± 0,26	5,9 ± 0,28

Примечания:

Образец 1 – Ставропольский край, г. Пятигорск;
Образец 2 – Краснодарский край, пос. Чибий;
Образец 3 – Краснодарский край, ст. Динская;
Образец 4 – Краснодарский край, ст. Васюринская;
Образец 5 – Ростовская область, г. Ростов.

Согласно проведенным исследованиям установлено, что элементный состав надземной части стальника полевого включает 9 элементов, среди которых доминирующими по содержанию в ряду макроэлементов является калий, в ряду микроэлементов –

железо. Как следует из данных, приведенных в табл. 1, 2, содержание химических элементов в траве стальника полевого составило около 7372,48 мг%, из них макроэлементов в среднем – 7335 мг%, микроэлементов – 37,48 мг%.

Заключение

Полученные данные свидетельствуют о том, что трава стальника полевого содержит значительные количества и разнообразные сочетания важнейших минеральных веществ.

Изучение макро- и микроэлементов травы стальника полевого в комплексе с флавоноидами, изофлавоноидами, фенолкарбоновыми кислотами, органическими кислотами, дубильными веществами, сапонами подчеркивает фармакологическую ценность данного сырья как богатого источника биологически активных веществ и перспективность его использования в медицине.

Список литературы

1. Давитавян Н.А., Сампиев А.М. Современное состояние и перспективы дальнейшего исследования стальника полевого *Ononis arvensis* L. (обзор) // Кубанский научный медицинский вестник. – Краснодар, 2005. – № 3-4 (76-77). – С. 38–49.
2. Давитавян Н.А., Сампиев А.М. Целесообразность и возможность использования в медицине травы стальника полевого // Материалы 8-го междунар. съезда «Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения» (21–23 июня 2004г, Миккелли, Финляндия). – СПб.: ВВМ, 2004. – С. 424–426.
3. Калинин С.А., Явнель А.А., Алексеева А.И. Атлас спектральных линий для кварцевого спектрографа. – М., 1959. – 53 с.
4. Ковалев В.Н., Борисов М.И., Спиридонов В.Н. Химическое изучение растений рода стальник // Всесоюз. съезд фармацевтов (3; 1980; Кишинев): тез. докл. – Кишинев, 1980. – С. 189–190.
5. Растения – целебный источник производства отечественных функциональных продуктов питания XXI века: учеб. пособие / под ред. А.Л. Казакова. – М.: Демиург-Арт, 2005. – С. 114–115.
6. Сампиев А.М., Давитавян Н.А. Количественное определение флавоноидов, изофлавоноидов и фенолкарбоновых кислот в траве стальника полевого // Хим.-фармац. журнал. – 2009. – Т. 43, №7. – С. 25–31.
7. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. – М.: ОНИКС 21 век, Мир, 2004. – 216 с.

8. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов. – М.: Брандес; Медицина, 1998. – С. 183–195.

References

1. Davitavyan N.A., Sampiev A.M., Kuban Medical Scientist Journal, 2005, no 3–4 (76–77), pp. 38–49.
2. Davitavyan N.A., Sampiev A.M. *Materialy 8 mezhduarodnogosezda «aktualnyeproblemy sozdaniyanovyyhlekarsvennyhpreparatovprirodnogoproishozhdenija* (Materials 8thIn. congress «Actual problems of creation of new medicines of a natural origin»). Mikkeli, 2004, pp. 424–426.)
3. Kazakov A.L. *Rastenija celebnyjstochnikproizvodstvaotechestvennyhfunkcional'nyh produktovpitaniya 21 veka* [Plants – the healing power of domestic production of functional foods twenty-first century]. Moscow, Demiurge Art, 2005. pp. 114–115.
4. Kalinin S., Yavnel A., Alekseev A. *Atlasspektralnyhlinijlakvarcevospektrografa* [Atlas and other spectral lines for quartz spectrograph]. Moscow, 1959, 53 p.
5. Kovalev V., Borisov M., Spiridonov V. *Tezisydokladovvsesojuznogosezdafarmacevtov* (Theses of reports of all-Union congress of pharmacists). Kishinev, 1980, pp. 189–190.
6. Sampiev A.M., Davitavyan N.A. Chemical and Pharmaceutical Journal, 2009, no 7, pp. 25–31.
7. Skalnyj A.V. *Himicheskieelementyfyziologiiiekologicheloveka* [Chemical elements in human physiology and ecology]. Moscow, World, 2004, 216 p.
8. Skurihin I.M., Tuteljan V.A. *Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti piwevyh produktov* (Handbook on Methods of Analysis of quality and food safety). Moscow, Medicine, 1998, pp. 183–195.

Рецензенты:

Бат Н.М., д.фарм.н., профессор, заведующая кафедрой фармации ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп;

Чукуриди С.С., д.б.н., профессор кафедры ботаники и кормопроизводства ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 18.05.2012

УДК 821.111 (73)

**ОБРАЗ МЕКСИКАНСКОЙ КАЛИФОРНИИ В АМЕРИКАНСКОЙ
ЛИТЕРАТУРЕ СЕРЕДИНЫ XIX ВЕКА****Гладких Е.А.***ГОУ ВПО «Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет
им. Н.Г. Чернышевского», Чита, e-mail: gourouleva@mail.ru*

В данной статье предпринимается попытка рассмотреть образ мексиканской Калифорнии, созданный в американской литературе середины XIX века. Материалом для исследования были избраны художественные произведения Ричарда Генри Даны, Томаса Джефферсона Фарнхэма, Лэнсфорда Гастингса, Эдвина Бранта, Уолтера Колтона, ограниченные периодом с 1840 по 1850 год. Целью статьи стало выявление ряда опорных образов региона, наиболее типичных для текстов о Калифорнии того времени, и определение социальных предпосылок их исторического оформления. Анализ произведений показал, что авторы, писавшие о мексиканской Калифорнии, изображали её посредством трех романтизированных образов – Рая на земле, дикой местности и пасторального мира – благодаря которым было сформировано американское восприятие данной области. Исследование и освоение Калифорнии приводили к постоянному пополнению, обновлению и корректировке образа региона, что было обусловлено периодическим изменением общей культурно-исторической и идеологической ситуации в США.

Ключевые слова: мексиканская Калифорния, пасторальный образ, образ дикой местности, образ Рая на земле.

**IMAGE OF THE MEXICAN CALIFORNIA IN AMERICAN LITERATURE
OF THE MIDDLE OF THE NINETEENTH CENTURY****Gladkikh E.A.***Zabaikalsky State Humanitarian Pedagogical University n. a. N. G. Chernishevsky, Chita,
e-mail: gourouleva@mail.ru*

The article is devoted to the image of the Mexican California, created in the American literature of the middle of the XIX century. The analysis is based on the fiction by Richard Henry Dana, Thomas Jefferson Farnham, Lansford Hastings, Edwin Bryant, Walter Colton, limited by the period from 1840 to 1850. The aim of the article is to reveal a number of backbone images of the region, the most typical for the texts about California of that period and to determine the social prerequisites of their historical formation. The attempted analysis showed that the authors had represented the Mexican California as three romanticized images – Paradise on the Earth, wild land and pastoral world – which influenced the American perception of the area. The exploration and reclaiming of California has led to a constant replenishment, renewal and correction of the region image, which was due to a periodic change in the general historical, cultural and ideological situation in the USA.

Keywords: Mexican California, pastoral image, image of wild land, image of the Paradise on the Earth.

В 1840–1850-х годах Калифорния снижала славу земного рая, а жители тех мест – его обитателей и обладателей. Эту землю называли обителью романтики и мирной, пасторальной Аркадией, где мечты о богатстве, свободе, личной независимости и новых возможностях легко понимались и принимались. В то же время американцы в Калифорнии пытались оперативно восстановить все учреждения и систему ценностей восточного побережья США, дистанцирование от которых и предполагала «легенда». Распространенные сведения об испаноязычной Калифорнии, почерпнутые из фильмов и личных рассказов путешественников, показывают, насколько очевидным было противоречие между желанной свободой и реальными ограничениями. Внимательное чтение литературных источников и писем того времени показывает, что их авторы не только не поддерживали искоренения нравов и основ жизни Востока США, а напротив, были за их распространение. Почти мифические калифорнийские американцы, о которых доводится читать,

были частично созданы англосаксонской идеологией в свете ее судьбы на Западе.

Популярный взгляд на Калифорнию – и до, и после американского завоевания – получен по частям из множества личных рассказов, услышанных во время или вскоре после пребывания их авторов на тихоокеанском побережье, которые пересказывали события и свои личные впечатления. В основном авторы были мужчинами, за некоторым исключением – образованными, не без литературного таланта, принадлежащими к среднему классу. В добавок ко всему, большинство писателей были англосаксонского происхождения, что придавало им ещё больше значимости в глазах обычных читателей.

Калифорнийские книги выражали ценности и стремления, разделяемые многими американцами, но в особенности относящиеся именно к жизни на Западе. Частично их цель состояла в том, чтобы обратить внимание на национальный сценарий в ответ на всеобщий энтузиазм приобщения к «Природе» во всех его многочисленных

проявлениях. Другая цель состояла в том, чтобы удовлетворить стремление общест­венности к приключениям в далеких краях в необычном и интересном обще­стве. Но в пределах установленного, даже банального литературного жанра – записок о путешествиях в поисках вдохновляющих перспектив и особенных людей – работы пронизаны традиционным призывом к раз­витию, специфичным для доктрины амери­канского предназначения: идеей, что англо-американцам и их правительственным учреждениям суждено распространиться по всему континенту и, возможно, за его пределы. Национализм проникал в книги, даже тогда, когда они были сосредоточены в основном на «природе» края. Описывая американскую или потенциально американ­скую панораму, превосходящую европей­ские виды, авторы заранее и сознательно рассматривали естественную красоту как символ национального достоинства. Что еще более важно, они постоянно оценивали земли, которые они открывали, и народы, с которыми они знакомились, с точки зре­ния интересов англосаксонского будущего. Так же, как романтическая интеллигенция в лице Паркмана и Прескотта, превознося естественное и возвышенное, подчеркнули социальную линию развития в непреклон­ном историческом прогрессе [8; 27, 74–76], калифорнийские авторы предполагали, что все и всё – лес, лагеря золотоискателей, пастбища, индейцы, вакеро и калифорний­ские фермеры – должны будут претерпеть изменения или уйти в прошлое. Поэтому эти прославления Калифорнии несли в себе потенциально разрушительное зерно в том, что касалось самого образа жизни на ранчо, который и авторы, и их аудитория, казалось, находили столь очаровательным.

Американцы, писавшие о мексиканской Калифорнии, изображали местность и жи­вущих на ней людей посредством трех, порой противоречащих друг другу, образов: райского уголка, дикой местности и пасто­рального мира. Чарльз Сэнфорд, Родерик-Нэш и Лео Маркс¹ продемонстрировали важность этих трех образов в прозе девят­надцатого столетия, хотя редко ссылались непосредственно на Калифорнию. Эти уче­ные также показали недолговечность при­вязанности Америки перед лицом техноло­гического прогресса к естественному миру,

которую должны были вызвать традицион­ные литературные образы. Описания в про­изведениях XIX века идентифицировали Калифорнию и ее народы со сказочным, мифическим прошлым, – которое не могло прийти в какое-либо соответствие с совре­менной американской действительностью, не говоря уже о созданном писателями иде­ализированном будущим этой земли. Ана­лиз того, каким образом авторы, пишущие о Калифорнии использовали в своих рабо­тах образы рая небесного на земле, прекрас­ной дикой местности и мистической Арка­дии со стадами и пастухами, исчерпывая тем самым и содержание рассказов, и их возможную интерпретацию, может проил­люстрировать тот путь, благодаря которому было сформировано американское восприя­тие Калифорнии.

Со времён кругосветного плавания, со­вершенного Дрэйком, названный им «Но­вый Альбион» снискал славу, как нечто среднее между раем и волшебной страной Эльдorado, где неиспорченные цивили­зацией люди жили в гармонии с богатой и щедрой природой. Сознательно или под­сознательно увековечивая древнюю евро­пейскую веру в Благословенную Землю на Западе, авторы рассказов о путешествиях девятнадцатого столетия придали сво­им описаниям старой Калифорнии «край­ский» оттенок. Это была «земля беско­нечной весны» [7; 82], где время и смена сезонов имели небольшое значение. Воз­дух был чист и ароматен, климат умерен­ный и благоприятный. Люди жили долго, «большинство немощей было неизвестно» [2; 284]. Говорили: «Чтобы умереть, нуж­но покинуть эти места» (*Elquequieremo rirquedelpueblo sevaya.*) [1; 33]. Как в до­казательство этого, Эдвин Браент [2; 222] в шутку приводил в пример историю чело­века, который никак не мог умереть в Кали­форнии, несмотря на пылкое желание его наследников, Лэнсфорд Гастингс же все­рьез утверждал, что там даже мертвая плоть не подвергалась гниению [7; 85]. Природа была бесконечно благосклонна к человеку; дикие животные, в особенности нехищ­ные и съедобные – кролики, утки, пере­пела и олени – переполняли долины и во­доемы. Домашние животные плодились и жирели без усилий со стороны челове­ка, поскольку «не требовали ни пищи, ни убежища, и всегда были достаточно сыты» [2; 92]. Всюду цвели цветы, а целебные травы были надежным средством и от ин­фекции, и от змеиных укусов. Калифорния была действительно Страной Бога, где по­клонялись самой земле, дарующей «ладан с безграничного алтаря природы» [6; 468].

¹ Имеются в виду работы Charles Sanford. *The quest for paradise : Europe and the American moral imagination.* - Urbana : University of Illinois Press, 1961.; Nash, Roderick. *Wilderness and the American mind.* - New Haven, Yale University Press, 1967.; Marx, Leo. *The machine in the garden; technology and the pastoral ideal in America.* - New York, Oxford University Press, 1964.

Таким образом, самой распространённой идеей о Калифорнии становится та, которая связывает её с истинной, свободной от человека природой. Жизнь на американском Западе, в свою очередь, подразумевает непосредственное взаимодействие с ней. Запад был неизведанной территорией, был тем, чем не был Восток США, именно поэтому Калифорния становится синонимом дикой местности. Все авторы подчёркивают, насколько различается пространство на Востоке и на Западе, акцентируя внимание на обилии земель, размере озёр, мощи океана, бескрайности равнин и высоте деревьев, подпитывая тем самым широко известные мифы о далёкой Калифорнии. Впечатляющие литературные пейзажи становятся продуктом воображения целого поколения, процессом при котором культурные идеи стремительно распространяются в общественном воображении благодаря повторным воплощениям в жанре. Оставшись «один на один с природой», авторы ранних книг о путешествиях встретились со страной резких контрастов, которые они описывали в расхожих, даже избитых фразах. «Живописная глушь», «крутые темные скалы», величественные горы, глубокие ущелья, высокие сосны и бурные потоки, среди которых внезапные штормы и разгневанные гризлы добавляли ощутимый вкус опасности. Время от времени складывается такое впечатление, что эти и подобные элементы не отражали истинного взгляда писателей на Калифорнию, а были использованы, скорее, затем, чтобы произведение соответствовало предвзятым требованиям жанра.

Пасторальные образы – ещё один компонент, который лежал в основе книг, посвященных Калифорнии, в основном изображающих земли, которые могли быть легко превращены в превосходные сельскохозяйственные угодья американского Востока. Сельское хозяйство интересовало большинство американцев даже больше, чем красота дикой местности; описания сельской жизни, в то время частично согласовавшееся с калифорнийской действительностью, были, по существу, проекцией американских надежд на Западе. Несмотря на то, что людям приходилось прилагать немало труда, чтобы добраться до тех земель, и их жизнь проходила среди дискомфорта от блох, moskitov, грязи, ветра, изнуряющей жары, ливневых дождей, и то и дело вспыхивающих болезней, начиная от цинги и дизентерии, и заканчивая холерой и жёлтой лихорадкой, – цель оправдывала усилия, поскольку Калифорния потенциально была «непревзойденной по сравнению с любой сельскохозяйственной страной»

[7; 81]. Земля порождала пшеницу и прочие злаки «намного больше на каждый акр, чем любой край Соединенных штатов» [7; 88-89]. Огромные стада рогатого скота и многочисленные отары овец по частоте упоминания в рассказах занимали второе место после описаний изобильных урожаев. Авторы считали само собой разумеющимся то, что возделывание почвы и работы на земле являлись занятиями более благородными и передовыми, чем простое выращивание скота в стадах. Отражая это предпочтение, большинство авторов, время от времени погружались в риторику поощрения земледельцев на первых сельскохозяйственных границах; независимые американские фермеры создали бы, по их мнению, настоящую Утопию, работая с плодородной пахотной почвой в условиях прекрасного климата. Этот акцент на прелестях сельской жизни, и особенно на их более конкретной трактовке в практических сельскохозяйственных целях, указывает на основные интересы авторов и их американской аудитории. Развивающиеся технологии неизбежно вторгались в сельскую жизнь. Американцы верили в неизбежную научную, индустриальную, городскую форму развития и убедили себя в том, что это не исключает моральных ценностей, обычно приписываемых «человеку на земле». Они не предполагали конфликт между технологическим и сельскохозяйственным путем развития, однако так же, как автоматизированный способ обработки земли, благодаря которому был увеличен объём урожая, вытеснил примитивную демянку, так же и города, и машины, в конечном счете, одержали бы верх над сельскими угодьями.

В свете пасторального видения репортеры мексиканской Калифорнии смогли мысленно проникнуть в будущее и увидеть городское сообщество посреди богатых природных областей. Американские авторы положили проекты железных дорог, заводов, университетов и церквей на сельский пейзаж. И Браент, и Дана оценили Калифорнию прежде всего с точки зрения плодородных внутренних районов, которые позволят Сан-Франциско и Монтерейю стремиться к выдающемуся положению в мире [5; 93 и 2; 448]. Лэнсфорд Гастингс пророчески заявил: «когда её безбрежные леса исчезнут под топором пионера... [и] те плодородные долины... будутстонать под огромным весом богатства, растущего на них», «когда будут раскрыты все весьма многочисленные и богатые ресурсы этой сейчас полностью не известной страны, – тогда начнётся её полный и окончательный расцвет» [7; 151].

Американские писатели буквально при-вязали жителей мексиканской Калифорнии к их земле, показав их в качестве истинных обладателей рая, или прекрасной дикой земли, или мирной сельской утопии. Были и утверждения, что калифорнийцы² получили настоящее благословение. Они не имели забот о насущном и не считали прожитых дней. Тема «благородных дикарей» щедро нашла свое отражение в изображении бесстрашных и красивых индейцев, живших на короткой ноге с судьбой и природой. Калифорнийские жители всех классов вписывались в дикую местность, как в естественную среду, как храбрые охотники, наездники и воины. Смелые, необычные и послушные мексиканские и индейские женщины и их яростные, ревнивые и мстительные мужчины формировали экзотический образ романтической сексуальности вне границ цивилизации. Но, учитывая центральные задачи путешественников-авторов, их основной образ для описания калифорнийцев был, естественно, пасторальным. Они были обитателями – владельцами и слугами – на ранчо, где текла полная, изобильная и мирная жизнь. Подчеркивая их «истинное довольство», Уолтер Колтон – американец, наиболее благоприятно расположенный к ним, подчеркивал, что «никто из людей... не живет настолько полной жизнью как калифорнийцы» [4; 222]. В противовес изображению дикой местности и диких же нравов, хозяева поместий были гостеприимны, щедры, открыты и благородны; их жены были набожными, целомудренными и преданными своим большим семьям. Калифорнийцы, не обладавшие большим богатством, тем не менее, искренне наслаждались тем, что они имели и свободно делились этим с окружающими, устраивая танцевальные вечера и совершая частые поездки к родственникам. Генри Кларк указывал, что эта картина обитателей ранчо до завоевания являлась ядром ностальгического представления о мексиканской Калифорнии [3;71,75]. Но этот благоприятный интерес к чужой культуре обычно перемежался с отрицательными стереотипами.

У большинства американских обывателей были двойственные чувства по отношению к калифорнийцам и их культуре. В то время как их превозносили в качестве образцов непосредственности и простоты,

за которую, казалось бы, их будут уважать, общественность непреклонно осудила их за недостаток других достоинств, которые американцы уважали больше. Леонард Питт, Сесил Робинсон и Кевин Старр³ среди других продемонстрировали, что антикалифорнийские настроения были следствием культурного шовинизма, расизма, и других еще более уродливых аспектов доктрины «предназначения». Американцы считали, что любая религия, кроме Протестантизма, была исключительно декадентской; авторы записок о Калифорнии обвиняли местных священников в авторитаризме и распущенности, утверждая, что притеснения с их стороны заставляют индейцев деградировать еще больше и что их религиозные методы прославляют мертвое прошлое. Они настаивали, что нерегулируемая аристократия фатальна для любой страны, и что социальная демократия была необходима для дальнейшего развития. По их мнению, правители Калифорнии были высокомерными, некомпетентными, продажными, жестокими, и заботились исключительно о поддержании собственного высокого положения. Несколько англо-американских авторов намекнули на то, что эта безграничная свобода, в том числе и в сексуальных вопросах (имелись в виду смешанные союзы), могла бы привести человека обратно к дикому состоянию; к насилию, смешению рас, или – в лучшем случае – к постепенному погружению в вялотекущие калифорнийские будни.

Калифорнийцы были заклеены своими мнимыми недостатками. Мужчины, по словам авторов ранних книг, были ленивы и жестоки, а женщины, несмотря на свою экзотическую красоту, были экстравагантны и были относимы к язычникам или рабам. Жители Калифорнии были описаны в литературе образом, демонстрировавшим недостаток тех качеств, которые необходимы для социального развития. Бесконечно обильная, плодородная почва и слишком благоприятный климат, по мнению исследователей Калифорнии, истощил людей и сделал их беспомощными иждивенцами земли, где они жили. Дана назвал лень «калифорнийской болезнью» [5;200]; поскольку местные жители не испытывали нужды в трудолюбии там, где сама природа сделала так много. Вследствие чего одним своим

² Калифорнийцами (в работах обозначаются как Californians, Californios) обычно назывались мексиканцы испанского происхождения, принадлежавшие к старой аристократии. На иерархической лестнице они стояли выше обычных мексиканцев – в большинстве случаев метисов, смешанных, как правило, с индейцами.

³ Имеются в виду работы Pitt, Leonard. The decline of the Californios; a social history of the Spanish-speaking Californians, 1846-1890. – Berkeley, University of California Press, 1966.; Robinson, Cecil. With the ears of strangers; the Mexican in American literature. – Tucson, University of Arizona Press, 1963.; Starr, Kevin. Americans and the California dream, 1850-1915. – New York, Oxford University Press, 1973.

существованием они вступали в конфликт с неизбежным прогрессом и уже только поэтому были обречены на вымирание.

Англосаксы, по мнению писателей, были предвестниками развития цивилизации, и при необходимости все другие должны были положить к их ногам земли, или даже свои жизни. Американский расизм считал индейцев и метисов людьми второго сорта, а калифорнийцы испанского происхождения «назывались белыми только из любезности» [6;358]. Все больше «антикалифорнийских» авторов проводило параллели между испанской и индейской жизнью, и имело тенденцию отрицать европейский расовый компонент в калифорнийской крови [6;363]. Лэнсфорд Гастингс пророчил им судьбу всех остальных «дикарей» [7; 113–114], в то время как Томас Джефферсон Фархэм сделал предсказуемый вывод: эти «едва ли цивилизованные» калифорнийцы были «ненормальной, малодушной расой, не способной управлять судьбами [этой] прекрасной страны» [6;363]. Ничто не могло препятствовать тому, чтобы Калифорния стала великим средоточием богатства и населения, «кроме характера ее обитателей», – утверждал Дана [5;93], объясняя, почему Монтерей все еще оставался деревней. Американцы, по словам авторов, должны стойко сопротивляться искушениям Калифорнии, отклонять ее общество и оставаться преданными собственным традиционным ценностям и структуре общества – и тогда великолепное будущее принадлежало бы им.

Наиболее яростные расистские авторы – Гастингс и Фархэм – надеялись повторить техасскую революцию в Калифорнии. Аналогичным образом созданная пропаганда намеревалась изобразить калифорнийцев как недостойный, бесполезный и слабый в военном отношении народ [6;356]. Колтон в своих записях отмечает как результат этой агитации презрение к правам калифорнийцев, которое после завоевания региона выразилось в самодовольном поведении новых иммигрантов, которые полагали, что раз они «взяли страну», теперь можно и перейти к частной собственности калифорнийцев [4;228]. Все наблюдатели и даже Колтон, наиболее позитивно относившийся к калифорнийцам и отмечавший, что некоторые вновь прибывшие, казалось, «оставили свои благие принципы» [4;234] на восточной стороне Скалистых гор, особенно при контактах с местным населением, предположили, что развитие современной городской цивилизации Калифорнии зависело от того, как скоро эта территория будет заселена англо-американцами. Они рассчитывали на то, что «англосаксонская раса на

свободной американской земле приобрела новую силу, новые импульсы, новую предприимчивость» [9;173], что гарантировало развитие. Высшая точка видения Гастингса была чистой доктриной «предначертания»: невежество, суеверие и деспотизм – порожденные мексиканскими католическими учреждениями – отступят «перед маршем цивилизации и сверкающим светом гражданской и религиозной свободы /.../ подлинной республики и честной демократии» [7;152]. Завоевание стало первым шагом на пути к осуществлению мечты американцев, которая была заложена в ранних описаниях Калифорнии, о правильном, с их точки зрения, историческом развитии и о связанном с ним прогрессе в регионе.

Список литературы

1. Крете Л. Повседневная жизнь Калифорнии во времена «Золотой лихорадки». – М.: Молодая гвардия, 2004. – 255 с.
2. Bryant E. What I saw in California. – New York: D. Appleton & Co., 1849. – 480 P.
3. Clark H. Their Pride, their manners, their voices: sources of the traditional portrait of early Californians / H. Clark // California Historical Quartely. – 1974. – Vol. 53, № 1. – P. 71–82.
4. Colton W. Three years in California. – New York: A.S. Barnes; Cincinnati, H.W. Derby & co., 1852, C. 1850. – 456 P.
5. Dana R.H. Two years before the mast. – Boston: Fields, Osgood, & co., 1869. – 470 P.
6. Farnham T. J. Life, adventures, and travels in California. – New York :Blakeman & Co., 1857. – 468 P.
7. Hastings L. W. The emigrants' guide to Oregon and California. Massachusetts: Applewood Books, 1994. – 156 P.
8. Levin, David. History as romantic art: Bancroft, Prescott, Motley, and Parkman. – Stanford: Calif., Stanford University Press, 1959. – 260 P.
9. Literary world. – New York, N.Y. : Osgood & Co. – 1849. – Vol 4, №108. – P. 172–173.

References

1. Kretel. Povsednevnyazhizn v Kaliforniivovremena «ZolotoyLixoradki». [Everyday life in California in the days of the Gold Rush].Moscow:MolodayaGvardiya, 2004. 255 p.
2. Bryant E. What I saw in California. – New York: D. Appleton & Co., 1849. 480 p.
3. Clark H. Their Pride, their manners, their voices: sources of the traditional portrait of early Californians / H.Clark // California Historical Quartely. 1974.Vol. 53, no. 1. – pp. 71–82.
4. Colton W. Three years in California. – New York: A.S. Barnes; Cincinnati, H.W. Derby & co., 1852, c1850. 456 p.
5. Dana R. H. Two years before the mast. Boston: Fields, Osgood, & co., 1869. 470 p.
6. Farnham T. J. Life, adventures, and travels in California. New York :Blakeman & Co., 1857. –468 p.
7. Hastings L. W. The emigrants' guide to Oregon and California. Massachusetts: Applewood Books, 1994. 156 p.
8. Levin, David. History as romantic art: Bancroft, Prescott, Motley, and Parkman. Stanford: Calif., Stanford University Press, 1959. 260 p.
9. Literary world. New York, N.Y.: Osgood & Co., 1849. Vol 4. no. 108. pp.172–173.

Рецензенты:

Дугаржапова Т.М., д.филол.н., профессор Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Чита;

Воронченко Т.В., д.филол.н., профессор Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Чита.

Работа поступила в редакцию 23.04.2012

УДК 541.6

ЭНТАЛЬПИЯ ОБРАЗОВАНИЯ АЛКЕНОВ: ТОПОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Виноградова М.Г., Папулов Ю.Г., Папулова Д.Р.

ФГБОУ ВПО «Тверской государственный университет», Тверь, e-mail: mgvinog@mail.ru

Проведен отбор топологических индексов с учётом их дискриминирующей способности. Обсуждены возможности теоретико-графового подхода в построении и интерпретации аддитивных схем расчёта и прогнозирования алкенов (отмечено, что многие известные топологические индексы участвуют как числа параметров в конструировании таких схем). Выведены рабочие формулы для расчёта термодинамических свойств алкенов. По полученным схемам (с использованием методов теории графов и линейной алгебры) проведены численные расчёты энтальпии образования алкенов, согласующиеся с экспериментом. Изучены корреляционные зависимости «Свойство – топологический индекс». Выявлены уравнения, отвечающие наиболее тесной корреляционной связи между энтальпией образования алкенов и топологическими индексами. Сделаны предсказания (в пределах ошибок опыта) недостающих значений энтальпии образования членов исследуемого ряда.

Ключевые слова: топологические индексы, энтальпия образования, численные расчёты

THE ENTHALPY OF FORMATION OF ALKENES: TOPOLOGICAL APPROACH

Vinogradova M.G., Papulov Y.G., Papulova D.R.

Tver State University, Tver; e-mail: mgvinog@mail.ru

A selection of topological indices taking into account to their discriminating ability. Discussed capabilities of graph-theoretic approach to the construction and interpretation of additive schemes for calculating and forecasting of alkenes (noted, that many well-known topological indices involved of both the number of parameters in the design of such schemes). We derive the working formulas for calculating the thermodynamic properties of alkenes. On the received the schemes (with using graph theory and linear algebra) held numerical calculations of the enthalpy of formation of alkenes in agreement with experiment. We study correlations «property – the topological index». Are revealed the equation, to the responsible most the closely correlation between the enthalpy of formation of alkanes and topological indices. The predictions (within experimental error) the missing values of enthalpy of formation of the members the study the range are made.

Keywords: topological indices, enthalpy of formation, numerical calculations

Систематические сведения о термодинамических характеристиках по отдельным классам органических (и иных) соединений весьма скудны и в ряде случаев противоречивы. Поэтому нужны новые эффективные расчетные схемы, среди которых важное место в настоящее время занимают теоретико-графовые методы [1–4].

Цель исследования: теоретико-графовое изучение корреляций «структура – энтальпия образования» алкенов.

Материалы и методы исследования

При топологическом описании молекулы её изображают в виде молекулярного графа (МГ), где вершины соответствуют атомам, а рёбра – химическим связям. Графы можно задавать в матричном виде. Матрица смежности вершин простого графа – это квадратная матрица $A = [a_{ij}]$ с элементами $a_{ij} = 1$, если вершины i и j соединены ребром, $a_{ij} = 0$ – в противном случае. Матрица расстояний – это квадратная матрица $D = [d_{ij}]$ с элементами d_{ij} , определяемыми как минимальное число рёбер (наикратчайшее расстояние) между вершинами i и j . Для характеристики графа применяются инварианты графа. Эти инварианты известны в теоретической химии как топологические индексы (ТИ). В работе рассматривались индексы:

- Индекс Харари $H = \left(\frac{1}{2} \right) \sum_{i,j=1}^n (d_{ij})^{-2}$;

- Число $W'' = \left(\frac{1}{2} \right) \sum_{i,j=1}^n (d_{ij})^2 + R$;

- число путей длины один $p_1 = n - 2$; где (n) число вершин и т.д.

Обычно топологические индексы используются в корреляционных зависимостях вида $P = f(\text{ТИ})$, например,

$$P = a(\text{ТИ}) + b, \quad (1)$$

$$P = a(\text{ТИ})^2 + b(\text{ТИ}) + c, \quad (2)$$

$$P = [a(\text{ТИ}) + b]^{1/2}, \quad (3)$$

$$P = a(\text{ТИ})_1 + b(\text{ТИ})_2 + \dots + n(\text{ТИ})_n + c \quad (4)$$

и т.п.

Здесь a, b, c – некоторые параметры, подлежащие определению.

Топологические индексы участвуют как числа параметров в построении аддитивных схем расчета и прогнозирования.

Результаты исследования и их обсуждение

При исследовании зависимостей (1)–(4) были выявлены уравнения, отвечающие наиболее тесной корреляционной связи между энтальпией образования, кДж/моль, алкенов и ТИ:

$$\Delta_f H_{(г, 298\text{ К})}^0 = 0,217H^2 - 19,007H + 116,490.$$

Средняя абсолютная ошибка расчета ($|\bar{\epsilon}|$) и максимальное отклонение ($\epsilon_{\max}$) соответственно равны 4,3 кДж/моль и – 11,5 кДж/моль.

$$\Delta_f H^0_{(г, 298 K)} = -17,520H + 0,038W'' + 3,837p_3^* - 0,553p'_3 + 3,716_3p''_3 + 2,017p_3 + 112,964,$$

где $|\bar{\epsilon}| = 3,3$ кДж/моль и $\epsilon_{\max} = -12,6$ кДж/моль,
 p'_3, p''_3 – число путей длины 3 с учётом
транс- и *цис*- изомерии.

В работе дана теоретико-графовая интерпретация аддитивных схем расчета алкенов

$$P_{C_nH_{2n}} = nb + p_1^*\xi_{cc}^* + p_1\xi_{cc} + p_2^*\Gamma_{cc}^* + p_2\Gamma_{cc} + R^*\Delta_{ccc}^* + R\Delta_{ccc} + p_3^{**}\tau_{cc} + p_3'\tau'_{cc} + p_3''\tau''_{cc} + (5) \\ + p_3\tau_{cc} + p_4^*\omega_{cc}^* + p_4\omega_{cc} + p_5^*\vartheta_{cc}^* + p_5\vartheta_{cc} + p_6^*\mu_{cc}^* + p_6\mu_{cc},$$

где p_l – число путей длины $l = 1, 2, 3, \dots$;
 p_1^* – число связей $C = C$; ξ_{cc}^* – вклад $C = C$
 связи; а $\Gamma_{cc}^*, \tau_{cc}^*, \dots$ – эффективные взаимодействия пар атомов C через один атом, два,
 во фрагментах $C = C-C$, $C = C-C-C, \dots$; R ,
 R^* – число троек смежных рёбер, имеющих

общую вершину. По полученным уравнениям проведены численные расчеты энтальпии образования алкенов (табл. 1). Так как в результате нехватки экспериментальных данных получилась система с линейно зависимыми столбцами, то параметр ξ_{cc} пропадает.

Таблица 1

Параметры схем и результаты расчета энтальпий образования алкенов, кДж/моль, в разных приближениях

Параметр	Значения параметров оценки $\Delta_f H^0$ (г, 298 К)						
	2	4	6	10	12	14	16
b	-23,668	-16,006	-5,925	-5,672	-12,073	-10,543	-12,616
ξ_{cc}^*	86,946	77,554	58,674	59,371	77,955	73,859	77,939
Γ_{cc}^*		-11,333	-23,290	-23,393	-20,200	-21,100	-19,689
Γ_{cc}		-4,594	-14,524	-16,719	-11,804	-13,246	-10,837
Δ_{ccc}^*			11,554	11,312	7,658	7,901	6,973
Δ_{ccc}			7,374	9,154	6,256	7,530	5,524
τ_{cc}^*				1,606	0,488	0,739	0,860
τ'_{cc}				-1,055	0,556	-0,072	1,573
τ''_{cc}				3,352	4,972	4,133	5,830
τ_{cc}				1,890	2,848	2,896	2,611
ω_{cc}^*					-1,857	-2,089	-1,759
ω_{cc}					1,589	1,767	1,083
ϑ_{cc}^*						1,299	2,847
ϑ_{cc}						-1,031	-0,567
μ_{cc}^*							-3,601
μ_{cc}							4,429
$ \bar{\epsilon} $	6,9	3,1	2,9	2,4	2,1	1,8	1,6
$\epsilon_{\max}$	-26,3	-12,1	-12,4	-11,8	-9,0	-7,2	-8,4

Приведенная таблица даёт сравнительную характеристику схем, последовательно учитывающих валентные и невалентные взаимодействия (по мере удаленности последних по цепи молекулы). Видно, что в зависимости от полноты учета влияния несвязанных атомов согласие между рассчитанными и экспериментальными значениями $\Delta_f H^0$ (г, 298 К), как и следовало ожидать, улучшается, причем показатели, как средняя абсолютная ошибка расчета $|\bar{\epsilon}|$, так и

максимальное отклонение $\epsilon_{\max}$ стремятся к некоторому пределу.

Рассчитанные величины согласуются с экспериментальными и позволяют предсказать (в пределах ошибок опыта) недостающие значения свойств членов исследуемого ряда.

По уравнению (5) был выполнен расчет $\Delta_f H^0$ 298 (г) ряда алкенов. Результаты расчета для членов исследуемого ряда с числом атомов углерода 7 представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты расчета по уравнению (5) энтальпий образования ряда алкенов, кДж/моль

Молекула	$\Delta H_{f, 298}^0$ (г)	
	Опыт [5]	Расчет
$\text{CH}_2 = \text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	$-62,3 \pm 1,0$	-62,2
<i>t</i> - $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	---	-70,9
<i>c</i> - $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	---	-66,6
<i>t</i> - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH} = \text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	---	-72,7
<i>c</i> - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH} = \text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	---	-68,4
$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	---	-74,7
$\text{CH}_2 = \text{CHCH}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	---	-65,9
$\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	---	-67,0
$\text{CH}_2 = \text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	$-65,7 \pm 1,0$	-70,2
$(\text{CH}_3)_2\text{C} = \text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	---	-87,0
<i>t</i> - $\text{CH}_3\text{CH} = \text{C}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	---	-84,9
<i>c</i> - $\text{CH}_3\text{CH} = \text{C}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	---	-80,6
<i>t</i> - $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	---	-79,2
<i>c</i> - $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	---	-75,0
<i>t</i> - $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	---	-83,5
<i>c</i> - $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	---	-79,2
$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH} = \text{CHCH}_2\text{CH}_3$	---	-80,3
<i>t</i> - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3) = \text{CHCH}_2\text{CH}_3$	$-76,8 \pm 1,1$	-83,8
<i>c</i> - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3) = \text{CHCH}_2\text{CH}_3$	$-79,4 \pm 1,1$	-79,0
$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	---	-76,2
$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	---	-80,0
$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	$-83,8 \pm 1,4$	-84,1
$\text{CH}_2 = \text{CHC}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	---	-75,2
$\text{CH}_2 = \text{CHCH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	---	-75,4
$\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_3$	$-81,6 \pm 2,0$	-80,4
$\text{CH}_2 = \text{CHCH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$	---	-69,0
$\text{C}(\text{CH}_3)_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	---	-90,8
<i>t</i> - $\text{CH}_3\text{CH} = \text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$	---	-80,6
<i>c</i> - $\text{CH}_3\text{CH} = \text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$	---	-76,3
$\text{C}(\text{CH}_3)_2 = \text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$	$-88,7 \pm 1,1$	-89,0
<i>t</i> - $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHC}(\text{CH}_3)_3$	$-88,8 \pm 1,1$	-85,3
<i>c</i> - $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHC}(\text{CH}_3)_3$	$-72,6 \pm 1,4$	-81,0
<i>t</i> - $\text{CH}_3\text{CH} = \text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	---	-87,0
<i>c</i> - $\text{CH}_3\text{CH} = \text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	---	-82,7
$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	$-79,5 \pm 1,4$	-78,9
$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{C}(\text{CH}_3)_3$	$-85,5 \pm 1,4$	-86,1
$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}(\text{CH}_3)_2)\text{CH}_2\text{CH}_3$	---	-81,0

Закключение

1. Оценено состояние численных данных по энтальпиям образования алкенов.

2. Обсуждены возможности теоретико-графового подхода в построении и интерпретации аддитивных схем расчёта и прогнозирования алкенов (отмечено, что многие известные ТИ участвуют как числа параметров в конструировании таких схем).

3. Проведены численные расчёты энтальпии образования алкенов, согласующиеся с экспериментом. Получены новые данные (ранее не известные значения свойств).

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 12-03-97518-р_центр_а).

Список литературы

1. Виноградова М.Г. Корреляции «структура-свойство» алкилсиланов: теоретико-графовый подход // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 3. – С. 141–142.
2. Виноградова М.Г., Воронезтсева О.С. Расчетные схемы алкенов: топологический подход // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 12. – С. 90–91.
3. Станкевич М.И., Станкевич И.В., Зефилов Н.С. Топологические индексы в органической химии // Успехи химии. – 1988. – Т.57, № 3. – С. 337–366.

4. Папулов Ю.Г., Виноградова М.Г. Расчётные методы в атом-атомном представлении. – Тверь: ТвГУ, 2002. – 232 с.

5. Pedley J.B., Naylor R.D., Kirby S.P. Thermochemical data of organic compounds. – 2nd ed. – London; New York: Chapman and Hall, 1986. – P. 87–232.

References

1. Vinogradova M.G. *Advances in current natural sciences*, 2010, no. 3, pp. 141–142.
2. Vinogradova M.G., Voronezhseva O.S. *Advances in current natural sciences*, 2011, no. 12, pp. 90–91.
3. Stankevich M.I., Stankevich I.V., Zefirov N.S. *Russian Chemical Reviews*, 1988, Vol. 57, no. 3, pp. 337–366.
4. Papulov YU.G., Vinogradova M.G. *Calculation methods in atom-atomic approach*. Tver: TvSU. 2002. 232 p.
5. Pedley J.B., Naylor R.D., Kirby S.P. *Thermochemical data of organic compounds*, Chapman and Hall, 1986, pp. 87–232.

Рецензенты:

Луцик В.И., д.х.н., профессор, зав. кафедрой химии Тверского государственного технического университета, г. Тверь;

Афанасьев А.Е., д.т.н., профессор, профессор кафедры геотехнологии и торфяного производства Тверского государственного технического университета, г. Тверь.

Работа поступила в редакцию 20.04.2012

УДК 544.35 : 615.33

ИОННЫЕ РАВНОВЕСИЯ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ ЦЕФТРИАКСОНА

Голубева М.В., Алексеев В.Г.

ФГБОУ ВПО «Тверской государственный университет», Тверь, e-mail: bioinorg@tversu.ru

Кисотно-основные равновесия в водном растворе антибиотика цефтриаксона исследованы методом pH-метрического титрования при 25 °C на фоне 0,1 моль/л KNO_3 . Показано, что анион цефтриаксона Ctx^{2-} может присоединять в кислой среде до трех протонов. С использованием программы NewDALSFEK рассчитаны константы протонирования аниона цефтриаксона: $\lg K_1 = 4,35 \pm 0,03$ (аминотиазольная группа), $\lg K_2 = 3,19 \pm 0,06$ (окситриазиноновая группа), $\lg K_3 = 2,34 \pm 0,13$ (карбоксилатная группа). Рассчитана диаграмма равновесных концентраций протонированных форм. Анион Ctx^{2-} преобладает в растворе при pH более 5, форма HCtx^- – при pH от 3,5 до 4,5, формы H_2Ctx и H_3Ctx^+ – при pH менее 3,5. Полуэмпирическим квантовохимическим методом PM6 с использованием программы MOPAC 2009 созданы модели изомерных протонированных форм цефтриаксона и рассчитаны их энтальпии образования. На основании значений энтальпий образования проведено отнесение найденных констант равновесий к процессу протонирования той или иной функциональной группы.

Ключевые слова: ионные равновесия, константы равновесий, цефтриаксон, компьютерное моделирование структуры молекул

IONIC EQUILIBRIA IN THE WATER SOLUTION OF THE CEFTRIAXONE

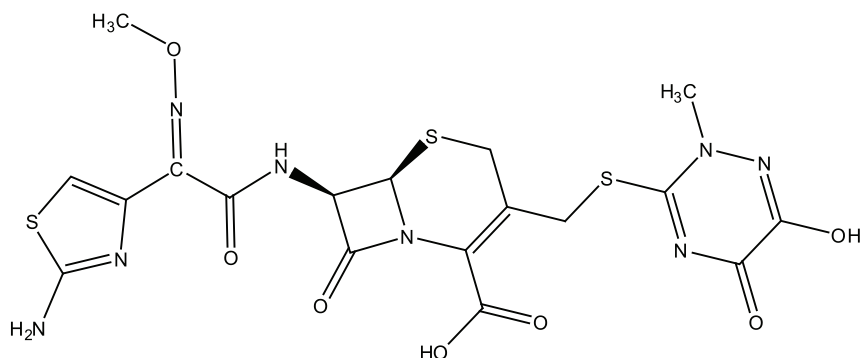
Golubeva M.V., Alekseev V.G.

Tver State University, Tver, Russia e-mail: bioinorg@tversu.ru

Acid-base equilibria in the water solution of the antibiotic ceftriaxone explored by method of pH-metric titration at 25 °C on background 0,1 mol/l KNO_3 . It is shown that the anion of ceftriaxone Ctx^{2-} can accept three protons. Using the program New DALSFEK constants of protonation of the anion of ceftriaxone are calculated: $\lg K_1 = 4,35 \pm 0,03$ (aminothiazole group), $\lg K_2 = 3,19 \pm 0,06$ (oxytriazinone group), $\lg K_3 = 2,34 \pm 0,13$ (carboxylate group). The diagram of equilibrium concentration of protonated forms is calculated. Anion Ctx^{2-} dominates in solution under pH more than 5, the form HCtx^- – under pH from 3,5 before 4,5, the forms H_2Ctx and H_3Ctx^+ – under pH less 3.5. Models of isomeric protonated forms of ceftriaxone and their enthalpy of the formation are calculated by semiempiric quantumchemical method PM6 using the program MOPAC 2009. On the grounds of value of enthalpy of formation is organized referring the founded constants of equilibrium to one or another functional group.

Keywords: ionic equilibria, constants of equilibria, ceftriaxone, computer modeling of the structure of the molecules.

Цефтриаксон – высокоэффективный и широко используемый в современной медицине цефалоспориновый антибиотик третьего поколения [4]

Цефтриаксон (H_2Ctx) [3]

Молекула цефтриаксона содержит одну карбоксильную группу, однако при этом цефтриаксон ведет себя как двухосновная кислота и образует динатриевую соль Na_2Ctx . Именно в виде Na_2Ctx цефтриаксон используется в медицине. В литературе имеются сведения, что помимо карбоксильной группы кислотные свойства проявляет также гидроксильная группа гидрокситриазинонового цикла боковой цепи молекулы [3]. При этом аминотиазольная группа другой боковой цепи проявляет слабые основ-

ные свойства и способна к протонированию в кислой среде [14]. Литературные данные о константах кислотно-основных равновесий в растворах цефтриаксона немногочисленны и неоднозначны [1, 6, 8].

Цель данной работы заключалась в том, чтобы уточнить константы протонирования аниона цефтриаксона в кислой среде и сделать обоснованные выводы о соответствии полученных значений равновесиям протонирования тех или иных функциональных групп.

Экспериментальная часть

Для проведения экспериментов использовали динатриевую соль цефтриаксона Na_2Ctx (ОАО «Биосинтез», Пенза). Раствор KNO_3 1 моль/л готовили из навески соли квалификации «х.ч.», раствор HNO_3 0,1 моль/л – из фиксаля. Для приготовления всех растворов использовали бидистиллированную воду, из которой предварительно кипячением был удален CO_2 . Исследование кислотно-основных равновесий было проведено рН-метрическим методом. Для измерения рН применяли иономер И-160 (Белоруссия, Гомельский завод измерительных приборов) со стеклянным измерительным электродом и насыщенным каломельным электродом сравнения. Систему калибровали по буферным растворам $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ (рН = 9,18 при 25 °С) и $\text{KH}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_2$ (рН = 1,68 при 25 °С). Точность измерения рН $\pm 0,02$. Растворы для титрования готовили непосредственно перед экспериментом. В мерную колбу на 500 мл вносили 1,0 г Na_2Ctx и 50 мл 1 моль/л раствора KNO_3 , растворяли цефтриаксон и доводили до метки водой. 100 мл полученного таким образом раствора помещали в термостатируемую ячейку при $25,0 \pm 0,1$ °С и титровали раствором HNO_3 . Поскольку в соответствии с литературными данными предполагалась возможность присоединения к аниону Ctx^{2-} как минимум трех протонов, титрование вели до 5 моль кислоты в расчете на 1 моль цефтриаксона.

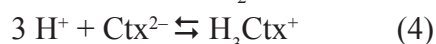
Математическая обработка рН-метрической кривой, усредненной из трех экспериментальных, была проведена с помощью специализированной программы расчета химических равновесий NewDALSFEK (KCMSoft, 2000), основанной на алгоритме известной программы DALSFEK [5]. Программа NewDALSFEK и ее описание размещены в интернете на сайте <http://sinisha.chat.ru>. Работа потенциометрической установки и методика расчета констант ранее были проверены на рекомендованной модельной системе $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ –глицин [8]. Результаты проведенного нами ранее исследования системы $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ –глицин представлены в работе [9].

Для выполнения компьютерного моделирования структуры молекулы и ионов цефтриаксона использовали пакет Chem Office Ultra версии 12 (Cambridge Soft, 2010) [11] с подключенной программой MOPAC 2009 (Stewart J.J.P., Stewart Computational Chemistry, Colorado Springs, CO, USA) [10]. Работа программы была реализована на персональном компьютере под управлением Windows Vista SP2 Ultimate. В программе Chem Draw создавали структурную формулу молекулы или иона цефтриаксона с учетом стереоспецифичности строения и через буфер обмена Windows копировали в рабочее поле программы Chem3D. За-

тем запускали процедуру отыскания конформации с минимальной энергией методом молекулярной механики с использованием силового поля MMFF94, ориентированного на расчет параметров биомолекул [9]. Для этого запускали команды Calculations $\rightarrow$ MMFF94 $\rightarrow$ PerformMMFF94 Minimization. Тем самым проводили предварительную оптимизацию системы с целью избегания локальных энергетических минимумов. Далее проводили оптимизацию геометрии частицы и расчет энтальпии ее образования полуэмпирическим квантовохимическим методом PM6 [13]. Запускали команды Calculations $\rightarrow$ Mopac Interface $\rightarrow$ Minimize с параметрами: Job Type – Minimize (Energy/Geometry), Method – PM6, Wave Function – Closed Shell, Optimizer – EF, Solvent – Cosmo, Move with all Atom.

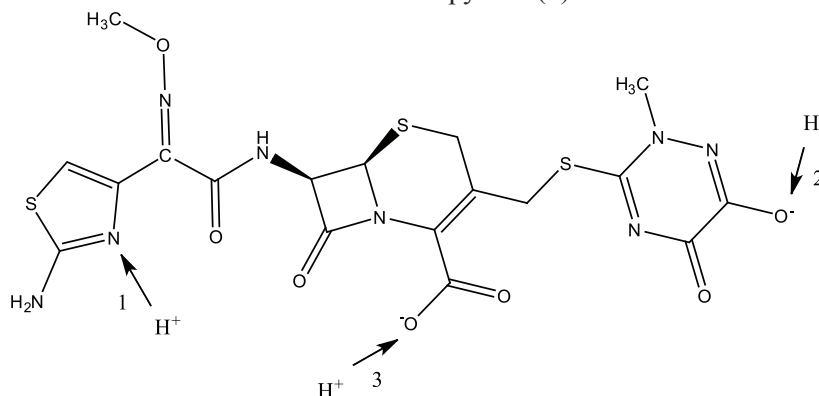
Результаты исследования и их обсуждение

Были проанализированы различные модели равновесий, включающие самоионизацию воды (1) и протонирование аниона Ctx^{2-} (2)–(5):



С учетом ионной силы 0,1 (KNO_3) $pK_w = 13,78$ при 25 °С [12]. Наилучшее соответствие теоретической кривой титрования экспериментальным данным (рис. 1) обеспечивает модель, включающую образование форм HCtx^- , H_2Ctx и H_3Ctx^+ . Форму $\text{H}_4\text{Ctx}^{2+}$ программа оценивает как незначимую и исключает из расчета. Распределение форм цефтриаксона в зависимости от рН раствора представлено на рис. 2.

Получены следующие значения ступенчатых констант протонирования аниона Ctx^{2-} : $\lg K_1 = 4,35 \pm 0,03$, $\lg K_2 = 3,19 \pm 0,06$, $\lg K_3 = 2,34 \pm 0,13$. При этом можно предполагать, что K_1 соответствует протонированию тиазольного цикла (1), K_2 – окситриазиноновой группы (2), K_3 – карбоксилатной группы (3).



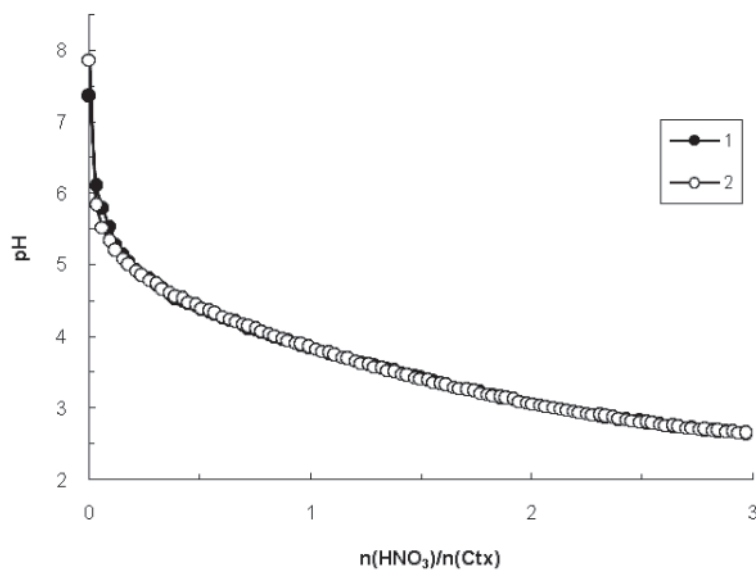


Рис. 1. Экспериментальная (1) и теоретическая (2) кривые титрования 0,00334 моль/л раствора Na_2Ctx 0,1 моль/л раствором HNO_3 на фоне 0,1 моль/л KNO_3 при 25 °С

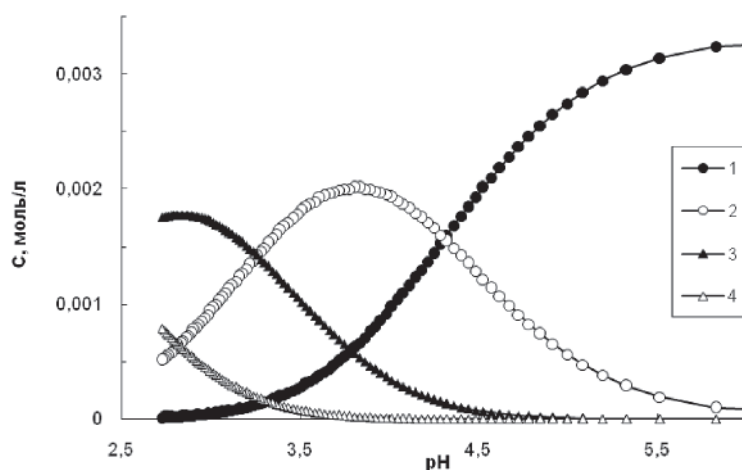


Рис. 2. Распределение равновесных концентраций форм цефтриаксона в зависимости от pH на фоне 0,1 моль/л KNO_3 при 25 °С. 1 – Ctx^{2-} , 2 – HCtx^- , 3 – H_2Ctx , 4 – H_3Ctx^+

Эти выводы базируются на результатах компьютерного моделирования молекулы и ионов цефтриаксона. Моделирование молекулы H_2Ctx методом молекулярной механики показывает, что неподеленную электронную пару, а следовательно, и возможность координации протона или катиона металла имеет атом азота тиазольного цикла, а не присоединенной к нему енаминной группы. Далее полуэмпирическим квантовохимическим методом PM6 был проведен расчет энергетически выгодных конформаций и соответствующих значений энтальпий образования ΔH изомерных по позиции протонирования форм HCtx^- и H_2Ctx . Результаты представлены в таблице. В соответствии с минимальными значениями ΔH_f можно сделать вывод, что для

формы HCtx^- энергетически более выгоден изомер, протонированный по аминотиазольной группе, а для формы H_2Ctx – изомер, протонированный по аминотиазольной и окситриазиноновой группе.

Вычисленные методом PM6 значения энтальпии образования различных форм цефтриаксона

Форма	Позиции протонирования	$-\Delta H_f$, кДж/моль
HCtx^-	1	643.79
	2	591.16
	3	638.85
H_2Ctx	1, 2	452.92
	1, 3	420,62

Список литературы

1. Алексеев В.Г. Кисотно-основные равновесия в растворах цефотаксима и цефтриаксона / В.Г. Алексеев, Н.В. Воробьев, Ю.Я. Якубович // Журнал физической химии. – 2006. – Т. 80, № 9. – С. 1615–1619.
2. Алексеев В.Г. Комплексообразование в системах никель(II)–глицин– β -лактамы антибиотики / В.Г. Алексеев, И.С. Самуйлова // Коорд. химия. – 2007. – Т. 33, № 12. – С. 930–933.
3. Солдатенков А.Т., Колядина Н.М., Шендрик И.В. Основы органической химии лекарственных веществ. – М.: Мир, 2003. – 192 с.
4. Страчунский Л.С., Козлов С.Н. Современная антибактериальная химиотерапия. – М.: Боргес, 2002. – 432 с.
5. Alcock R.M. A Damped Non-linear Least-squares Computer Program (DALSFEK) for the Evaluation of Equilibrium Constants from Spectrophotometric and Potentiometric Data / R.M. Alcock, F.R. Hartley, D. Rogers // J. Chem. Soc., Dalton Trans. – 1978. – № 2. – P. 115–123.
6. Aleksić M. Acidity constants of cefetamet, cefotaxime and ceftriaxone; the effect of the substituent at C3 position / M. Aleksić, V. Savić, G. Popović, N. Burić, V. Kapetanović // J. Pharm. Biomed. Analysis. – 2005. – Vol. 39, № 3–4. – P. 752–756.
7. Braibanti A. Recommended procedure for testing the potentiometric apparatus and technique for the pH-metric measurement of metal-complex equilibrium constants / A. Braibanti, G. Ostacoli, P. Paoletti, L.D. Pettit, and S. Sammartano // Pure Appl. Chem. – 1987. – Vol. 59, № 12. – P. 1721–1728.
8. El-Shaboury S.R. Analysis of cephalosporin antibiotics / S.R. El-Shaboury, G.A. Saleh, F.A. Mohamed, A.H. Rageh // J. Pharm. Biomed. Analysis. – 2007. – Vol. 45, № 1. – P. 1–19.
9. Halgren T.A. Merck Molecular Force Field. I. Basis, Form, Scope, Parameterization, and Performance of MMFF94 // J. Comput. Chem. – 1996. – Vol. 17, № 5–6. – P. 490–519.
10. <http://openmopac.net/MOPAC2009.html> (Дата обращения 18.03.2012).
11. <http://www.cambridgesoft.com/software/chemoffice/> (Дата обращения 18.03.2012).
12. Jameson R.F. Apparent Molar Ionic Products of Water in Aqueous Potassium Nitrate Solutions and Calibration of the Glass Electrode as a Wide-range Proton Concentration Probe / R.F. Jameson, M.F. Wilson // J. Chem. Soc., Dalton Trans. – 1972. – P. 2607–2610.
13. Stewart J.J.P. Optimization of parameters for semiempirical methods V: Modification of NDDO approximations and application to 70 elements // J. Mol. Modeling. – 2007. – Vol. 13. – P. 1173–1213.
14. Thiazole and its derivatives. Ed. by J. V. Metzger // J. Wiley & Sons. – 1979. – Part 2. – P. 18–20.

References

1. Alekseev V.G. Acid-base equilibria in solutions of cefotaxime and cephtriaxone / V.G. Alekseev, N.V. Vorob'ev, Yu.Ya. Yakubovich // Russian Journal of Physical Chemistry A. – 2006. Vol. 80, no/ 9. pp. 1428–1432.

2. Alekseev V.G. Complex formation in nickel(II)-glycine- β -lactam antibiotic systems / V.G. Alekseev, I.S. Samuilova // Russian Journal of Coordination Chemistry. 2007. Vol. 33, no. 12. pp. 914–917.
3. Soldatenkov A.T., Koljadina N.M., Shendrik I.V. Osnovy organicheskoy himii lekarstvennykh veshchestv [Bases to organic chemistry medicinal material]. Moscow: Mir, 2003. – 192 p.
4. Strachunskij L.S., Kozlov S.N. Sovremennaja antimikrobnaja himioterapija. [Modern antimicrobial chemotherapy] Moscow: Borge, 2002. 432 p.
5. Alcock R.M. A Damped Non-linear Least-squares Computer Program (DALSFEK) for the Evaluation of Equilibrium Constants from Spectrophotometric and Potentiometric Data / R.M. Alcock, F.R. Hartley, D. Rogers // J. Chem. Soc., Dalton Trans. 1978. no. 2. pp. 115–123.
6. Aleksić M. Acidity constants of cefetamet, cefotaxime and ceftriaxone; the effect of the substituent at C3 position / M. Aleksić, V. Savić, G. Popović, N. Burić, V. Kapetanović // J. Pharm. Biomed. Analysis. 2005. Vol. 39. no. 3–4. pp. 752–756.
7. Braibanti A. Recommended procedure for testing the potentiometric apparatus and technique for the pH-metric measurement of metal-complex equilibrium constants / A. Braibanti, G. Ostacoli, P. Paoletti, L.D. Pettit, and S. Sammartano // Pure Appl. Chem. 1987. Vol. 59, no. 12. pp. 1721–1728.
8. El-Shaboury S.R. Analysis of cephalosporin antibiotics / S.R. El-Shaboury, G.A. Saleh, F.A. Mohamed, A.H. Rageh // J. Pharm. Biomed. Analysis. 2007. Vol. 45, no. 1. P. 1–19.
9. Halgren T.A. Merck Molecular Force Field. I. Basis, Form, Scope, Parameterization, and Performance of MMFF94 // J. Comput. Chem. 1996. Vol. 17, no. 5–6. P. 490–519.
10. <http://openmopac.net/MOPAC2009.html> (accessed 18 March 2012).
11. <http://www.cambridgesoft.com/software/chemoffice/> (accessed 18 March 2012).
- 12/ Jameson R.F. Apparent Molar Ionic Products of Water in Aqueous Potassium Nitrate Solutions and Calibration of the Glass Electrode as a Wide-range Proton Concentration Probe / R.F. Jameson, M.F. Wilson // J. Chem. Soc., Dalton Trans. 1972. pp. 2607–2610.
13. Stewart J.J.P. Optimization of parameters for semiempirical methods V: Modification of NDDO approximations and application to 70 elements // J. Mol. Modeling. 2007. Vol. 13. pp. 1173–1213.
14. Thiazole and its derivatives. Ed. by J. V. Metzger. J. Wiley & Sons, 1979. Part 2. pp. 18–20.

Рецензенты:

Козловский Е.В., д.х.н., профессор, и.о. зав. кафедрой неорганической и аналитической химии Ивановского государственного университета (Министерство образования и науки РФ), г. Иваново;

Луцик В.И., д.х.н., профессор, зав. кафедрой химии Тверского государственного технического университета (Министерство образования и науки РФ), г. Тверь.

Работа поступила в редакцию 20.04.2012.

ФОРМИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА КВОТ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Вильданова Л.В., Елкина Л.Г.

*ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет»,
Уфа, e-mail: lyaysan_ufa@rambler.ru*

В статье рассматривается проблема загрязнения окружающей среды как следствие снижения ассимиляционного потенциала природы. Доказывается необходимость использования инструментов рынка для регулирования процессов взаимодействия в системе «материальное производство – окружающая природная среда». На основе мирового опыта в формировании рынков квот на загрязнение автор предлагает создание регионального рынка квот на загрязнение окружающей среды, для функционирования которого необходимо наличие следующих элементов: государственный регулятивно-контрольный орган, промышленные предприятия, банк-посредник и биржа квот на загрязнение. В работе определены функции этих элементов, методика расчета и распределения квот на загрязнение, форма передачи квоты на загрязнение, алгоритм реализации рыночного механизма распределения квот на загрязнение. Предлагаемый механизм рассматривается как альтернатива существующей системе платежей за загрязнение окружающей среды.

Ключевые слова: загрязнение окружающей среды, ассимиляционный потенциал окружающей среды, загрязняющее вещество, рынок квот на загрязнение, рыночный механизм квот на загрязнение, региональный бюджет квот

FORMATION OF REGIONAL MARKET OF QUOTAS FOR ENVIRONMENT POLLUTION

Vildanova L.V., Elkina L.G.

UfaStateAviationTechnicalUniversity, Ufa, e-mail: lyaysan_ufa@rambler.ru

The environmental pollution problem is considered as a result of decrease in nature carrying capacity. The article proves the necessity of using market-based approaches to environmental protection. On the basis of world experience the author suggests the creation of the market of quotas for environment pollution which functioning at existence of the following elements: state regulatory and control authority, industrial enterprises, intermediary bank and exchange of quotas for pollution. The functions of these elements, a calculation method and distribution of quotas for pollution, a form of transfer of a quota for pollution, the realization algorithm of the market mechanism of distribution of quotas for pollution are defined in this paper. The offered mechanism is considered as alternative to existing system of payments for environment pollution.

Keywords: environment pollution, nature carrying capacity, pollution item, market of quotas for environment pollution, trading mechanism of quotas for environment pollution, regional quotas amount

Важнейшей частью природоресурсного потенциала территории является ассимиляционный потенциал (АП), т.е. способность природной территории или акватории без потери устойчивости разлагать природные и антропогенные вещества и устранять их вредное воздействие. До тех пор, пока эта способность природы сохраняется, дополнительных затрат на восстановление качественных ее параметров не требуется [5]. Однако в настоящее время, когда природная среда сильно загрязнена, становится актуальным сохранение и восстановление АП окружающей среды (ОС).

Территориальная неоднородность АПОС требует создания управленческого механизма его использования на уровне региона. На основе проведенного анализа организационно-экономического механизма охраны окружающей среды и рационального природопользования Республики Башкортостан, как региона России, испытывающего значительное антропогенное воздействие, был сделан вывод о несовершенстве и недостаточности использования

только административных и экономических инструментов стимулирования предприятий к снижению загрязнения окружающей среды. В то же время в системе рыночных отношений, когда все факторы производства, кроме АПОС (который признается специфическим природным ресурсом, участвующим в производстве материальных благ), являются предметами рыночного торга, происходит интенсивное загрязнение природы.

Решение данной проблемы путем рыночных переговоров между производителем и получателем экстерналий (в данном случае загрязнений) впервые выдвинул Р. Коуз. По его мнению, уровень загрязнения определяется правами (квотами) на допустимое воздействие производства на экосистемы, а их недоиспользование (экономия) является основой биржевой или договорной торговли последними, обеспечивая интерес предпринимателей к использованию экологически чистых технологий [2]. Рыночный метод обеспечивает минимизацию общих затрат на достижение заданного качества

окружающей среды за счет уменьшения выбросов и сбросов у загрязнителей с низкими издержками, то есть на бирже квот формируется цена квоты на основе средних предельных издержек хозяйствующих субъектов, осуществляющих природоохранные мероприятия. Экономическими предпосылками создания биржи квот на загрязнение являются различные уровни затрат по снижению интервенции одноименных загрязняющих веществ в окружающую среду различными предприятиями.

Воплощение данной идеи началось еще в конце 80-х гг. XX в. в США [1]. Сейчас в мире уже функционирует развитый рынок по продаже объемов сокращенных выбросов, созданы специализированные углеродные биржи, на рынке действуют брокеры и компании, оказывающие юридические услуги, обеспечивающие сопровождение подобных проектов.

Существующие и перспективные рынки квот на загрязнение можно классифицировать следующим образом (таблица).

Классификация рынков квот на загрязнение

По объекту воздействия (воздух, вода, земля)				
Один объект воздействия (атмосфера, гидросфера или почва)			Совокупность объектов воздействия	
Программы США по регулированию выбросов SO ₂ и NO _x – программа «Кислотные дожди» и программы по регулированию свинцовых примесей в бензине и выбросов хлорфторуглеродов (ХФУ) Киотский Протокол			Предложение по созданию комплексного рынка квот на загрязнение	
По количеству загрязняющих веществ (ЗВ)				
Одно или группа однородных ЗВ			Комплекс разнородных ЗВ	
Программы США: «Кислотные дожди» и программы по регулированию свинцовых примесей в бензине и выбросов хлорфторуглеродов (ХФУ) Киотский Протокол			Предложение по созданию комплексного рынка квот на загрязнение	
По уровням управления				
Межстрановой	Национальный	Региональный	Корпоративный	Личный
Киотский Протокол, Европейская система торговли единицами выбросов (EU ETS)	Рынки парниковых газов Германии, Австралии и др. Программы США «Кислотные дожди» и др.	Предложение автора по созданию комплексного рынка квот на загрязнение	Опыт Бритиш Петролеум (BP) по организации внутрикорпоративных рынков квот на загрязнение	Предложения по введению личных углеродных карт в Великобритании

Все существующие типы рынков, как показывает анализ, функционируют по следующему общим правилам организации рынка квот на загрязнение:

- Использование подхода «cap and trade», получившего свое теоретическое (математическое) обоснование в исследованиях американских ученых 1967–1970 гг., предполагающий распределение уполномоченным органом государственной власти разрешений на эмиссию загрязняющих веществ предприятиям-загрязнителям, с последующим снижением последними объемов осуществляемых загрязнений для возможности продать экономленную часть квоты другим менее экологически эффективным предприятиям;
- Перевод загрязняющих веществ в эквивалентные (условные) единицы. На рынке квот это позволяет обменивать квоты на разнородные загрязняющие вещества.
- Определение метода расчета квот. Сегодня существует два основных метода рас-

чета квоты предприятия на загрязнение: исторический и нормативный:

- исторический метод расчета квоты основан на распределении квот среди участников на основе данных о размерах выбросов или объемах производства в прошлом (базисном периоде);
- нормативный метод расчета квоты состоит в установлении технических нормативов выбросов вредных газов на единицу выработанной энергии или произведенной продукции.
- Поэтапное снижение воздействия на ОС.
- Отбор альтернатив снижения эмиссии ЗВ по экономическим критериям.
- Проведение сделок на электронной бирже.
- Наличие вспомогательных рычагов в механизме рынка квот на загрязнение. Напр., в рамках реализации Киотского Протокола – это «Механизм чистого развития», «Проекты совместного осуществления».

Таким образом, рынок квот на загрязнение окружающей среды (ОС) – это экономические отношения, возникающие между хозяйствующими субъектами по поводу излишних/недостающих квот на загрязнение ОС, возникающих в результате осуществления ими мероприятий по снижению объема осуществляемого ими загрязнения.

Анализ организационного механизма функционирования рынков квот на загрязнение позволяет выделить четыре основных элемента системы, которые являются субъектами рыночных отношений: регулятивно-контрольный орган, совокупность предприятий-эмитентов, биржа квот на загрязнение, банк-посредник (рис. 1).



Рис. 1. Основные функции элементов рыночного механизма квот на загрязнение

Поскольку негативное воздействие промышленного предприятия на окружающую природную среду представляет собой разновидность природопользования, то плата за загрязнение окружающей природной среды является, по сути, разновидностью платы за использование природных ресурсов, а в качестве ресурсов (как фактора производства) выступает ассимиляционная

способность природной среды. Реализация рассмотренной рыночной концепции развития организационно-экономического механизма природопользования и охраны окружающей природной среды как альтернативы по отношению к существующей системе платежей за загрязнение предполагает осуществление следующих этапов (рис. 2).

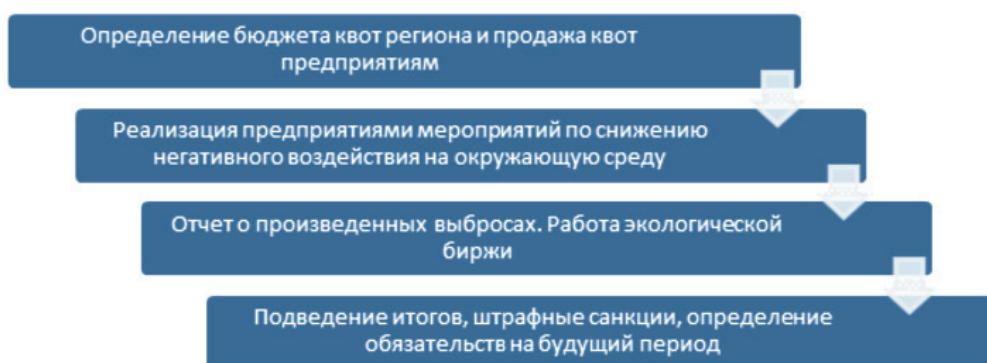


Рис. 2. Схема функционирования рыночного механизма квот на загрязнение

В качестве ограничителя бюджета квот региона выступает АПОС его территории. Наиболее обобщенным способом оценки является расчет АПОС территории в натуральном выражении (A_T), который определяется суммированием условного АП ат-

мосферного воздуха (A_a), водных объектов (A_b), почвогрунтов (A_n) [4]:

$$A_T = A_a + A_b + A_n.$$

В отличие от традиционных природных ресурсов, АПОС сложно количествен-

но оценить в силу многообразия факторов, влияющих на его величину: фоновое загрязнение, трансграничный перенос, плотность населения, площадь лесов, количество водоемов и т.д. Эти факторы учитываются при расчете такого научно-технического норматива, как предельно-допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ (максимальная концентрация примеси в слое атмосферного воздуха, поверхности земли, водной среды), которая при периодическом влиянии или на протяжении всей жизни человека не производит на него и на окружающую природную среду негативного влияния.

На основе ПДК рассчитываются безопасные (нормативные) для окружающей среды уровни загрязнений, осуществляемых промышленными предприятиями: предельно-допустимые выбросы (ПДВ) в атмосферу, предельно-допустимые сбросы (ПДС) в водные объекты, лимиты отходов (ЛО) для размещения в почве. Поэтому сумма ПДВ, ПДС и ЛО может отражать величину негативного воздействия на окружающую природную среду, которая не превышает АПОС территории (A_T):

$$A_T = \sum_{m=1}^m \left(\sum_{i=1}^i \text{ПДВ}_i + \sum_{i=1}^i \text{ПДС}_i + \sum_{i=1}^i \text{ЛО}_i \right),$$

где i – загрязняющее вещество; m – промышленные предприятия.

Существует прямая зависимость между вредностью (опасностью) ЗВ и его ценой, поэтому при формировании рынка квот на загрязнение возникает проблема разнородности ЗВ (отходы уже сгруппированы по классам опасности, в отличие от эмиссии ЗВ в воздух и воду), которая может быть решена тремя способами:

- Квотирование каждого компонента выбросов и сбросов [5] – выполняется главное условие создания рынка – превышение ПДК по отдельным ЗВ, а значит и АПОС территории. Однако здесь может возникнуть ситуация недостатка или невосребованности квот по отдельным ЗВ, что вызовет несостоятельность рынка.

- Приведение всех ЗВ к одному эквиваленту с использованием коэффициента токсичности (или коэффициента эколого-экономической опасности [6]), величине, обратной ПДК. В данном случае рынок квот будет функционировать наилучшим образом, однако есть вероятность существенного превышения ПДК по отдельным веществам.

- Квотирование по отдельным компонентам загрязнения, сгруппированным по значениям коэффициентов эколого-экономической опасности для воздуха (9 групп) и воды (14 групп). Это позволит выполнить

условие неперевышения АПОС территории, и в то же время позволит участникам рынка более свободно осуществлять сделки на рынке.

Для функционирования рынка выпуск квот осуществляется отдельно по каждой среде загрязнения (воздух, вода, почва). Первоначальный бюджет квот, не превышающий значение АПОС региона, может быть рассчитан по ежегодной статистической отчетности по формам 2–ТП по воздуху, воде, отходам. Номинал квоты рассчитывается по базовым нормативам платы за эмиссию тонны i -го загрязняющего вещества в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы, установленные в настоящее время.

Предполагается, что государство будет продавать квоты предприятиям-загрязнителям, которые, в зависимости от эффективности предпринимаемых ими мер будут продавать/покупать квоты, либо платить штраф за превышение квоты (в 25-ти кратном размере от номинала квоты). Естественно, что цена квоты, складывающаяся на рынке, всегда ниже штрафа, который предприятие обязано заплатить государству за превышение квоты. Поэтому для государства рынок квот на загрязнение ОС будет связан с потерей части средств (0,15% доходной части бюджета), которые сейчас поступают в бюджет страны как платежи за сверхнормативное загрязнение.

В результате функционирования рынка государство получает возможность уменьшить на соответствующую сумму финансирование по статье «охрана ОС». Финансовая нагрузка в данном случае ложится на предприятие, для которого возможность продажи сэкономленной части квоты на рынке является стимулом, оправдывающим вложенные в эту сферу средства. Для более эффективной работы крупных предприятий с разветвленной структурой мы рассмотрели возможность создания внутрикорпоративных рынков квот на загрязнение. Так, рынок квот на загрязнение будет иметь горизонтальное (региональное) и вертикальное (внутрикорпоративное) развитие.

Таким образом, рассмотренный рыночный механизм квот на загрязнение, использующийся в данное время многими странами, регионами и крупными компаниями, является эффективным способом снижения общей нагрузки на ассимиляционную способность природы. Для Республики Башкортостан механизм позволит мотивировать и консолидировать усилия всех загрязняющих объектов в пользу снижения общего загрязнения.

Список литературы

1. Ануфриев В. П., Чазов А. В. Энергоэффективность и проблема изменения климата: учебный курс для студентов энергетических специальностей технических вузов. – М., 2006. – 192 с.
2. Винокуров А. А. Природоресурсная и экологическая политика, экономические механизмы ее осуществления в России // Вестник ФА. – М.: 2004. – № 2. – С. 40–46.
3. Данилов-Данильян В. И. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба/М, 1999
4. Елкина Л.Г. Управление развитием эколого-экономической системы промышленного предприятия: автореф. дис. ... д-ра экон. наук. – Екатеринбург, 2009. – 45 с.
5. Щукина А.Я. Рыночный механизм охраны природы и его экономическая модель // Экономика природопользования. – 2006. – № 3. – С. 19–36

References:

1. Anufriev V. P., Chazov A. B. Energy efficiency and problem of climate changing: study course for the students of energy specialties. – Moscow, 2006. 192 p.

2. Vinokurov A. A. Vestnik FA, 2004, no. 2 pp. 40-46
3. Danilov-Danilyan V. I. Temporary method of ecological damage calculation.–Moscow, 1999
4. Elkina L. G. Enterprises's ecological and economical system management development/Extended Abstract of Doctor. Sci. Dissertation. Yekaterinburg. 2009. – 45 p.
5. Schukina A. Ya. Economica prirodopolzovaniya, 2006, no 3, pp. 19-36

Рецензенты:

Юсупов К.Н., д.э.н., профессор ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Уфа.

Игнатъева М.Н., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономической теории и предпринимательства ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 27.04.2012

УДК 330

ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОРПОРАЦИЙ В УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

Гомон И.В., Косушкин В.Г.

*Калужский филиал Московского гуманитарно-экономического института,
Kaluga, email: ilona.goman@rambler.ru*

В статье рассмотрены проблемы, особенности и необходимость развития корпораций в условиях формирования национальной инновационной экономики. Показано понимание сути происходящих процессов в развитии таких важнейших форм хозяйствования, как корпорации. Определена основополагающая роль корпораций в формировании и развитии инновационной среды. Выявлены основные факторы эффективного развития корпораций в условиях их перехода на траекторию инновационного роста: инновационное обновление технологических процессов, обеспечение развитого научного потенциала, квалифицированных кадров, повышение мобильности и концентрации производственных ресурсов, усиление конкуренции и др. Показано, что для развития корпораций необходимо понимание ее роли, ее значения всеми секторами развивающейся экономики.

Ключевые слова: высокоэффективные корпорации, инновационная экономика, инновационная среда, инновационное развитие, научный потенциал

FACTORS EFFECTIVE FUNCTIONING OF CORPORATIONS IN THE CONDITIONS OF FORMATION OF NATIONAL INNOVATION ECONOMY

Gomon I.V., Kosushkin V.G.

*Kaluga branch of the Moscow humanitarian-economical Institute,
Kaluga, e-mail: ilona.goman@rambler.ru*

This article deals with problems, particularity the necessity for corporate development and conditions of formation of national innovation economy. Shows the understanding of processes in the development of such critical forms of economy, as corporations. The fundamental role of corporations in the formation and development of innovation environment is defined. The article identifies the main factors of effective development corporations in the trajectory of innovation growth: innovation update processes, ensuring strong scientific potential, skills, mobility and concentration of production resources, increased competition, etc. It is shown that corporate development requires an understanding of its role, its importance by all sectors of developing economies.

Keywords: high-performance, innovative economy, innovation environment, innovative development, scientific potential

В настоящее время перед экономикой нашей страны стоят масштабные цели, одна из которых – формирование инновационной экономики в России. Это обусловлено целым рядом обстоятельств, одним из которых является жесткая конкуренция на мировых рынках. Данная ситуация требует от отечественных предприятий активного поиска путей повышения эффективности производства для закрепления на уже освоенных рынках и продвижения на новые. Для этого необходимо инновационное обновление технологических процессов, форм организации производства выпускаемой продукции и услуг. Формирование инновационной экономики предопределяется и стоящим перед странами-лидерами переходом к экономике шестого технологического уклада, который должен завершиться, по оценкам экспертов, к концу текущего тысячелетия. В последние годы прилагаются усилия по модернизации российской экономики и выхода на инновационный путь развития, однако, их результативность остается весьма низкой.

В рамках стратегических ориентиров в развитии национальной инновационной экономики в целом и ее отдельных отраслей, определяющих направленность и темпы экономического роста России, большое значение уделяется развитию таких крупных интегрированных организационно-хозяйственных структур, как корпорации. Корпорации выступают как важнейшие формы хозяйствования в современном мировом хозяйстве. Усиление процессов интеграции, углубление взаимодействия воспроизводственных структур на различных уровнях и в различных формах следует считать важнейшей предпосылкой эффективного развития экономики страны [1].

Именно крупные экономически состоятельные корпорации, имеющие достаточные финансовые, трудовые и интеллектуальные ресурсы более всего расположены к инновациям и заинтересованы в повышении инновационной активности.

Здесь решающее значение имеют: развитый научный потенциал, квалифицированные кадры, большие инновационные

затраты, ориентация не только на внутреннее, но и внешние рынки, обязательная поддержка со стороны государства во всех ее формах.

Инновационное развитие корпораций может являться естественной необходимостью для решения проблемы модернизации и перехода к инновационной экономике России на современном этапе и способно внести заметный вклад в укрепление отечественного бизнеса. Они являются генераторами роста и занятости и, соответственно, повышения доходов, как у компаний, так и у их работников. Выгоды от использования инновационных технологий позволят позитивно влиять на эффективность производства. Таким образом, будет повышаться мобильность производственных ресурсов, в результате усиления конкуренции высвободятся ресурсы, которые могут быть использованы с большей отдачей в других сферах производства. Это актуально именно сейчас, так как общим фоном, стимулирующим самоорганизацию промышленных предприятий, явился финансовый кризис, охвативший все отрасли экономики страны в целом, и промышленности в особенности.

В сложившихся условиях выход на траекторию устойчивого роста экономики и благосостояния общества возможен только на основе концентрации имеющихся ресурсов на прорывных направлениях формирования нового технологического уклада, повышения инновационной и инвестиционной активности. В решающей степени вывод российской экономики из кризиса, начавшегося в 2008 г., создание реальных условий для ее подъема и устойчивого развития зависят от формирования и успешной деятельности крупных корпораций как основы эффективного использования производственного, технологического и трудового потенциала страны.

Укрепление роли корпораций в регулировании трансформации всей экономики и обеспечении экономического роста в России может стать определяющим фактором конкурентоспособности экономики, занятия лидирующих позиций в мире по абсолютным и относительным показателям. Мощные многоотраслевые корпорации могут создать реальные предпосылки для динамичного промышленного, технологического и инновационного развития, т.е. можно сказать, что эффективные корпорации составляют основу современной экономики. Корпорации в условиях глобализационных изменений должны стать главными проводниками российской промышленной политики и способствовать достижению стратегических целей экономики. Но для

повышения эффективности деятельности корпораций необходимым следует считать создание условий для подъема конкурентоспособности отечественных предприятий: массированного привлечения инвестиций в реальное производство, роста производства и капитальных вложений, сохранения и развития научно-технического, высокотехнологического и инновационного потенциала.

Тенденция формирования оптимальной рыночной структуры должна привести к выработке стратегии, ориентированной на создание мощной корпоративной основы новой инновационной экономики.

В новой экономике на смену бюрократической системе как преобладающей форме организации бизнеса должна прийти эдохратия, т.е. власть специально создаваемых временных рабочих (а точнее, творческих) групп, что потребует от человека совершенно других качеств [2]. Прежде всего, это способность быстро учиться и эффективно использовать свой опыт, коммуникабельность, умение срабатываться с постоянно меняющимся коллективом, воображение и творческий потенциал (для внедрения новаторских предложений).

Рабочие становятся все менее взаимозаменяемыми, очень важным фактором становится также их обучение и повышение квалификации во время работы в компании, причем эти процессы должны быть непрерывно связаны.

Для такой корпорации обязательной характеристикой является быстрое, свободное движение потоков информации идей, данных, предложений по всем направлениям; эта характеристика – залог эффективности, так как в новых условиях при отсутствии или недостаточной свободе обмена знаниями и мобильности системы нет возможности получения прибыли.

Таким образом, в современной рыночной экономике наибольшая часть хозяйственной деятельности сосредоточена именно в корпорациях, выступающих в форме акционерных обществ. В немалой степени это обусловлено тем, что корпорации, благодаря принципу ограниченной ответственности и удобной структуре управления, способны привлекать большие запасы капитала, объединять риски и производить различные, взаимосвязанные продукты. При этом справедливо отмечается, что «общая дискуссия об общественном благосостоянии ... слишком сильно фокусируется на инновации продуктов и слишком слабо – на организационной инновации. История показала, насколько важны организации для достижения человеческих целей;

как засвидетельствовал печальный опыт централизованно планируемой экономики, без организационного гения современной фирмы земля, труд и капитал не могут работать вместе» [3].

Вместе с тем, вполне можно предположить, что современное предприятие чаще всего есть корпорация, или объединение человеческих ресурсов, а также всех форм капитала, технологий и т.д.

Можно выделить наличие, как минимум, нескольких принципиальных условий для успешного функционирования корпорации в целом: развитость экономики, освоенное населением предпринимательство, сосуществование различных форм собственности (защищаемых государством и уважаемых населением), достаточное количество профессиональных управляющих (менеджеров). Поэтому без выполнения этих условий говорить об эффективном развитии корпораций преждевременно, хотя бы до тех пор, пока в масштабах государства (отдельного региона) или в отдельной отрасли не будут созданы необходимые нормативные и экономические предпосылки для успешной деятельности корпораций [4].

Роль и значение корпораций в современных социально-экономических системах неуклонно возрастает. Сегодня роль «несущей конструкции», определяющей как национальные, так и глобальные процессы воспроизводства, принадлежит крупным микрохозяйственным системам, основой функционирования которых являются корпорации. В основе развитых социально-экономических систем лежит корпоративная экономика, в которой отчётливо прослеживается структурообразующая роль крупного производства в отличие от мелкого и среднего, преобладающих количественно, но занимающих подчинённую роль в «макрровоспроизводственных системах» [5].

Подведем итоги. Обозначим основные факторы, определяющие эффективное функционирование корпораций в условиях формирования национальной инновационной экономики, как крупных интегрированных организационно-хозяйственных структур и важнейших форм хозяйствования.

Во-первых, инновационное обновление технологических процессов, форм организации производства выпускаемой продукции и услуг.

Во-вторых, обеспечение развитого научного потенциала, квалифицированных кадров, ориентации не только на внутреннее, но и внешние рынки, обязательной поддержки со стороны государства.

В-третьих, повышение мобильности и концентрации производственных ресур-

сов, усиление конкуренции, как следствие, высвобождение ресурсов, их использование с большей отдачей в других сферах производства.

В-четвертых, подъем конкурентоспособности отечественных предприятий за счет массированного привлечения инвестиций в реальное производство, роста производства и капитальных вложений, сохранения и развития научно-технического, высокотехнологического и инновационного потенциала.

В-пятых, специальное создание творческих групп рабочих, обладающих, прежде всего, способностью быстро учиться и эффективно использовать свой опыт, коммуникабельностью, умением срабатываться с постоянно меняющимся коллективом, воображением и творческим потенциалом (для внедрения новаторских предложений).

В-шестых, быстрое, свободное движение потоков информации идей, данных, предложений по всем направлениям, т.е. достаточная свобода обмена знаниями и мобильности системы.

Список литературы

1. Омарова З.К. Корпоративная интеграция и стратегические ориентиры социально-экономического развития России // Труды Всероссийской научно-практической конференции. – М., 2009. – С. 274.
2. Неоэкономика: Очерки теории и методологии / под ред. проф. А.В. Бузгалина. – М.: Экономический факультет МГУ, ТЭИС, 2003. – С. 121.
3. Пол А. Самуэльсон, Вильям Д. Нордхаус. Экономика: пер с англ. – М.: Изд-во «Бином», 1997. – С. 145.
4. Гончаров В.В. Создание и функционирование акционерных компаний. – М.: МНИПУ, 1998. – С. 112.
5. Собственность в экономической системе России / под ред. В.Н. Черковца, В.М. Кулькова. – М.: Экономический факультет, ТЕИС, 1998. – С. 82.

References

1. Omarova Z.K. Korporativnaja integracija i strategicheskie orientiry social'no-jekonomicheskogo razvitiya Rossii // Trudy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – M., 2009, p. 274.
2. Neojekonomika: Oчерki teorii i metodologii / Pod red. prof. A.V. Buzgalina. M.: Jekonomicheskij fakul'tet MGU, TJeIS, 2003, p.121.
3. Pol A. Samujel'son, Vil'jam D. Nordhaus. Jekonomika: Per s angl. – M.: Izdatel'stvo «BINOM», 1997, p.145.
4. Goncharov V. V. Sozdanie i funkcionirovanie akcionernyh kompanij. – M.: MNIPU, 1998, p. 112.
5. Sobstvennost' v jekonomicheskij sisteme Rossii / Pod red. V.N. Cherkovca, V.M. Kul'kova. – M.: Jekonomicheskij fakul'tet, TEIS, 1998, p. 82.

Рецензент –

Алфимцев Н.А., д.б.н., профессор КФ РГГУ (Калужский филиал Российского государственного гуманитарного университета), г. Калуга.

Работа поступила в редакцию 23.04.2012.

УДК 332.012.2

ДЕПРЕССИВНЫЙ РЕГИОН: СУЩНОСТЬ, КРИТЕРИИ ОТНЕСЕНИЯ, ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ**Мансуров П.М., Мансурова Г.И.***ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет»,
Ульяновск, e-mail: mansurovpm@mail.ru*

Рассматривается понятие депрессии и применение данного термина в различных сферах деятельности. Также уделяется внимание понятию «депрессивные территории», определяются критерии отнесения к ним. В настоящее время ощущается острая нехватка информации относительно указанного явления, стратегическое развитие нашей страны не может и не должно осуществляться без учета социально-экономического состояния регионов. На примере Ульяновской области были определены основные проблемы депрессивного региона, в частности по демографической ситуации, уровню экономического развития, размеру дотаций, инвестиционной привлекательности, экономической активности населения, уровню безработицы. Сравниваются изменения в миграционных процессах, и акцентируется внимание на причинах, вызывающих эти изменения. Подвергается анализу состояние уровня развития промышленности региона с учетом особенности статистических данных производства продукции.

Ключевые слова: депрессивный регион, депрессивная территория, социально-экономическое развитие, показатели социально-экономического развития

DEPRESSIVE REGION: ESSENCE, CRITERIA OF REFERENCE, MAIN PROBLEMS**Mansurov P.M., Mansurova G.I.***FGBOU VPO «Ul'janovskij Gosudarstvennyj tehnikeskij universitet»,
Ul'janovsk, e-mail: mansurovpm@mail.ru*

The concept of a depression and application of this term of various fields of activity is considered. Also the attention is paid to concept «depressive territories», criteria of reference to them are defined. Now the acute shortage of information of rather specified phenomenon is felt, strategic development of our country can't and shouldn't be carried out without a social and economic condition of regions. On an example of the Ulyanovsk region the main problems of the depressive region, in particular were determined by a demographic situation, level of economic development, the size of grants, investment appeal, economic activity of the population, an unemployment rate. Changes in migratory processes are compared, and the attention is focused on the reasons causing these changes. The condition of a level of development of the industry of the region taking into account feature of statistical data of production is exposed to the analysis.

Keywords: depressive region, depressive territory, social and economic development, indicators of social and economic development

Понятие «депрессивности» употребляется во многих областях нашей жизни. Его используют экономисты, когда обсуждают проблемы финансовой ситуации в стране, социологи, когда говорят о кризисе современного общества, специалисты области региональной экономики, исследуя определенную территорию. Но все, кто использует это понятие, подразумевают какую-то негативную тенденцию, регресс. Применительно к обществу, экономике и ее субъектам депрессия означает упадок, застой в хозяйственной и общественной жизни. Однако наука для фундаментальных исследований нуждается в более полном, развернутом определении депрессии. В настоящее время ощущается острая нехватка информации относительно указанного явления, стратегическое развитие нашей страны не может и не должно осуществляться без учета социально-экономического состояния регионов.

Цель исследования. Согласно определению, данному в Современном экономическом словаре, депрессивный регион – это регион, территория, экономическое состояние которых в силу объективных, историче-

ских условий существенно ниже среднего в стране.

Также в экономической литературе встречается термин депрессивная территория – административная единица (район, город) или совокупность сопредельных административных единиц в границах одного или нескольких субъектов Российской Федерации, имеющих однородную структуру экономики, оказавшаяся в результате острого кризиса в основной (основных) отраслях экономики в состоянии крайнего экономического упадка. Данное определение, на наш взгляд, более конкретизировано и содержательно. Но и здесь требуются некоторые уточнения.

В понятии депрессия, как уже было сказано, заключен прямой смысл – спад, подавление, т.е. ухудшение после периода подъема или нормального функционирования, в соответствии с этим депрессивность должна оцениваться одновременно по двум шкалам аномальных ухудшений: по сравнению с другими территориями и по сравнению со своим собственным прежним состоянием.

В общероссийских условиях, когда депрессия становится общерегиональной и общехозяйственной, вышеприведенное определение пришлось бы распространить практически на все производственно-хозяйственные структуры и на все регионы и, следовательно, полностью исключить само содержание проблемы.

Поэтому в настоящее время российскими депрессивными территориями следует считать только те, в пределах которых темпы спада производства, снижения уровня жизни, нарастания негативных тенденций в сфере занятости, демографии, состояния социальной инфраструктуры и т.п. выше как общероссийских, так и макрорегиональных. Степень такого превышения – показатель аномальной остроты проблемы и одновременно приоритетности ее решения.

Не менее важным ключевым моментом является определение системы показателей, по которым регион будет отнесен к депрессивным. Перечень показателей территориальной депрессивности должен быть как можно более широким, т.к. депрессия является системным явлением, и чем больше позиций спада будет выявлено, тем лучше. Однако на практике это сделать достаточно сложно. Рассматриваемые показатели должны характеризовать локальный уровень депрессии, ресурсные возможности депрессивной территории, ухудшение основных параметров уровня и качества жизни людей, предоставления социальных услуг, состояния социальной инфраструктуры. Ресурсные возможности самостоятельного разрешения депрессивной ситуации могут характеризовать показатели бюджетной обеспеченности, наличия имущества и ресурсов, которые могут быть задействованы при выходе из депрессивного состояния.

Материал и методы исследования

Исследование степени депрессивности рассмотрено на примере конкретного региона – Ульяновской области. Исследование проводилось на основании данных Росстата по показателям Приволжского федерального округа до 2008 года. Ульяновская область достигла наилучших показателей в экономике за последнее десятилетие в 2007 году, поэтому за точку отсчета был взят именно этот год.

Результаты исследования и их обсуждение

Статистические данные в разрезе муниципальных районов Ульяновской области значительно хуже областных показателей, но в совокупности с показателями городских территорий региона происходит их усреднение, поэтому, чтобы не усугублять ситуацию, воспользуемся общедоступными значениями показателей Росстата. Демографическая

ситуация далека от средней по стране, а также от средних показателей Приволжского федерального округа. По темпам естественной убыли (–5,2% в 2010 г.) область занимает одиннадцатое место из четырнадцати регионов Приволжского ФО (в среднем по России – 1,7%, по ПФО –2,6%). В последние годы прослеживается общероссийская тенденция повышения рождаемости, в 2010 г. по сравнению с 2005 г. число родившихся в области увеличилось на 18,3%.

Возрастная структура населения Ульяновской области близка к среднероссийской: доля населения старше трудоспособного возраста составляет 22%, трудоспособного возраста – 63%. Ожидаемая продолжительность жизни населения области также близка к среднероссийской, но темпы повышения долголетия в последние годы были более медленными, чем в среднем по стране.

Большой миграционный прирост населения, наблюдавшийся во всех регионах Поволжья в годы экономического кризиса (1992–1998 гг.), в Ульяновской области заметно сократился уже к 1996 году: коэффициент миграционного прироста снизился до 13 на 10000 населения, тогда как в соседней Самарской области он составлял 60. В первой половине 2000-х гг. миграционная ситуация в области также была одной из самых неблагоприятных среди регионов Приволжского ФО. Главная причина – затянувшийся спад в экономике: машиностроительные предприятия, концентрирующие большую часть занятых, очень медленно восстанавливали производство. К 2009 г. ситуация изменилась к лучшему, миграционный отток сократился до –5%, однако, в ближайшее время он вряд ли сменится притоком. Ульяновская область пока не может предложить тех преимуществ, которые могли бы привлечь население: высокий уровень оплаты труда, развитая сфера услуг, доступное жилье. Поэтому регион проигрывает в конкурентной борьбе за человеческие ресурсы более развитым регионам.

Уровень экономического развития Ульяновской области, измеряемый душевым ВРП с корректировкой на ценовые различия, не намного выше, чем у наименее развитых республик Приволжского ФО. Динамика душевого ВРП Ульяновской области показывает растущее отставание от более развитых регионов ПФО с высокой обеспеченностью ресурсами или с крупными городскими агломерациями.

На проблемы Ульяновской области указывает пониженная доля промышленности в структуре ВРП (28,5%), экономика страны в целом и Приволжского ФО более индустриальна.

стриальна (33 и 42% соответственно). Как и в большинстве депрессивных регионов, на место промышленности пришла торговля и другие отрасли сферы услуг, доля сектора услуг выросла с 40 до 56% ВРП. Его повышенная роль на фоне индустриального Поволжья обусловлена структурными сдвигами в экономике Ульяновской области, в том числе опережающим ростом нерыночных услуг за счет трансфертов из федерального бюджета. Доля обрабатывающей промышленности с конца 1990 – до настоящего времени сократилась с 30 до 22%. Роль добывающей промышленности в области очень мала, нефтедобыча составляет 0,7–0,8 млн т нефти, тогда как в соседней Самарской – 11 млн т.

Ульяновская область имеет многие черты депрессивного региона, однако официальная статистика Росстата показывает, что объем промышленного производства в регионе уже в 2005 г. превысил уровень докризисного 1990 г. (в 2007 г. он достиг 111%). Такие данные можно объяснить спецификой статистического учета в конце советского периода. Скорее всего, объем производства явно занижался из-за недоучета оборонной продукции машиностроительных предприятий. В переходный период стабильный рост промышленного производства области начался только с 2002 г. (в среднем на 6% ежегодно), и по объему продукции обрабатывающей про-

мышленности Ульяновская область была сопоставима с Калужской. Однако новый финансово-экономический кризис, начавшийся осенью 2008 г., резко усугубил проблемы неконкурентоспособной экономики. Промышленное производство Ульяновской области к маю 2009 г. сократилось на треть, спад оказался одним из самых сильных среди регионов России.

Ульяновская область входит в число регионов с повышенным уровнем дотационности наряду с депрессивной Пензенской областью и республиками ПФО (табл. 1). Проблема доходной базы бюджета – отсутствие в регионе крупных компаний-налогоплательщиков, поэтому доля налога на прибыль организаций составляет лишь 12% всех доходов, тогда как в совокупном бюджете всех регионов Приволжского ФО она равна 23%. По душевому объему поступлений налога на прибыль (2,6 тыс. руб. на чел.) область опережает только три региона Приволжского ФО – Кировскую, Пензенскую области и Марий Эл. Душевые поступления налога на доходы физических лиц почти в два раза выше (4,8 тыс. руб. на чел.). Такая ситуация характерна для менее развитых регионов, в которых отсутствуют центры прибыли крупных компаний, и поэтому налог на доходы физических лиц (прежде всего на заработную плату) является важнейшим источником пополнения бюджета.

Таблица 1

Доля собственных доходов (налоговых и неналоговых) во всех доходах консолидированных бюджетов регионов Приволжского федерального округа, %

	2002 г.	2004 г.	2006 г.	2007 г.
Самарская область	94,6	95,2	94,6	92,0
Республика Татарстан	67	74	82,7	87,1
Оренбургская область	86,9	89	89,7	86,5
Нижегородская область	71,1	88	88,3	86,1
Пермский край	73,2	83,7	93,6	85,9
Республика Башкортостан	76,8	80,4	81,7	83,7
Удмуртская Республика	72,5	83,7	84	80,9
Саратовская область	64,9	73,8	74	76,6
Кировская область	68,1	68,3	69,6	67,0
Чувашская Республика	48,9	60,4	68	63,3
Ульяновская область	65,6	64,1	63,1	62,4
Пензенская область	43,5	67,1	59,2	59,1
Республика Марий Эл	41	51,5	59,5	58,6
Республика Мордовия	31,7	84,5	64,1	56,5

По инвестиционной привлекательности область уступает большинству регионов Поволжья. До 2003 г. в экономику области поступал незначительный объем инвестиций, но с 2004 по 2009 г. он вырос более чем в три раза. Ускорила модернизация

машиностроительных предприятий, в первую очередь автомобильных.

Как и во всей стране, в Ульяновской области финансовая самодостаточность муниципальных бюджетов существенно ниже, чем регионального, при этом различия

очень велики. Сверхдотационные районы расположены в центральной части области и они в основном сельские. Муниципальные финансы сильнейшим образом зависят от особенностей межбюджетных отношений.

Уровень экономической активности населения Ульяновской области (64%) ниже,

чем в среднем по стране и Приволжскому ФО (67%). Для сельской местности этот показатель равен 61%, что почти на 5% ниже, чем по округу в целом. Одна из причин – проблемное состояние сельхозпредприятий и переход части населения трудоспособных возрастов в категорию экономически неактивного.

Таблица 2

Структура занятых по отраслям экономики, %

Отрасли экономики	Ульяновская область		Приволжский ФО		Россия в целом	
	2000 г.	2007 г.	2000 г.	2007 г.	2000 г.	2007 г.
Промышленность	30,5	29,1	27,3	24,5	23,7	21
Сельское и лесное хозяйство	16,6	14,2	16,4	13,2	14,1	10,4
Строительство	5	5,8	5,9	7,2	6,7	7,8
Транспорт и связь	6,4	6,7	7	7,1	7,8	8
Отрасли социальной сферы	18,7	18,4	19,5	19,3	19,7	19,4
Торговля и другие виды услуг	22,6	25,6	24	29,6	28	33,4

Структура занятых сдвинута не только в сторону промышленности, но и, что гораздо хуже, в сторону низкоквалифицированных работников. Доля занятых с высшим образованием составляет 23%, что ниже общероссийского показателя (28%).

Уровень безработицы в Ульяновской области близок к среднему по России (6,3% в 2008 г.). Резкие колебания в отдельные годы скорее свидетельствуют о неточностях измерения, чем о нестабильности на рынке труда. Из всех безработных 42% имеют среднее образование и поэтому не могут конкурировать за рабочие места, требующие профессиональной квалификации. Низкий образовательный уровень безработных приводит к гендерному перекоосу: на низкоквалифицированной работе более востребованы мужчины, поэтому в структуре безработных женщины составляют 52% (по стране – 47%). Доля безработной молодежи (20–29 лет) намного ниже, чем в среднем по стране (22 и 34% соответственно), но очень высока доля безработных в возрасте 40–49 лет (35%, в РФ – 22%). Если статистика репрезентативна, то структурные показатели вскрывают проблемы низкого качества трудовых ресурсов, структурных дисбалансов спроса и предложения на рынке труда, и эти проблемы носят долгосрочный характер, усугубляя депрессивное состояние экономики области.

Даже при низком прожиточном минимуме уровень бедности в Ульяновской области в 2000-х гг. был на треть выше среднего по стране, а также показателей развитых регионов. Как уже было отмечено, в области высока доля занятых с низким уровнем образования. Уровень оплаты труда низкоквалифицированных работников незначительно

выше черты бедности, а нагрузка иждивенцами превращает такие семьи в малоимущие.

Системе здравоохранения области недостает высококвалифицированных кадров. Обеспеченность врачами в среднем – 38 на 10 тыс. населения (в РФ – 50), в Приволжском ФО ситуация хуже только в экономически отсталой республике Марий Эл. По обеспеченности врачами область занимала с 2007 года 73–75 места среди регионов России. Однако обеспеченность средним медицинским персоналом в области очень высокая – 134 работника на 10 тыс. чел. населения (по стране – 109).

Дошкольным образованием в Ульяновской области охвачено 57% детей, и в конце советского периода спрос на услуги детских садов был не намного выше (64%). Число воспитанников детских садов стало соответствовать числу мест только к 2007 г. Но уже в ближайшие годы регион может затронуть общероссийская проблема нехватки мест в дошкольных образовательных учреждениях. В школах также пока нет проблемы переполненности: во вторую смену учится менее 5% детей (по стране – 13–14%). Уровень компьютеризации школ на 15% ниже среднероссийского – в среднем 3 компьютера на 100 учащихся.

Ульяновская область открывает список регионов со средними показателями индекса ИРЧП, занимая с 2006 года по настоящее время место не выше 44, и входит в группу регионов с показателями ниже среднего.

Заключение

В заключение можно сказать, что следы социально-экономического кризиса 1990-х годов долгое время сохранялись в виде низкого душевого ВРП, недостаточ-

но конкурентоспособной обрабатывающей промышленности, низкого уровня оплаты труда и повышенного уровня бедности. Многочисленная группа низкоквалифицированных занятых – дополнительный тормоз для развития региона. Тем не менее Ульяновская область постепенно выходила из состояния депрессивности: вырос приток инвестиций, резко увеличился объем строительства жилья и ряд других показателей, но начавшийся осенью 2008 г. новый кризис резко обострил все дефекты социально-экономического развития, и вслед за уже произошедшим сильным промышленным спадом область может вновь оказаться в еще более депрессивном состоянии, причем надолго.

Список литературы

1. Коваленко Е.Г. Депрессивные регионы // Региональная экономика и управление. – 2005. – URL: <http://uchebnik-besplatno.com> (дата обращения: 15.03.2012)
2. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 495 с.
3. Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации // <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main>.
4. Территориальный орган службы государственной статистики по Ульяновской области // <http://uln.gks.ru/default.aspx>
5. Толчинская М.Н. Типизация отсталых регионов России и пути преодоления их депрессивности // <http://www.rppe.ru/wp-content/uploads/2010/02/tolchinskaja-mn.pdf>.

References

1. Kovalenko E. G. Depressive regions//Regional economy and management, 2005. URL: <http://uchebnik-besplatno.com> (address date: 15.03.2012)
2. Modern economic dictionary. 5th prod., reslave. and additional / B.A. Rayzberg, L.S. Lozovsky, E.B. Starodubtsev. – M: INFRA-M, 2007. – 495 p.
3. Federal service of the state statistics of the Russian Federation // <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main>.
4. Territorial body of service of the state statistics on the Ulyanovsk region // <http://uln.gks.ru/default.aspx>.
5. Tolchinsky M.N. Tipizatsiya of backward regions of Russia and way of overcoming of their depressivnost // <http://www.rppe.ru/wp-content/uploads/2010/02/tolchinskaja-mn.pdf>.

Рецензенты:

Лазарев В.Н., д.э.н., профессор, зав кафедрой «Экономика и менеджмент» УлГТУ, г. Ульяновск;

Кузнецов В.В., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и менеджмент» УлГТУ, г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 20.04.2012

УДК 332.142.2

КОНЦЕПЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Поподько Г.И.

Красноярский отдел Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, Красноярск, e-mail: pgi90@bk.ru

В статье рассмотрена проблема управления социальной устойчивостью региональной экономической системы. Дано понятие социальной устойчивости экономической системы, угроз социальной устойчивости, их классификация. Определена концепция управления социальной устойчивостью региональной экономической системы, которая включает институциональные преобразования и организационные мероприятия, направленные на предотвращение и ликвидацию ее угроз. Выявлена необходимость социального измерения экономического развития региональной экономической системы, как условие обеспечения социальной устойчивости. Предложены индикаторы социального измерения экономического развития региона на основе показателей, измеряющих социальную устойчивость региональной экономической системы. Разработана методика расчета интегрального показателя социальной устойчивости региональной экономической системы. Предложены принципы реализации концепции управления социальной устойчивостью региональной экономической системы.

Ключевые слова: социальная устойчивость, угрозы, концепция управления

MANAGEMENT CONCEPT OF SOCIAL SUSTAINABILITY OF REGIONAL ECONOMIC SYSTEM

Popodko G.I.

Krasnoyarsk department of Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of the RAS, Krasnoyarsk, e-mail: pgi90@bk.ru

In the article the problem of governing social sustainability of regional economic system is considered. The definitions of social sustainability of economic system, of the threats of social sustainability and their classification are given. The concept of governing social sustainability of regional economic system which includes institutional transformations and the organizational actions directed on prevention and elimination of its threats is defined. The necessity of social measurement of economic development of regional economic system, as the condition of providing social sustainability is revealed. Indicators of social measurement of economic development of the region on the basis of the indicators measuring social sustainability of regional economic system are suggested. The method of calculating the integrated indicator of social sustainability of regional economic system is developed. The principles of realizing the concept of governing social stability of regional economic is suggested.

Keywords: social sustainability, the threats, management concept

Глобализация мировой экономики связана с возросшим влиянием человеческого капитала, который становится главным производственным фактором. Социализация экономики ставит своей задачей разрешение основного противоречия: между способностью к труду и способностью к потреблению (использованию) человеческого капитала за счет создания общественных условий для его всестороннего развития. Смена парадигмы экономического развития мировой экономики (переход от техногенного к социально-ориентированному развитию) возможна при условии существенного увеличения затрат на развитие социальной сферы и осуществление социальной политики, которые определяют качество и эффективность использования человеческого капитала.

Переход экономики России на социально-ориентированное экономическое развитие осложняется существующей в настоящее время региональной дифференциацией социально-экономического развития, которая приводит к различиям в уровне жизни

населения, низким темпам экономического роста, наличию депрессивных территорий. Как определено в Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ до 2020 г., «региональная дифференциация» рассматривается как «внутреннее ограничение экономического роста» страны [1]. Это означает, что обеспечение и повышение устойчивости региональной экономической системы приобретает все большее значение [2].

Однако для обеспечения социальной ориентации экономического развития экономическая система должна обладать социальной устойчивостью, которая предполагает формирование условий для роста благосостояния населения, доступности и гарантированности общественных благ на основе высоких социальных стандартов, определяющих комфортные условия жизни, социальную справедливость, расширение возможностей выбора и защищенность интересов каждого человека и общества в целом, достигаемое за счет сбалансированного социально-экономического развития

на основе инновационного, экологически безопасного производства [3].

Основными принципами реализации социальной устойчивости экономической системы в условиях социально-ориентированного государства, по нашему мнению, являются:

- доступность и гарантированность общественных благ;
- партнерство бизнеса и государства в решении социальных задач;
- ориентация на достижение социальных стандартов уровня жизни высокоразвитых стран;
- социализация экономического развития, согласованная с ресурсными возможностями ее обеспечения;
- социальное измерение экономического развития;
- ориентация экономики на инновационное развитие.

Реализация цели социально-ориентированного развития региональной экономики и обеспечение, тем самым, социальной устойчивости региональной экономической системы подвергаются воздействию негативных внешних и внутренних факторов (угроз), препятствующих их реализации. Под угрозами социальной устойчивости региональной экономической системы следует понимать негативное воздействие со стороны внешних и внутренних факторов, наносящее ущерб, приводящее к экономическим потерям, что находит выражение в снижении уровня и качества жизни, падении темпов экономического роста, нарушении пропорций социально-экономического развития.

Специфика процесса обеспечения социальной устойчивости региональной экономической системы определяет новое содержание угроз, которые могут выражаться в отсутствии перспективы развития для отдельных муниципальных образований и региона в целом; низких социальных стандартов уровня жизни и пренебрежении интересами социального развития территории; нарушении принципов социальной справедливости; отсутствии комплексного подхода к развитию промышленного потенциала территории; неблагоприятной экологической обстановке и т.д. (табл. 1).

Главным направлением деятельности по предотвращению угроз социальной устойчивости является организация процесса управления социальной устойчивостью региональной экономической системы, который предполагает целенаправленное воздействие на условия и факторы, обеспечивающие социализацию экономического развития за счет перераспределения ресур-

сов и создания производственно-технической и инновационной основы социально-ориентированного развития.

Концепция управления социальной устойчивости региональной экономической системы основывается на реализации следующих принципов:

- перераспределение инвестиционных ресурсов на развитие высокоэффективных инвестиционных производств, обеспечивающих конкурентоспособность региональной экономики;
- поддержка и стимулирование инновационной деятельности в регионе за счет создания условий активизации инновационной деятельности на основе развития региональной инновационной инфраструктуры, формирования инновационных кластеров, принятия налоговых льгот и преференций;
- развитие отраслей социальной инфраструктуры, обеспечивающих формирование высокого уровня развития «человеческого капитала»;
- бюджетное финансирование строительства крупных социальных объектов, обеспечивающих доступность общественных благ для каждого человека;
- развитие регионального производства основных видов продуктов питания с целью максимально возможного обеспечения населения продукцией местного производства;
- осуществление региональной политики по регулированию ввоза основных продуктов питания на территорию региона;
- проведение экологических экспертиз всех производственных проектов, реализуемых на территории региона.

Реализация концепции управления социальной устойчивостью региональной экономической системы определяет необходимость организационных и институциональных преобразований процесса управления региональной экономической системой, а именно:

1. Создание институционального органа, входящего в структуру исполнительной власти, основной функцией которого будет являться мониторинг угроз социальной устойчивости и разработка мероприятий по их предупреждению и ликвидации. У органа управления социальной устойчивостью региональной экономической системы должны быть широкие полномочия в решении названных проблем. Основными его задачами должны быть: во-первых, мониторинг индикаторов социальной устойчивости, во-вторых, рекомендации по повышению социальной устойчивости за счет предотвращения или ликвидации угроз, в-третьих, оценка ресурсных возможностей обеспечения социальной устойчивости.

Таблица 1

Характеристика угроз социальной устойчивости региональной экономической системы

Угрозы	Экстерналии
Источник возникновения:	
Государство:	
Централизация налоговых поступлений в государственном бюджете	Уменьшение объема бюджетных средств на социальные расходы в регионе – для региона в целом
Отсутствие комплексного подхода в развитии промышленного производства регионов	Безработица; низкий уровень доходов; рост цен на товары и услуги – для региона в целом
Нерациональная инвестиционная политика государства	Рост миграции квалифицированных кадров; низкий уровень социальных расходов в бюджете – для региона и отдельных муниципалитетов
Неэффективная государственная налоговая политика	Дефицит регионального бюджета; низкий уровень развития сферы услуг – для региона в целом
Бизнес-структуры:	
Монополизация отдельных сфер деятельности	Рост цен; высокая безработица среди отдельных категорий работников; низкий уровень доходов населения – для отдельных муниципалитетов
Создание экологически вредных производств	Высокая заболеваемость и смертность среди населения; низкая продолжительность жизни – для отдельных муниципалитетов
Нерациональная политика природопользования	Отсутствие перспектив развития; миграция населения – для отдельных муниципалитетов
Диспропорции производственного и социального развития	Низкая доступность общественных благ; падение уровня жизни населения – для отдельных муниципалитетов
Низкий уровень оплаты труда	Снижение мотивации к труду; рост бедности населения – для отдельных муниципалитетов
Неразвитая система охраны труда на предприятиях	Рост производственного травматизма и заболеваемости населения – для отдельных муниципалитетов
Личность:	
Преступность	Миграция населения – для отдельных муниципалитетов
Организация теневого бизнеса	Падение уровня доходов местных бюджетов; уменьшение доли социальных расходов в бюджете – для региона в целом и отдельных муниципалитетов
Сфера проявления:	
Производственно-экономическая сфера:	
Низкий уровень инновационной активности	Низкая конкурентоспособность продукции; безработица; падение уровня жизни населения – для региона в целом
Социальная сфера	
Низкий уровень развития отраслей социальной сферы	Рост незанятого населения; рост преступности; низкий уровень жизни – для региона в целом и отдельных муниципалитетов
Отсутствие социальных стандартов уровня жизни	Уменьшение продолжительности жизни; рост смертности; миграция населения – для региона в целом и отдельных муниципалитетов
Экологическая сфера	
Пренебрежение экологической безопасностью	Рост заболеваемости, смертности населения – для региона в целом и отдельных муниципалитетов

2. Принятие региональных законов, регулирующих процесс обеспечения социальной устойчивости региональной экономической системы и предотвращения кризисных ситуаций, которые могут повлечь за собой состояние социальной неустойчивости.

3. Формирование стабилизационного фонда, средства которого могут быть использованы на предотвращение и ликвидацию негативных проявлений угроз

социальной устойчивости. Средства стабилизационного фонда, к примеру, могут быть направлены на проведение независимых экологических экспертиз спорных проектов, оказывающих неоднозначное воздействие на состояние окружающей среды территории.

Стабилизационный фонд в регионе должен формироваться за счет налоговых и неналоговых поступлений и расходовать-

ся для обеспечения устойчивого развития экономической системы. Распорядителем стабилизационного фонда являются государственные региональные органы власти.

Целевое расходование средств стабилизационного фонда необходимо регулировать специальными региональными нормативными актами (рисунок).



Схема предотвращения (ликвидации) угроз социальной устойчивости региональной экономической системы

Процесс управления социальной устойчивостью региональной экономической системы выдвигает проблему социального измерения экономического развития, которое позволяет оценить состояние социализации экономического развития и «сигнализировать», при необходимости, о состоянии «неустойчивости».

В настоящее время широко известны работы, посвященные измерению устойчивого развития региональных экономических систем [4, 5]. Однако предлагаемые показатели устойчивого развития отражают эколого-экономический аспект и не могут быть использованы для измерения социальной ориентации экономического развития.

Социальное измерение экономического развития региональной экономики должно основываться на системе показателей, характеризующей уровень социализации региональной экономики. В качестве такой системы предлагаются показатели, характеризующие социальную устойчивость региональной экономической системы (табл. 2).

Предложенная система показателей может быть сведена в единый интегральный показатель социальной устойчивости региональной экономической системы. Для это-

го предлагается следующая методика его расчета:

$$I_n = \frac{X_{\text{реал}}}{X_{\text{порог}}}, \quad (1)$$

где I_n – значение индекса социальной устойчивости для n показателя (для индексов с положительной динамикой), $n = 1 \dots m$;

$$I_n = \frac{1}{X_{\text{реал}} / X_{\text{порог}}}, \quad (2)$$

где I_n – значение индекса социальной устойчивости для n показателя (для индексов с отрицательной динамикой), $n = 1 \dots m$;

$$K = \frac{\sum_{n=1}^m I_n}{m} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где K – интегральный показатель социальной устойчивости (ИПСУ) региональной экономической системы; m – количество индикаторов социальной устойчивости региональной экономической системы.

В качестве порогового уровня индикаторов социальной устойчивости предлагается использовать среднероссийские значения индикаторов социальной устойчивости.

Таблица 2

Показатели, характеризующие социальную устойчивость
региональной экономической системы

Критерий	Показатели
Расширение возможностей выбора	1. Расходы на конечное потребление домашних хозяйств (на душу населения). 2. Доля обрабатывающих производств в ВРП. 3. Доля импорта продовольственных и непродовольственных товаров. 4. Соотношение прожиточного минимума и среднедушевых доходов
Социальная справедливость	1. Доля социально-значимых расходов в бюджете региона, в т.ч. доля расходов на: – здравоохранение; – образование; – культуру, спорт; – социальную политику. 2. Доля населения, живущего ниже черты бедности. 3. Коэффициент фондов. 4. Уровень безработицы
Состояние комфорта	1. Охват детей соответствующего возраста детскими дошкольными учреждениями. 2. Доля населения, охваченная первичной медицинской помощью. 4. Обучение в одну смену в общеобразовательных учреждениях, %. 5. Уровень благоустройства жилого фонда. 6. Средняя площадь жилья в расчете на 1 чел.
Защищенность интересов личности	1. ВРП на душу населения. 2. Уровень преступности. 3. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух (тыс. т в год)

Проведенное исследование по формированию концепции управления социальной устойчивости региональной экономической системы позволяет сделать следующие выводы:

1. Обеспечение социальной устойчивости региональной экономической системы, как необходимое условие смены парадигмы экономического развития, обуславливает необходимость управления этим процессом.

2. Процесс управления социальной устойчивостью региональной экономической системы должен осуществляться специальным органом управления, наделенным широкими полномочиями на основе региональных нормативных актов, регулирующих данный процесс.

3. Управление социальной устойчивостью определяет необходимость социального измерения экономического развития региональной экономики. В качестве показателей социализации экономики могут быть использованы показатели, характеризующие процесс обеспечения социальной устойчивости региональной экономической системы.

Список литературы

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 г., утверждена распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р.
2. Блам И.Ю. Устойчивое развитие: основные теоретические проблемы. // Регион: экономика и социология. – 2000. – №2. – С. 80–91.

3. Социальная устойчивость экономической системы // European Social Science Journal. – 2011. – № 10. – С. 292–297.

4. Индикаторы устойчивого развития России (эколого-экономические аспекты) / под ред. С.Н. Бобылева, П.А. Макеевко. – М.: ЦПРП, 2001. – 220 с.

5. Показатели устойчивого развития: структура и методология: пер. с англ.; под общ. ред. В.Р. Цибульского. – Тюмень: ИПОССОРАН, 2006. – 328 с.

References

1. The concept of long-term social and economic development of the Russian Federation till 2020, is approved by the order of the Government of the Russian Federation from November 17, 2008 of no. of 1662-R.

2. Blam I.U. Sustainable development: the basic theoretical problems, *Region: economy and sociology*, 2000, no 2, pp. 80–91.

3. Popodko G.I. The social sustainability of economic system, *European Social Science Journal*, 2011, no 10, pp. 292–297.

4. *The indicators of the sustainable development of Russia (ekologo-economic aspects)*. Under of S.N. Bobylev, P.A. Makeenko., M: CNRP, 2001. 220 p.

5. *The indicators of sustainable development: structure and methodology*. Under the editorship of V.R. Tsibulsky, Tyumen: Institute of problems of development of the North of Siberian Branch of the Russian Academy of Science, 2006. 328 p.

Рецензенты:

Крюков А.Ф., д.э.н, профессор, заведующий кафедрой «Менеджмент» Института экономики, управления и природопользования Сибирского Федерального университета, г. Красноярск;

Белякова Е.В., д.э.н., доцент, заведующий кафедрой логистики Сибирского государственного университета имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 23.04.2012

УДК 338.262/338.22.021.1

О ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ РЕГИОНА

Селюков М.В., Скачков Р.А.

ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
Белгород, e-mail: Selyukov@bsu.edu.ru, wolfsnow@list.ru

В статье рассматриваются актуальные вопросы, касающиеся стратегического управления социально-экономическим развитием региона. Авторами изучены подходы к определению терминов «цель» и «стратегия», на основе которых сформировано собственное определение данных категорий. Предлагается решение проблемного практического момента процесса разработки и алгоритма реализации стратегического управления региональным развитием, а именно определение места и роли стратегии и цели. Цель является ядром управленческого процесса, тогда как стратегия представляет собой средства достижения поставленных перед регионом целей развития. Разработан алгоритм согласования целей по уровням – целевой (идеалы, стратегические намерения, стратегические цели, задачи) и организационный (макро-, мезо-, микро-, наноуровни) – целеполагания. Предложена схема пространства стратегических целей региона, которые включают градостроительные, производственные, управленческие, экономические, социальные, агропромышленные цели.

Ключевые слова: цель, стратегия, стратегическое управление, регион, уровни постановки целей в регионе

ABOUT THE THEORY AND PRACTICE OF STRATEGIC MANAGEMENT OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION

Selyukov M.V., Skachkov R.A.

Belgorod state national research university, Belgorod, e-mail: Selyukov@bsu.edu.ru, wolfsnow@list.ru

The article discusses topical issues relating to strategic management of socio-economic development of the region. The authors investigated approaches to defining the terms «objective» and «strategy», which is formed on the basis of its own definition of these categories. The decision of a practical problem since the development and realization of the algorithm of the strategic management of regional development, namely the determination of the place and role of the strategy and goals. The aim is the core of the management process, while the strategy is a means of achieving the development goals for the region. The algorithm of coherence-level targets – the target (ideal, strategic intent, strategic objectives, goals) and organizational (macro-, meso-, micro-, nanolevel) – goal-setting. Proposed scheme of the space of strategic objectives in the region, which include urban, manufacturing-term, managerial, economic, social, agricultural purposes.

Keywords: objective, strategy, strategic management, the region, the levels of goal setting in the region

В настоящее время накопился ряд вопросов, касающихся адаптации разработанных ранее стратегий развития различных регионов Российской Федерации к действительности. В связи с изменившимися условиями рыночной среды необходимы изменения и в системе управления регионом. В том числе применения и детального понимания процессов стратегического управления, инструменты которого использовались и ранее, однако в силу сложившихся тенденций требуют детального изучения. Рассмотрим процесс стратегического управления регионом.

История развития стратегического управления насчитывает достаточно большое количество этапов в своем развитии. Однако и на данный момент теория стратегического управления различными системами продолжает развиваться: появляются новые принципы и методы управления, формируются различные подходы и, как следствие, возникают новые школы.

Цель исследования: рассмотрение теоретических и практических аспектов формирования механизма стратегического управления социально-экономическим развитием региона.

Современный этап развития экономики требует от системы стратегического управления смены приоритетов, их концентрирования на факторах внешней среды, учета все возрастающей роли государства и влияния глобализации мирового экономического хозяйства как объективного экономического процесса [3]. Используя методический подход к стратегическому управлению, необходимо сформировать организационно-экономический механизм управления социально-экономическим развитием региона.

Однако, именно в процессе разработки алгоритма и механизма реализации стратегического управления региональным развитием и возникает ряд «проблемных» вопросов. Одной из которых, на наш взгляд, является определение места и роли таких категорий, как «цель» и «стратегия» в процессе стратегического управления.

Большинство отечественных и зарубежных авторов разделяют точку зрения, согласно которой цель как категория менеджмента является ядром управленческой деятельности в любой сфере, и определение миссии и главных целей – это приоритетный, первоочередной процесс в системе

стратегического менеджмента. Так, в частности, по мнению Ч. Хилла и Г. Джонса [1], первым элементом стратегического управления является процесс определения целей, который, в свою очередь, является основой для формирования стратегии. Приоритет целеполагания в процессе стратегического менеджмента подчеркивается также в работе А. Гапоненко и А. Панкрухина [2]. По их мнению, если в процессе стратегического управления удастся сформулировать цели организации таким образом, чтобы они соответствовали целям и потребностям ее клиентов, не вступали в неразрешимые конфликты с внешним окружением и соответствовали целям ее сотрудников, то можно сказать, что это успешный менеджмент. Существуют и более категоричные мнения по этому поводу, в частности: «любое стратегическое управление, если рассматривать его как процесс, начинается с выбора целей» [3].

Таким образом, цели и стратегия, несмотря на тесную взаимосвязь и взаимообусловленность, рассматриваются в качестве самостоятельных элементов процесса управления. При этом выбор стратегии представляет определение путей и средств достижения поставленных целей, а также распределение ресурсов. Однако существуют и другие мнения на взаимосвязь этих категорий. Так, в ряде работ по менеджменту цель рассматривается как часть стратегии. При этом стратегия может быть определена как формулировка основных долгосрочных целей и задач, обоснование основных направлений и распределение ресурсов, необходимых для достижения целей.

Проведенный нами анализ показывает, что большинство авторов все же рассматривают стратегию как средство, с помощью которого могут быть достигнуты цели. При этом выбор стратегии осуществляется в процессе стратегического планирования, и формирование текущих задач относится к этапу реализации стратегии.

Цель является последним звеном в цепочке целевых ориентиров: миссия – видение – цели – стратегия (целевой аспект), а с другой – начальным звеном в цепочке способов достижения целей: стратегия – стратегический план – программа – проект (реализационный аспект) [4]. Таким образом, цель как категория менеджмента – это:

- некоторый результат, желаемое состояние;
- ориентир для деятельности;
- мысленное предвосхищение результата;
- конечное состояние системы управления;
- необходимость достичь к какому-то определенному периоду.

Сущность категории «стратегическая цель» раскрывается в следующем определении: стратегическая цель – это будущее, желаемое состояние объекта управления (управляемой системы), которое достигается в процессе совершения действий, направленных на изменение текущего состояния в необходимое, то есть желаемое, достигаемое через определенный промежуток времени.

Теперь рассмотрим определение и роль стратегии в процессе стратегического управления развитием региона. Стратегия экономического развития региона рассматривается как система мероприятий, направленных на реализацию долгосрочных задач социально-экономического развития государства с учетом рационального вклада регионов в решение этих задач, определяемого реальными предпосылками и ограничениями их развития [5].

В классическом подходе стратегия – это комплекс установок, правил принятия решений и способов перевода системы из старого (существующего) положения в новое (целевое) состояние, обеспечивающее эффективное выполнение её предназначения (миссии) [4].

Стратегия должна содержать в себе три составляющие:

1. Основные цели деятельности в рамках стратегии.
2. Наиболее существенные элементы политики, направляющие или ограничивающие поле деятельности.
3. Программы основных действий, направленных на достижение поставленных целей и не выходящих за пределы избранной политики [6].

Таким образом, стратегия как категория менеджмента – это:

- система, комплекс мер;
- общий всесторонний план действий;
- генеральная программа действий;
- оптимальный набор правил и приемов;
- направлена, рассчитана на перспективу;
- обеспечивает достижение поставленных перед управляемой системой целей развития.

По нашему мнению, стратегия – это главенствующий, всесторонний, обязательный для всей управляемой системы комплекс мер, направленных на достижение поставленных целей в долгосрочной перспективе. С точки зрения воздействия и приспособления на внешние условия, стратегии можно разделить, по нашему мнению, на активные и адаптационные. Активные стратегии – стремительно изменяются при появлении новых возможностей во внешней среде и направляют все усилия на их подчинение;

адаптационные – постепенно изменяются в ответ на новые условия, задаваемые внешней средой и приспособляющиеся к ней. Следовательно, разработка и обоснование стратегии развития региона – это не единовременное действие, а непрерывный процесс, направление на достижение заданных целей.

Резюмируя вышеописанное, можно сделать вывод, что стратегия является инструментом в достижении поставленных перед управляемой системой целей, комплексом мер, которые приведут к желаемому состоянию данной системы, т.е. региона. В свою очередь цели задают ориентиры для разработки стратегии, служат «опорными точками» в реализации стратегии и контроля её исполнения в заданные сроки.

Рассматривая дефиниции «цель» и «стратегия», невозможно обойти стороной, последнее время часто используемую в деловой литературе, категорию «стратегическое целеполагание», в том числе на региональном уровне. По нашему мнению, стратегическое целеполагание развития региона – это многоуровневый процесс развития и формализации, согласования выбора целей по их качественным характеристикам, а также моделирование и выбор количественных значений для оценки степени достижения поставленных целей. Так как стратегическое целеполагание является многоуровневым процессом, то необходимо рассмотреть уровни постановки целей в регионе (рис. 1).

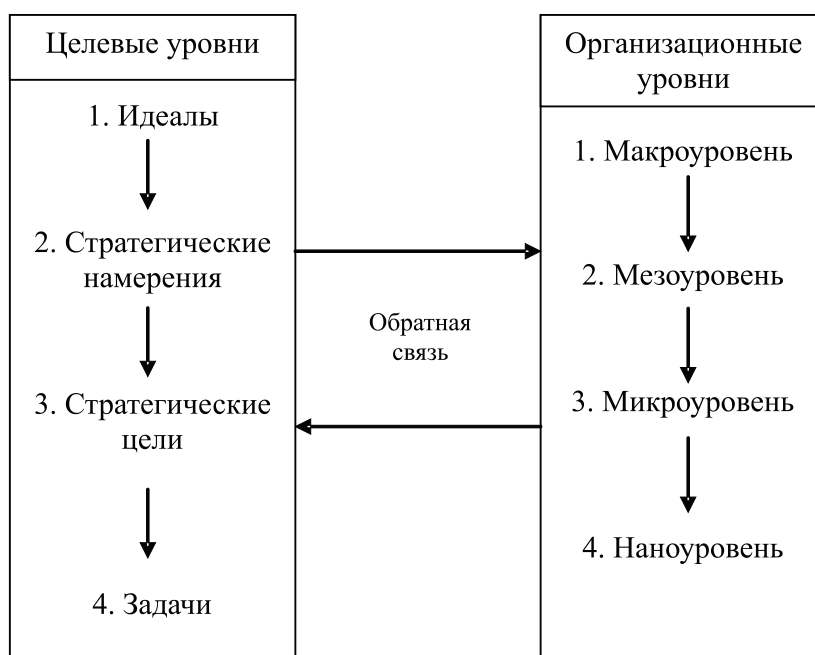


Рис. 1. Уровни целеполагания в регионе

Каждый из предложенных уровней целеполагания развития региона должен быть представлен своими целями:

1. Идеалы – это высшие цели, они принципиально должны быть недостижимыми, но в то же время являются объективной действительностью и вытекать из миссии регионального развития; макроуровень представляется целями прибыли и регион здесь выступает как субъект национальной экономики страны в целом.

2. Стратегические намерения – представляются позицией, которой видит себя регион в будущем с четкими критериями и сроками достижения этой позиции, являясь резервуаром потенциальных возможностей для достижения разрабатываемых стратегических целей. Стратегические намерения обычно отражаются в стратегиче-

ском видении (конструктивное внутреннее представление о том, чем должен стать регион в конкретно заданной перспективе); мезоуровень основывается на узкоспециализированных целях, которые способствуют главной стратегической цели региона как социально-экономической системы.

3. Собственно стратегические цели – характеризуют конкретные достижения региона с четко заданными сроками и критериями достижения. Стратегические цели региона образуют пространство целей (рис. 2).

Микроуровень образуют задачи для различных целеносителей региона – крупные предприятия, союзы производителей, бизнес-структуры, отрасли. В данном случае уровень целеполагания представлен целеносителями как элементами региональной системы.

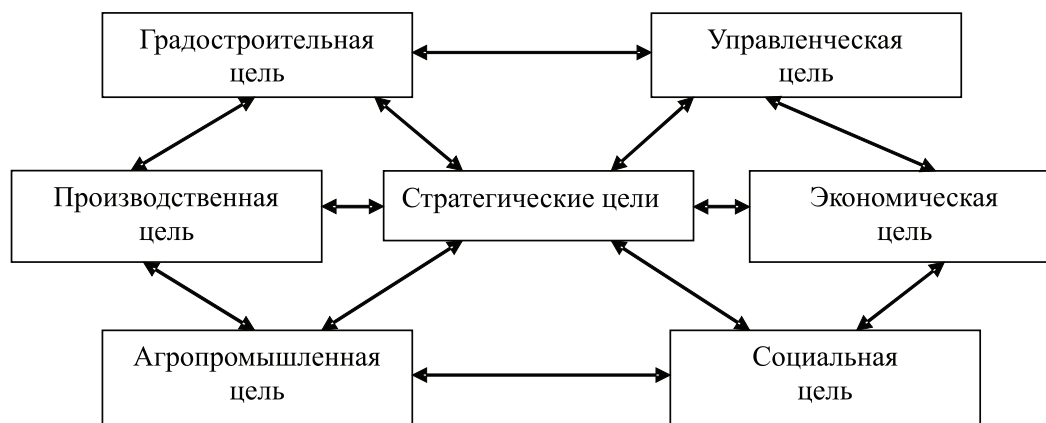


Рис. 2. Пространство региональных стратегических целей

4. Задачи – для достижения поставленных стратегических целей необходимо выполнять ряд последовательных операций и действий, которые в данном случае представляются стратегическими задачами; на уровне является конечным и выражен стандартами работы для каждого из работников, а также целями населения.

На основе рассмотренных положений можно сказать, что стратегическое управление региональным развитием проходит следующие этапы:

1. Формулирование стратегических целей развития.
2. Разработка стратегии достижения поставленных целей.
3. Реализация стратегии и планов развития.
4. Анализ эффективности выполнения стратегии.
5. Управление изменениями.
6. Корректировка целей и методов их достижения.

Заключение

В заключение хотелось бы отметить, что стратегия социально-экономического развития региона – это общее направление достижения целей, которые предполагают не столько количественный рост показателей, сколько качественные изменения состояния, в котором находится регион как социально-экономическая система. Это находит свое отражение и в приоритете целей всех преобразований – создание условий, обеспечивающих достойный уровень жизни населения.

Список литературы

1. Зуб А.Т. Стратегический менеджмент: теория и практика: учеб. пособие для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 415 с.

2. Общий и специальный менеджмент: учебник / под общ. ред. А.Л. Гапоненко, А.П. Панкрухина. – М.: Изд-во «РАГС», 2001. – 568 с.

3. Ветер А. Формировать механизм стратегического управления / А. Ветер, В. Семидоцкий // Экономика сельского хозяйства. – 2009. – №9. – С. 16–23.

4. Шеховцева Л.С. Стратегическое целеполагание регионального развития : междисциплинарный подход // Вестник РГУ. – 2006. – Т. 4, №3. – С. 134–149.

5. Региональная экономика: учебник / под общ. ред. В.И. Видяпина, М.В. Степанова. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 686 с.

6. Жемчугов А.М. Цель предприятия и стратегия её достижения / А.М. Жемчугов, М.К. Жемчугов // Менеджмент в России и за рубежом. – 2011. – №3. – С. 25–32.

References

1. Zub A.T. Strategicheskij menedzhment: teorija i praktika: ucheb. posobie dlja vuzov. / A.T. Zub. M.: AspektPress, 2002. 415 p.

2. Obshhij i special'nyj menedzhment: uchebnik / Obshh. red. A.L. Gaponenko, A.P. Pankrukhina. M.: Izd-vo RAGS, 2001. 568p.

3. Veter A. Formirovat' mekhanizm strategicheskogo upravlenija / A. Veter, V. Semidockij // Ekonomika sel'skogo khozjajstva. 2009. no. 9. pp. 16–23.

4. Shekhovceva L. S. Strategicheskoe celepolaganie regionala l'no gorazvitija : mezhdisciplinarnyj podkhod / L. S. Shekhovceva // Vestnik RGU. 2006. tom 4, no. 3. pp. 134–149.

5. Regional'naja ekonomika [Tekst]: uchebnik / Pod obshh. red. V. I. Vidjapina, M. V. Stepanova. M. INFRA-M, 2010. 686 p.

6. Zhemchugov A. M. Cel' predpriatija i strategija ee dostizhenija / A. M. Zhemchugov, M. K. Zhemchugov // Menedzhment v Rossii i zarubezhom. 2011. no. 3. pp. 25–32.

Рецензенты:

Терновский Д.С., д.э.н., профессор кафедры статистики Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Белгород;

Матузенко Е.В., д.э.н., профессор, профессор кафедры коммерческой деятельности и рекламы Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 20.04.2012

НОВАЯ МОДЕЛЬ ПРИЗНАНИЯ ВЫРУЧКИ ПО МСФО**Хапланова Э.Ю.***ГОУ ВПО «Ростовский государственный экономический университет «РИНХ», Ростов-на-Дону,
e-mail: ekhaplanova@mail.ru, e-mail: umc@rseu.ru*

В связи с актуальностью применения МСФО при составлении финансовой отчетности, предметом исследования была выбрана новая модель учета выручки, разработанная Советом по МСФО, с целью определения ее преимуществ и недостатков. В ходе работы были проанализированы основные положения действующего стандарта по учету выручки, связанные с определением объема выручки, датой признания выручки, и критериев ее признания. В результате данного анализа были выявлены проблематичные стороны, вызванные пробелами в действующем стандарте. Новая модель предлагает изменить основной критерий признания выручки, заменив приоритет «перехода рисков и выгод» на «переход контроля». В работе рассмотрены основные условия перехода контроля на товар или услугу. Кроме того, модель предусматривает отдельную идентификацию обязательств договоров, а также распределение цены сделки на каждое обязательство, что повлечет за собой увеличение прозрачности финансовой отчетности и улучшение достоверности финансовых показателей.

Ключевые слова: бухгалтерский учет, МСФО, выручка**NEW REVENUE RECOGNITION MODEL ACCORDING TO IFRS****Khaplanova E.Y.***Rostov State University of Economics, Rostov-on-Don,
e-mail: ekhaplanova@mail.ru, e-mail: umc@rseu.ru*

In connection with actuality of reports preparation according to IFRS, the study is new revenue recognition model, devised by International Accounting Standards Board, for the purpose of detection its advantages and disadvantages. In the course of research based points of functional standard, connected with determination of revenue volume, date of revenue acceptance, and its criteria, were analyzed. Consequently the problem issues, determined by deficiency of the standard, were revealed. New model proposes to change the chief criterion of revenue recognition and substitute priority of «transfer of risks and rewards» for «transfer of control». In this study the basic principals of control are tested. Moreover, new model makes provision for identifying the separate performance obligations in the contract, and also for allocating the transaction price to the separate performance obligations. Obviously, it can entail increment of financial reports transparency and improvement of credibility of finance indicators.

Keywords: accountancy, IFRS, revenue

В современных условиях, в период преодоления последствий глобального экономического кризиса, экономика России испытывает острую потребность в инвестиционных ресурсах. В свою очередь, инвесторы и кредиторы предъявляют повышенные требования к информации о потенциальном объекте инвестиций – российских коммерческих организациях. Согласно мнению профессора Островского О.М., основой качественного информационного обеспечения является бухгалтерская отчетность [5].

В мировой практике наибольшим доверием пользователей пользуется отчетность, составленная в соответствии с МСФО, так как она объективно отражает достоверную и прозрачную информацию о финансовом положении предприятия и результатах его деятельности. Как считает Хенни ванн Грюнинг, советник по финансовым операциям Всемирного Банка, предоставление прозрачной и полезной информации об участниках рынка и проводимых ими операциях является весьма важным показателем упорядоченности и эффективности рынка [4, с. 15]. В связи с этим руководство российских

компаний все более заинтересовано в составлении такой отчетности, так как это может способствовать выходу на мировые рынки капитала и снижению затрат на привлечение инвестиций. Подтверждением этого могут являться слова Михаила Киселёва, заместителя председателя фонда «Национальная организация по стандартам финансовой отчетности» (НСФО), который считает, что компании, составляющие отчетность по международным стандартам, могут рассчитывать на снижение процентной ставки при привлечении финансирования, поскольку инвестор в этом случае способен объективно оценить риски, заключаемые в ставку по кредиту [2].

Еще одной причиной возрастающей актуальности применения международных стандартов является заинтересованность государственных органов в информации о финансовом состоянии как крупных, так и средних отечественных предприятий. В современный период органы государственного управления принимают многие решения, сказывающиеся на отдельных фирмах или на отдельных отраслях, как в плане управления, так и в плане возмож-

ностей правительства выступать в качестве покупателя или кредитора. Также государственным органам нужна информация, на основе которой можно принимать решения в отношении экономики в целом. И такая информация должна быть более подробной и широкой, чем обычно публикуемая бухгалтерская отчетность.

В связи со всеми вышеуказанными причинами, Россия постепенно начала внедрять международные стандарты в отечественную практику еще в конце 90-х годов. На данный момент Министерством финансов РФ и сообществом профессиональных бухгалтеров были сделаны многие важные шаги на пути приближения к МСФО. Так, с 2012 г. применять МСФО обязаны корпорации, которые составляют консолидированную отчетность, согласно Федеральному закону от 27.07.2010 № 208-ФЗ «О консолидированной финансовой отчетности». Кроме того, как сообщил Леонид Шнейдман, директор департамента регулирования государственного финансового контроля, аудиторской деятельности, бухгалтерского учета и отчетности Министерства Финансов РФ, составлять отчетность за 2012 год по МСФО должны будут публичные компании, представляющие особый интерес, имеющие особое значение для экономики России, это – банковские учреждения, страховые организации и организации, ценные бумаги которых допущены к торгам [6]. Как видно из вышеизложенного, постепенно международные стандарты законодательно закрепляются как обязательные при составлении отчетности для большого числа компаний.

Кроме того, вопросы применения международных стандартов финансовой отчетности нашли отражение в трудах видных отечественных и зарубежных исследователей: Александера Д., Барт М., Болла Р., Бриттон Э., Гебхардта Г., Гетьмана В.Г., Йориссен Э., Кутера М.И., Лабынцева Н.Т., Леуза К., Палий В.Ф., Соколова Я.В., Уиттингтона Дж., Хахоновой Н.Н., Хэйла Л., Шнейдмана Л.З. и других.

Таким образом, ввиду всего вышеуказанного можно сделать вывод, что международные стандарты приобретают все большее распространение в качестве основных принципов ведения бухгалтерского учета не только за рубежом, но и в России. Следствие этого любые актуальные изменения в МСФО должны отслеживаться российскими специалистами. В связи с этим в представленной работе будет проводиться исследование, касающееся нововведений в учете выручки, которая является важнейшим показателем финансовой деятельности

предприятия и потому представляет большой интерес.

Целью данного исследования является подробное рассмотрение новой модели признания выручки, предложенной Советом по МСФО, а также определение преимуществ предложенного подхода перед ныне действующим методом.

Прежде всего, необходимо рассмотреть основные положения и понятия действующего стандарта МСФО (IAS)18 «Выручка».

Согласно МСФО 18, под выручкой понимаются валовые поступления экономических выгод за период, возникающий в ходе обычной деятельности компании, когда их результатом является прирост капитала, отличный от прироста капитала за счет вноса акционеров [1, с. 353]. Данное определение соответствует понятию дохода, закрепленного в ПБУ 9/99 «Доходы организации».

Представленный стандарт применяется при учете выручки от продажи товаров, предоставления услуг или использования другими лицами активов компании, приносящих проценты, лицензионные платежи или дивиденды. В то время как ПБУ 9/99 относит проценты, дивиденды и лицензионные платежи к операционным доходам и не учитывает в составе выручки.

В соответствии с требованиями стандарта выручка от продажи товаров признается в тех случаях, когда выполняется ряд определенных условий:

- значительные риски и выгоды от владения товаром переносятся на покупателя;
- компания больше не участвует в управлении собственностью в той степени, которая обычно ассоциируется с правом собственности, и не контролирует проданные товары;

- сумму выручки можно надежно оценить;
- существует вероятность того, что экономические выгоды, связанные со сделкой, поступят в компанию;

- затраты, связанные со сделкой можно надежно оценить [4, с.123].

Необходимо подчеркнуть, что основным отличием признания выручки по МСФО является наличие критерия о переходе рисков и выгод, и сам факт передачи права собственности не влечет за собой признание выручки. Так, например, передача имущества в финансовую аренду приводит к списанию арендного имущества, признанию дебиторской задолженности арендатора и финансового результата от операции. Таким образом, если продавец сохраняет за собой лишь незначительные риски, относящиеся к праву собственности, операция учитывается как продажа, и выручка остается.

Стандарт устанавливает, что невыполнение хотя бы одного из этих условий не позволяет зарегистрировать факт продажи товара в бухгалтерском учете и, соответственно запрещает признание выручки. При этом если организация-продавец получает от покупателя вознаграждение за товар, которое не может быть признано, то его следует учитывать как обязательство. Например, значительным препятствием признанию выручки может быть низкая вероятность получения вознаграждения. Согласно МСФО, получение продавцом экономических выгод может вызывать сомнение в связи с наличием условий неопределенности, что не позволяет учитывать выручку [7].

Еще одним важным основополагающим пунктом стандарта является измерение выручки. Согласно МСФО 18, выручка должна оцениваться в бухгалтерском учете по справедливой стоимости полученного или ожидаемого к получению возмещения.

Однако в случаях, когда продавец получает выручку по истечении определенного срока, вследствие изменения стоимости денег во времени, стоимость полученного в конечном итоге сумма возмещения будет отличаться от оговоренной ранее. Стандарт подчеркивает, что, если предусмотрена отсрочка поступления денежных средств (или их эквивалентов), справедливая стоимость возмещения должна быть меньше подлежащей фактическому получению номинальной суммы денежных средств [7]. Следует отметить, что российское положение по учету доходов организации не предусматривает дисконтирование номинальной суммы вознаграждения, а принимает к учету сумму поступивших денежных средств (или эквивалентов) и сумму дебиторской задолженности, что может в итоге исказить значение чистой прибыли.

Самым спорным моментом стандарта, который предлагается изменить, считается определение момента признания выручки. Для начала рассмотрим действующие положения МСФО 18.

Определение момента, когда организация-продавец передает покупателю значительные риски и выгоды, связанные с правом собственности, требует анализа условий совершения соответствующей операции, в том числе и с экономической точки зрения, так как не всегда юридическая передача покупателю права собственности на товар означает переход всех существующих выгод и рисков. Кроме того, значительные сложности возникают при учете выручки от реализации услуг. В том случае, когда результат сделки может быть надежно оценен, выручка от этой сделки признается с учетом

стадии завершения. Однако чаще случается, когда результат сделки сложно оценить, или проблематично определить стадию завершенности сделки, включающей в себя предоставление услуг. В результате, можно увидеть, что многие спорные моменты признания выручки не отражены в действующем стандарте, что влечет за собой некоторые сложности, связанные с определением объема выручки, датой признания выручки, а также вопросов передачи рисков и выгод, связанных с товаром или услугой.

В середине июля 2010 года Советом по МСФО были опубликованы для обсуждения предлагаемые поправки к учету выручки. Цель данных поправок состояла в устранении внутренних противоречий методики признания выручки, а точнее внедрении общего подхода – после передачи контроля над товарами или услугами заказчику [9]. Фактически это означает полный переход от расчетного способа поэтапного определения выручки по долгосрочным договорам.

По мнению экспертов, сегодня часть существующих требований к признанию выручки содержит внутренние противоречия, например, несоответствие между выручкой от продажи товаров и услуг. Помимо этого у компаний возникают трудности в применении критериев признания выручки от продаж товаров, если условия продаж отличаются от стандартных, а также в ситуации одновременной реализации товаров и сопутствующих услуг. Следствием этого является неоднородная практика признания выручки.

Как отмечалось выше, проектом стандарта предлагается отложить признание выручки до момента перехода контроля на товар, работу или услугу от продавца к покупателю. Компании смогут признавать выручку при удовлетворении обязательства посредством передачи товара, работы или услуги. В свою очередь, товар, работа или услуга будут считаться переданными, когда покупатель получает полный контроль над ним.

Под контролем подразумевается текущая возможность компании по управлению, использованию и получению выгоды от товара, работы или услуги. Согласно предложенным поправкам переход контроля определяется следующими условиями:

- 1) клиент обладает юридическим правом на данный актив и может продать или обменять его;
- 2) клиент может использовать актив для обеспечения или погашения задолженности;
- 3) клиент физически владеет активом или имеет практическую возможность вступить во владение активом;
- 4) клиент определяет конструкцию или функции актива;

5) клиент имеет продолжающееся участие в управлении активом [9].

Традиционно очень сложно определить, когда потребитель получает контроль над услугой. В результате была разработана новая модель для оценки факта передачи контроля с течением времени или в какой-то определенный момент. Данная модель предусматривает пять этапов признания выручки:

1. Идентификация договора(ов) с клиентом.

2. Идентификация отдельных обязательств исполнения.

3. Определение цены сделки, которая представляет собой сумму вознаграждения, которую компания имеет право получить в обмен на поставленные товары или услуги.

4. Распределение цены сделки на каждое из обязательств исполнения в договоре, как правило, на основе относительных индивидуальных цен продаж.

5. Удовлетворение обязательств исполнения и признания выручки, то есть получение клиентом контроля над соответствующими товарами или услугами [3].

Несмотря на то, что описанная выше модель может показаться достаточно простой, компании могут столкнуться с рядом трудностей, обусловленными возросшей степенью использования суждений и оценок, а также дополнительными требованиями раскрытия информации. Прежде всего, сложности могут возникнуть при отражении выручки по комбинированным договорам, включающим реализацию товара и связанные с этим услуги. Практики МСФО предлагали использовать следующий подход к учету выручки от оказания услуг: если услуга является существенным условием договора продажи товара, то выручка от сделки должна признаваться, когда выполнены все условия, предусмотренные договором, то есть одновременно. Таким образом, при идентификации отдельных обязательств исполнения компании должны будут учитывать несколько товаров или услуг как одно обязательство исполнения, если риски принятые компанией в связи с предоставлением этих товаров или услуг, тесно связаны между собой. К примеру, строительство здания может считаться тесно связанным с его конечным продуктом – «зданием». Как следствие и услуги по строительству и товары, необходимые для сооружения, будут считаться как одно обязательство исполнения, а не идентифицироваться как несколько. В случае более сложных сделок компаниям, возможно, потребуется применять значительные суждения и сравнивать все факты и обстоятельства с установленными

критериями, прежде чем принять решение об учете нескольких товаров или услуг как одного обязательства исполнения или как отдельных [10].

Что же касается оценки непосредственно цены сделки, то Совет пересмотрел концепцию справедливой стоимости в принципе, и в результате более широко представлена возможность расчетов оценок. Компании должны будут оценивать собираемость дебиторской задолженности, суммы условного вознаграждения, вознаграждение в неденежной форме и выплаты заказчикам [9].

Подводя итоги, следует отметить, что выручка является одним из самых важных финансовых показателей, на которые смотрят пользователи отчетности при оценке финансового состояния компании, и новые предложения по признанию выручки могут привести к значительным переменам с ключевым финансовым индикатором в случае со многими компаниями.

Прежде всего, Советом было предложено изменить главный критерий принятия выручки. В соответствии с проектом нового стандарта выручка будет признаваться полностью при непосредственной передаче контроля над товаром или услугой покупателю. В отношении данного вопроса новая модель, с одной стороны, упрощает признание выручки по договорам, так как поэтапная схема достаточно четко регламентирует весь процесс. Однако, с другой стороны, возникает трудность в определении момента, когда контроль над товарами или услугами переходит клиенту, в случае обязательств, исполняемых в течение периода времени.

Одним из важнейших последствий предложенного стандарта является повышение прозрачности раскрываемой информации. Компании должны будут предоставлять более подробную информацию о выручке и раскрывать существенные суждения, которые они использовали для определения того, когда соответствующие обязательства исполнения были выполнены, а также для того, чтобы определить цену сделки и распределить ее между отдельными обязательствами исполнения. Для обеспечения раскрытия данной информации, компании должны иметь возможности для сбора и анализа более подробной информации, включая информацию о выручке и затратах, понесенных для заключения договоров и предоставления товара и услуг. Таким образом, компаниям будет необходимо разработать надежные процессы выявления и определения требуемой информации, также возникнет необходимость модернизации

IT систем и улучшения системы внутреннего контроля.

Список литературы

1. Александр Д. Международные стандарты финансовой отчетности: от теории к практике. – М.: Вершина, 2005. – 768 с.
2. Афанасьев А. Переход на МСФО: проблемы и перспективы. Причины перехода на МСФО // Финансовая отчетность. – 2004. – №12.
3. Будет ли предложена более совершенная модель признания выручки? // Взгляд на МСФО Ernst & Young. – 2011. – № 10.
4. Коэн М., ванн Грюнинг Х. Международные стандарты финансовой отчетности. Практическое руководство на русском и английском языках. – 2-е изд. – М.: Весь Мир, 2004. – 334 с.
5. Островский О.М. Интеграция России в международное бухгалтерское сообщество // Бухгалтерский учет. – 2002. – №5.
6. Официальный сайт Министерства Финансов РФ. URL: <http://www1.minfin.ru/ru/press/speech/printable.php?id4=15019> (дата обращения 12.12.2011)
7. Пятова М.Л., Смирнова И.А. Признание и измерение выручки от продажи товаров: МСФО (IAS) 18. 2011 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.buh.ru/document-1859> (дата обращения 04.07.2011)
8. Розл Э. Лукас. Пересмотренный порядок признания выручки: что нового? // Business World online интернет-журн. – 2012. URL: <http://gaap.ru/news/125975/> (дата обращения 08.02.2012).
9. Титова С. Выручка в европейской отчетности: грядут изменения // Новая бухгалтерия. – 2010. – №9.
10. New Revenue Recognition model is taking shape // Supplement to IFRS Outlook – 2011 April. – issue № 99. – URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Supplement_99_GL_IFRS/\\$FILE/Supplement_99_GL_IFRS.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Supplement_99_GL_IFRS/$FILE/Supplement_99_GL_IFRS.pdf)

References

1. Aleksandr D., *Mezhdunarodnye standarty finansovoy otchetnosti ot teorii k praktike* [International Financial Reporting Standards: from theory to practice]. Moscow, Vershina Publ., 2005., 768 p.
2. Afanasev A., *Perekhod na MSFO: problemy i perspektivy. Prichiny perekhoda na MSFO* [Transition to IFRS: prob-

lems and prospects. The reasons for the transition to IFRS] – Financial Reports, 2004, no. 12.

3. *Budet li predlozheniya bolee sovershennaya model priznaniya vyruchki*. [Whether proposed more advanced model of revenue recognition] A look at the Ernst & Young IFRS, 2011, no. 10.

4. Koen M., vann Grjuning H., *Mezhdunarodnye standarty finansovoy otchetnosti. Prakticheskoe rukovodstvo na russkom i angliyskom yazykakh* [International Financial Reporting Standards: practical guide in Russian and English languages]. Moscow, Ves' Mir Publ. 2004., p. 334.

5. Ostrovskiy O.M., *Integratsiya Rossii v mezhdunarodnoye bukhgalterskoe soobshchestvo* [Russia's integration into the international accounting community] Bukhgalterskiy uchët – Accountancy, 2002, no. 5.

6. *Ofitsialnyj sayt Ministerstva Finansov RF* [The official website of the Ministry of Finance of the Russian Federation], Available at: <http://www1.minfin.ru/ru/press/speech/printable.php?id4=15019> (accessed 12.12.2011).

7. Pyatova M.L., Smirnova I.A., (2011) Available at: <http://www.buh.ru/document-1859> (accessed 04.07.2011).

8. Roel E. Lucas, Business World online (2012) Available at: <http://gaap.ru/news/125975/> (accessed 08.02.2012).

9. Titova S. *Vyruchka v evropeyskoy otchetnosti: gryadut izmeneniya* [Revenues in the European reporting: change is coming] New Accountancy, 2010., no. 9.

10. New Revenue Recognition model is taking shape // Supplement to IFRS Outlook – 2011 April. – issue № 99 URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Supplement_99_GL_IFRS/\\$FILE/Supplement_99_GL_IFRS.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Supplement_99_GL_IFRS/$FILE/Supplement_99_GL_IFRS.pdf).

Рецензенты:

Голик Е.Н., д.э.н., профессор кафедры налогообложения и бухгалтерского учета Южно-Российского института (филиал) академии народного хозяйства и государственной службы, г. Ростов-на-Дону;

Симионов Р.Ю., д.э.н., доцент, профессор кафедры управления и экономики таможенного дела Ростовского филиала Российской таможенной академии, г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 30.03.2012

УДК 657.1+657.6

ПРИМЕНЕНИЕ УЧЕТНОЙ ПОЛИТИКИ ОРГАНИЗАЦИИ ДЛЯ СБЛИЖЕНИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО (ФИНАНСОВОГО) И НАЛОГОВОГО УЧЕТА

Цепилова Е.С.

ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»,
Ростов-на-Дону, e-mail: elenatcepilova@mail.ru

Определение учетной политики в Налоговом кодексе РФ является мерой по систематизации понятийного аппарата российского налогового законодательства, а также может рассматриваться как предпосылка к систематизации требований собственно к учетной политике для целей налогообложения. Учетная политика для целей бухгалтерского учета и учетная политика для целей налогового учета направлены на решение разнонаправленных задач, однако налоговое законодательство дает хозяйствующим субъектам большую возможность выбора. Влиять на финансовые результаты в рамках учетной политики можно различными путями, например, регулированием оценок активов, распределением доходов и расходов между смежными отчетными периодами (эффект «налоговой экономии»). Именно унификация учетных политик даёт возможность по сближению бухгалтерского (финансового) и налогового учета, что является приоритетным направлением их взаимодействия.

Ключевые слова: учетная политика для целей налогового учёта (налогообложения), учетная политика для целей бухгалтерского учёта, сближение бухгалтерского и налогового учёта

APPLICATION OF ACCOUNTING POLICIES OF ORGANIZATION FOR CONVERGENCE FINANCIAL (ACCOUNTING) AND TAX ACCOUNTING

Tsepilova E.S.

Rostov State University of Economics, Rostov-on-Don, e-mail: elenatcepilova@mail.ru

Determination of accounting policies in the Tax Code is a measure of systematic conceptual structure of the Russian tax legislation, it also can be seen as a precondition to systematization of the requirements to the accounting policy for taxation purposes. Accounting policies for the purposes of accounting and accounting policy for tax purposes are aimed at solving problems in different directions, but the tax law allows business entities greater choice. We can affect on the financial results for the accounting policies by different ways, for example, with regulatory assets estimation or the distribution of income and expenses between related reporting periods (the effect of «tax savings»). It is the unification of accounting policies that provides an opportunity for accounting (financial) and tax accounting convergence, which is a priority for their interaction.

Keywords: accounting policy for tax purposes (tax), accounting policy for accounting purposes, the convergence of accounting and taxation

Учетная политика для целей налогообложения – это выбранная налогоплательщиком совокупность способов (методов) определения доходов или расходов, их признания, оценки и распределения, а также учета иных необходимых для целей налогообложения показателей финансово-хозяйственной деятельности налогоплательщика [1].

Определение учетной политики в Налоговом кодексе РФ является мерой по систематизации понятийного аппарата российского налогового законодательства, а также может рассматриваться как предпосылка к систематизации требований собственно к учетной политике для целей налогообложения.

В учетной политике для целей налогового учета (налогообложения) должны быть решены два основных вопроса [5]:

1. Организационно-технический, включающий:

а) организацию ведения налогового учета (силами самой бухгалтерии, создание специального подразделения, аутсорсинг);

б) разработку системы налоговых регистров для расчета налога на прибыль;

в) разработку системы документооборота для заполнения налоговых регистров;

г) взаимодействие между головной организацией и её обособленными подразделениями относительно исчисления и уплаты налога на прибыль;

2. Методологический – зафиксировать свой выбор относительно тех норм налогового законодательства, которые это позволяют, в том числе в случаях их отсутствия или неточного изложения в НК РФ. Под методологией налогового учета понимается совокупность специальных приемов и методов, которые применяются в процессе ведения налогового учета.

В частности, должны быть сформулированы следующие методологические приёмы:

– выбранные организацией способы налогового учета и формирования налоговой базы, предусмотренные законодательством о налогах и сборах;

– способы налогового учета и формирования налоговой базы, не предусмотрен-

ные, но не противоречащие законодательству о налогах и сборах;

- способы налогового учета и формирования налоговой базы, вариантность которых обусловлена противоречивостью законодательства о налогах и сборах.

При формировании учетной политики для целей налогового учета организации следует отражать лишь те вопросы, которые имеют для нее практическую значимость. В частности, если у организации отсутствуют обособленные подразделения и в ближайшее время такие подразделения организация не намерена создавать, в учетной политике нет необходимости отражать порядок исчисления и уплаты налогов по месту нахождения обособленных подразделений. Методические аспекты учетной политики для целей налогового учета требуют разработки способов формирования информации для правильного исчисления налогов и сборов, которые можно распределить по трем группам, а именно:

- квалификация активов и обязательств в целях расчета налоговой базы;
- оценка активов и обязательств в целях формирования налоговой базы;
- момент признания доходов и расходов и формирования налоговой базы.

Организационно-технические вопросы налогового учета требуют разработки способов организации технологического процесса его ведения и документов, в которых должны быть отражены:

- организация работы бухгалтерской службы в части налогового учета или создание самостоятельного подразделения для ведения налогового учета и его взаимодействия с бухгалтерской службой;
- состав, форма и способы формирования аналитических регистров налогового учета;
- организация документооборота;
- порядок хранения документов налоговой отчетности и регистров налогового учета;
- порядок расчетов с бюджетом.

Практика ведения налогового учета позволяет выделить ряд наиболее часто используемых методов, таких как:

- введение специальных показателей, основанных на данных бухгалтерского учета и используемых исключительно в целях налогового учета. Например, налоговая база по НДС, налогу на имущество организаций и акцизов формируется с использованием показателей бухгалтерского учета, в то время как для формирования налоговой базы по налогу на прибыль организаций этих показателей недостаточно, поэтому используются регистры налогового учета;
- установление специальных правил формирования учетно-налоговых показате-

лей, отличных от бухгалтерских (финансовых). К ним можно отнести формирование стоимости основных средств в целях налогообложения;

- выбор метода формирования налоговой базы: в бухгалтерском (финансовом) учете возможен только метод начисления, а в налоговом учете – либо метод начисления, либо кассовый метод (с учетом ограничений, предусмотренных НК РФ для последнего);

- толкование некоторых общепринятых понятий для целей налогообложения. Так, понятия постоянного представительства иностранной организации не совпадают в Гражданском кодексе и в Налоговом кодексе;

- установление налоговой поправки, на которую налогоплательщику в целях определения налоговой базы могут быть увеличены доходы (в случае контролируемых сделок);

- разработка специальных аналитических регистров налогового учета и другой документации, необходимой для расчета налога. Так, исчисление налоговой базы по налогу на имущество организаций осуществляется по данным бухгалтерского учета, однако по отдельным видам движимого и недвижимого имущества даже в одном субъекте РФ могут быть установлены различные налоговые ставки либо налоговые льготы. Для подтверждения права на применение пониженных налоговых ставок и налоговых льгот, устанавливаемых в отношении отдельных видов имущества, а также правильной и своевременной уплаты сумм налога или авансовых платежей по налогу (так как этот налог – региональный, то в разных субъектах РФ могут устанавливаться различные сроки и правила по внесению авансовых платежей и представлению налоговых расчетов), налогоплательщику целесообразно разработать соответствующие специальные налоговые регистры.

Влиять на финансовые результаты в рамках учетной политики можно различными путями, например, регулированием оценок активов, распределением доходов и расходов между смежными отчетными периодами.

Эффект «налоговой экономии» [3] складывается, во-первых, за счет уменьшения величины налоговых платежей, и, во-вторых, за счет их уплаты в более поздние сроки. Благодаря этой экономии сохраняются доходы организации и сокращается потребность в оборотных средствах. Однако не все аспекты варьирования в бухгалтерском учете могут быть учтены при налогообложении. Например, доходы и расходы для целей налогообложения согласно ст. 271-273 НК РФ могут быть определены двумя методами: методом начислений и кассовым, в то время как для целей бухгалтерского

учета – только методом начислений (ПБУ 9/99 «Доходы организации», ПБУ 10/99 «Расходы организации»).

В случае определения доходов от реализации для целей налогообложения кассовым методом у организации оборотные средства в виде налоговых платежей не изымаются, в то время как при методе начислений налоговые обязательства возникают до завершения оборота средств организации, т.е., возникает ситуация, когда денежные средства, соответствующие объекту налогообложения, не получены, а налоги с них нужно заплатить.

Основные направления оптимизации налогообложения можно представить в следующих вариантах учетной политики.

Для целей налогообложения прибыли амортизацию начисляют одним из методов, предусмотренных ст. 259 гл. 25 НК РФ – линейным или нелинейным. Кроме того, для целей налогообложения может применяться ускоренная амортизация. Для целей бухгалтерского учета организации, использующие ускоренную амортизацию, могут применять один из четырех способов амортизации, предусмотренных в п. 4.2 ПБУ 6/01. Практика применения ускоренной амортизации сопряжена для организаций с определенными трудностями. Основная причина – множественность условий, при которых возможно проведение ускоренной амортизации.

Кроме того, политика проведения ускоренной амортизации ведет к завышению себестоимости и, как следствие, – к завышению цен реализации на производимую продукцию, что может снизить конкурентоспособность организации, или к снижению прибыли. В то же время амортизационные отчисления по ускоренной амортизации позволяют уменьшить среднегодовую стоимость имущества организации и соответственно ведут к уменьшению выплат по налогу на имущество организаций.

При применении способов списания производственных запасов в целях оптимизации налогообложения наиболее выгодно использование метода ЛИФО, который отменен в бухгалтерской учетной практике, но в налоговом учете применяется. При методе ЛИФО оценка материальных ресурсов, находящихся на складе на конец отчетного периода, производится по фактической себестоимости последних по времени приобретения закупок, что, в условиях роста цен приводит к увеличению себестоимости продукции и соответствующему уменьшению налога на прибыль, но уменьшению налога на имущество.

Начисление различных видов резервов (на предстоящие отпуска, на ремонт основных средств), при имеющихся суммах

отклонений в структуре себестоимости позволяет равномерно распределить налоговые платежи во времени их уплаты.

Таким образом, варьирование методами учета различных объектов влияет, прежде всего, на величину налога на прибыль и налога на имущество организаций.

Каждая организация, решая задачу оптимизации налогообложения, выбирает вариант учетной политики, призванный обеспечить оптимальное налоговое планирование при заданных производственных и финансовых результатах деятельности. В итоге общие подходы организации по формированию налоговой базы по налогам и специфика способов формирования информации о порядке их исчисления определяются в специальном внутреннем регламенте – учетной политике организации для целей налогового учета.

В этом документе раскрывается информация о выбранном варианте способа налогового учета в случае, когда законодательство о налогах и сборах допускает вариантность; раскрывается конкретная информация в тех случаях, когда законодательство по налогам устанавливает только общие нормы, но не содержит конкретных способов исчисления налогов, отражается информация о позиции организации, занятой в случае, когда налоговое законодательство содержит «противоречия и неясности». Кроме того, учетная политика определяет, какие регистры налогового учета использует организация, как они создаются и как согласуются с системой бухгалтерского учета организации.

Таким образом, учетная политика организации для целей налогового учета является центральным по значимости документом системы постановки и его ведения на микроуровне [4].

Это подтверждается следующими обстоятельствами:

- прямым законодательным требованием формирования учетной политики для целей налогового учета (ст. 167 гл. 21 «Налог на добавленную стоимость», ст. 313 гл. 25 «Налог на прибыль» НК РФ);

- наличием по некоторым вопросам законодательства о налогах и сборах только общих норм, не содержащих конкретных способов исчисления налогов, а также противоречий и неясностей, на которые имеется прямая ссылка в п. 7 ст. 3 НК РФ: «Все неустранимые сомнения, противоречия и неясности актов законодательства о налогах и сборах толкуются в пользу налогоплательщика (плательщика сборов)».

Таким образом, при формировании учетной политики организации для целей

налогового учета предоставляется возможность аргументированно обосновывать выбранный вариант исчисления налоговой базы, и, следовательно, таким образом, минимизировать свои налоговые риски. При этом необходимо учитывать определенную сложность в одновременном использовании терминологии и понятийного аппарата бухгалтерского (финансового) и налогового учета.

Кроме того, в самом законодательстве о налогах и сборах пока нет единой терминологии и единого подхода по основополагающим позициям, определяющим возникновение обязанности уплаты налога, в частности, по такой позиции как определение «даты реализации», а именно с этой датой законодательство о налогах и сборах в настоящее время связывает возникновение у налогоплательщика обязанности платить тот или иной налог.

Принципиальная позиция создания налогового учета заключается в соблюдении требования рациональности при создании учетной системы, согласно которому затраты на ее постановку должны оправдывать себя эффектом от использования информации в целях управления.

При формировании учетной политики для целей налогового учета по конкретному вопросу его ведения осуществляется выбор одного способа из нескольких, допускаемых законодательством. При этом не нужно включать в неё нормы, единые для всех налогоплательщиков.

В учетной политике должны содержаться только те способы налогового учета, по которым необходимо сделать выбор, либо которые необходимо сформировать самостоятельно: например, закрепить способ начисления амортизации, порядок распределения доходов и расходов между периодами, порядок создания резервов и т.д.

Кроме этого, в учетной политике для целей налогового учета желательно приводить нормативное обоснование, то есть указывать норму законодательства о налогах и сборах, на основании которой принято то или иное положение.

По способам формирования налоговой базы, не предусмотренным законодательством о налогах и сборах, или вариантность которых обусловлена противоречивостью этого законодательства, утвержденные приказом по учетной политике нормы в обязательном порядке должны сопровождаться аргументированным обоснованием, которое может приводиться в специальных приложениях к учетной политике. В этой связи рекомендуется отражать в учетной

политике для целей налогового учета способы формирования налоговой базы только по тем хозяйственным операциям организации, которые имеются у нее на момент окончания предыдущего налогового периода. При этом не стоит включать в налоговую учетную политику способы налогового учета объектов, которые отсутствуют в организации. При возникновении новых фактов хозяйственной деятельности, по которым возникает необходимость отражения порядка их учета в учетной политике для целей налогового учета, следует оформить дополнение к учетной политике.

В ряде случаев учетная политика для целей налогового учета содержит налоговую политику организации, которая является важнейшим элементом налогового планирования. В её основу может быть положена одна из следующих целей, преследуемых организацией:

- снижение временных и финансовых затрат на ведение учета;

- формирование двух показателей прибыли: максимальной бухгалтерской (для повышения инвестиционной привлекательности организации и реализации дивидендной политики) и минимальной налогооблагаемой (для оптимизации налоговых платежей).

Реализация первой цели достигается путем максимального сближения финансового и налогового учета. Методологическую основу их сближения составляет установление единых правил учета в пределах норм действующего бухгалтерского и налогового законодательства (в части оценки объектов учета и порядка признания), а организационно-техническую – технология ведения учета (организация документооборота, адаптация плана счетов к правилам главы 25 НК РФ, определение системы регистров).

Вторая цель достигается путем выбора таких вариантов учета, которые обеспечивают в налоговом учете максимальную величину расходов, а в бухгалтерском – минимальную. В данном случае сближение финансового и налогового учета может быть обеспечено только рациональной организацией учетного процесса, основанной на адаптации плана счетов к правилам налогового учета.

Таким образом, учетная политика для целей бухгалтерского учёта [2] и учетная политика для целей налогового учёта направлены на решение разнонаправленных задач, однако налоговое законодательство дает хозяйствующим субъектам большую возможность выбора.

Список литературы

1. Налоговый Кодекс Российской Федерации (НК РФ). Часть 1 от 31.07.1998 г. № 146-ФЗ. Статья 11. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 15.03.12).
2. Положение по бухгалтерскому учету «Учетная политика организации» (ПБУ 1/2008). Утверждено приказом Минфина России № 106н от 06.12.2008 г. Статья 2. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 14.03.12).
3. Бодрова Т.В. Теория и методология формирования системы управленческого учета для целей налогообложения: дис... д-ра экон. наук. – Орел, 2008. – С. 96.
4. Налоговый учёт и аудит: состояние и развитие: монография / под ред. Н.Т. Лабынцева. – Ростов-на-Дону: РГЭУ (РИНХ), 2010. – С. 109.
5. Цепилова Е.С., Нестеренко Н.А. Налоговый учёт и отчётность: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: РГЭУ (РИНХ), 2011. – С. 140.

References

1. *Nalogovyy kodeks Rossiyskoy Federatsii. Chast 1 Statya 11.* [Tax Code of the Russian Federation (RF Tax Code). Part 1 of 31.07.1998g. No146-FZ. Article 11.] URL: <http://www.consultant.ru> (accessed 15 March 2012).
2. *Polozhenie po bukhgalterskomu uchetu «Uchetnaya politika». Statya 2.* [Regulations on accounting «Accounting policies of the organization.» Approved by Order of the Ministry of Finance of Russia No 106n on 06.12.2008, the Article 2.] URL: <http://www.consultant.ru> (accessed 15 March 2012).

3. Bodrova T.V. *Teoriya i metodologiya formirovaniya sistem upravlencheskogo ucheta dlya tseley nalogooblozheniya: dis... doctora ekonomicheskikh nauk* [Theory and Methodology of the formation of a management accounting system for taxation purposes: thesis of Doctor of Economic Sciences.]. Orel, 2008. p. 96.

4. *Nalogoviy uchët i audit: sostoyaniye i razvitiye: monografiya* [Tax accounting and auditing: current status and development: a monograph] edited. N.T. Labyntsev. – Rostov-on-Don: RSUE (RINE), 2010. p. 109.

5. Tsepilova E.S., Nesterenko N.A. *Nalogoviy uchët i otchetnost: uchebnoye posobie* [Tax accounting and reporting: training manual]. – Rostov-on-Don: RSUE (RINE), 2011. p. 140.

Рецензенты:

Риполь-Сарагоси Ф.Б., д.э.н., профессор кафедры «Бухгалтерский учёт, анализ и аудит» филиала НОУ ВПО Московского института предпринимательства и права (МИПП), г. Ростов-на-Дону.

Удалова З.В., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой «Бухгалтерский учёт, анализ и аудит» ФГБОУ ВПО Донского государственного аграрного университета (ДонГАУ), п. Персиановский Ростовской области.

Работа поступила в редакцию 30.03.2012.

(<http://www.rae.ru/fs/>)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Архитектура | 12. Психологические науки |
| 2. Биологические науки | 13. Сельскохозяйственные науки |
| 3. Ветеринарные науки | 14. Социологические науки |
| 4. Географические науки | 15. Технические науки |
| 5. Геолого-минералогические науки | 16. Фармацевтические науки |
| 6. Искусствоведение | 17. Физико-математические науки |
| 7. Исторические науки | 18. Филологические науки |
| 8. Культурология | 19. Философские науки |
| 9. Медицинские науки | 20. Химические науки |
| 10. Педагогические науки | 21. Экономические науки |
| 11. Политические науки | 22. Юридические науки |

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

1. Заглавие статей должны соответствовать следующим требованиям:
 - заглавия научных статей должны быть информативными (*Web of Science* это требование рассматривает в экспертной системе как одно из основных);
 - в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;
 - в переводе заглавий статей на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме неперебиваемых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется неперебиваемый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

2. Фамилии авторов статей на английском языке представляются в одной из принятых международных систем транслитерации (**см. далее раздел «Правила транслитерации»**)

Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит
А	A	З	Z	П	P	Ч	CH
Б	B	И	I	Р	R	Ш	SH
В	V	Й	Y	С	S	Щ	SCH
Г	G	К	K	Т	T	Ъ, Ъ	опускается
Д	D	Л	L	У	U	Ы	Y
Е	E	М	M	Ф	F	Э	E
Ё	E	Н	N	Х	KH	Ю	YU
Ж	ZH	О	O	Ц	TS	Я	YA

На сайте <http://www.translit.ru/> можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу.

3. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы, сведения о рецензентах. Не допускаются обозначения в названиях статей: сообщение 1, 2 и т.д., часть 1, 2 и т.д.

4. 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.

5. 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.

6. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной

статьи – не менее 5 и не более 15 источников. Для научного обзора – не более 50 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники

Новые требования к оформлению списка литературы на английском языке (см. далее раздел «ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.

8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. **Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).**

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт. **Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.**

10. Обязательное указание **места работы всех авторов.** (Новые требования к англоязычному варианту – см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.

11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:

- Через «личный портфель» автора
- По электронной почте edition@rae.ru

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ» автора публикуются в первую очередь

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию одновременно направляется полный пакет документов:

- материалы статьи;
- сведения об авторах;
- копии двух рецензий докторов наук (по специальности работы);
- сканированная копия сопроводительного письма (подписанное руководителем учреждения) – содержит информацию о тех документах, которые автор высылает, куда и с какой целью.

Правила оформления сопроводительного письма.

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть **обязательно** подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо обязательно (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи в журнале «Фундаментальные исследования» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья негде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в личный портфель автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется личный портфель).

- копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подпись руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;

- копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков. **Плата с аспирантов (единственный автор) за публикацию статьи не взимается.** Обязательное представление справки об обучении в аспирантуре, заверенной руководителем учреждения. Оригинал справки с печатью учреждения высылается по почте по адресу: 105037, Москва, а/я 47, Академия естествознания. Сканированные копии справок не принимаются.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мыслей или искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.

¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского Минздрава России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

References

1...

Рецензенты: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город.

**Единый формат оформления приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы на русском языке)**

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион. конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125–128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005/2007. URL:

<http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

<http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

<http://www.nlr.ru/index.html> (дата обращения: 20.02.2007).

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).

Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на латинице:
На библиографические записи на латинице не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «—»).

Составляющими в библиографических ссылках являются фамилии всех авторов и названия журналов.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin.*, 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пр и м е р описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [Ot katastrofy k vrozozhdeniju: prichiny i posledstviya razrusheniya SSSR]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friksionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения – хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы – (не) информативны, избыточны.

Рисунки – приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города).

Дата

Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключение составляют не переводимые на английский язык наименований фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук...», «Федеральное государственное унитарное предприятие...», «ФГОУ ВПО...», «Национальный исследовательский...» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации **желательно в статьях указывать полное название организации**, включенной, например, в федеральный университет, **если она сохранила свое прежнее название**. В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета:

Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:

Taganrogskiy Tekhnologicheskij Institut Yuzhnogo Federal'nogo Universiteta;
Taganrog Technological Institute, South Federal University

В этот же профиль должны войти и прежние названия этого университета.

Для национальных исследовательских университетов важно сохранить свое основное название.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на неё ссылку, открыть дискуссию с автором,

запросить полный текст и т.д. Аннотация на английском языке на русскоязычную статью по объему может быть больше аннотации на русском языке, так как за русскоязычной аннотацией идет полный текст на этом же языке.

Аналогично можно сказать и об аннотациях к статьям, опубликованным на английском языке. Но даже в требованиях зарубежных издательств к статьям на английском языке указывается на объем аннотации в размере 100-250 слов.

Перечислим обязательные качества аннотаций на английском языке к русскоязычным статьям. Аннотации должны быть:

- информативными (не содержать общих слов);
- оригинальными (не быть калькой русскоязычной аннотации);
- содержательными (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
- структурированными (следовать логике описания результатов в статье);
- «англоязычными» (написаны качественным английским языком);
- компактными (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

В аннотациях, которые пишут наши авторы, допускаются самые элементарные ошибки. Чаще всего аннотации представляют прямой перевод русскоязычного варианта, изобилуют общими ничего не значащими словами, увеличивающими объем, но не способствующими раскрытию содержания и сути статьи. А еще чаще объем аннотации составляет всего несколько строк (3-5). При переводе аннотаций не используется англоязычная специальная терминология, что затрудняет понимание текста зарубежными специалистами. В зарубежной БД такое представление содержания статьи совершенно неприемлемо.

Опыт показывает, что самое сложное для российского автора при подготовке аннотации – представить кратко результаты своей работы. Поэтому одним из проверенных вариантов аннотации является краткое повторение в ней структуры статьи, включающей введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение. Такой способ составления аннотаций получил распространение и в зарубежных журналах.

В качестве помощи для написания аннотаций (рефератов) можно рекомендовать, по крайней мере, два варианта правил. Один из вариантов – российский ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация. Общие требования», разработанные специалистами ВИНТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ) (подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это – краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

- предмет, тему, цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- область применения результатов;
- выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ

АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD

(<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm>)

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы, и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.
2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:
 - необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;
 - не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);
 - вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;
 - текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example», «the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;
 - необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);
 - стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

Примеры, как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&>). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESID=hdac5rtdk73ae013ofk4g8nrv1>.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).
2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) – организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

В Интернете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

<http://www.easybib.com/>

<http://www.bibme.org/>

<http://www.sourceaid.com/>

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin.*, 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пр и м е р описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovyе resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [Ot katastrofy k vrozozhdeniju: prichiny i posledstviya razrusheniya SSSR]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friksionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011)

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация – перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и пристатейной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;
2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний – авторов и источник.
3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.
4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.
5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

*(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением
ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)*

Оплата издательских расходов составляет:

3500 руб. – для физических лиц;

4200 руб. – для юридических лиц.

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Банковские реквизиты:

Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

*** Просим указывать только одно из предоставленных названий организации. Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!**

ИНН 6453117343

КПП 645301001

р/с 40702810300540002324

Банк получателя: Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»

к/с 30101810300000000836

БИК 046311836

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.

***В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!**

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8412) 56-17-69.

**Библиотеки, научные и информационные организации,
получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий**

№	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. Николяямская, 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.

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

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: edition@rae.ru.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 1150 рублей

Для юридических лиц – 1850 рублей

Для иностранных ученых – 1850 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	

Образец заполнения платежного поручения:

Получатель ИНН 5836621480 КПП 583601001 ООО Издательский Дом «Академия Естествознания»	Сч. №	40702810500001022115
Банк получателя Московский филиал ЗАО «Райффайзенбанк» г. Москва	БИК	044552603
	Сч. №	30101810400000000603

НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАТЕЖА: «ИЗДАТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ. БЕЗ НДС. ФИО»

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 841-2-56-17-69.

По запросу (факс 841-2-56-17-69, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.

ОБРАЗЕЦ КВИТАНЦИИ



Извещение	СБЕРБАНК РОССИИ		Форма № ПД-4	
	ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»			
	(наименование получателя платежа)			
	ИНН 5836621480	40702810500001022115		
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)		
	в Московский филиал ЗАО «Райффайзенбанк» г. Москва			
	(наименование банка получателя платежа)			
	БИК 044552603	30101810400000000603		
		(№ кор./сч. банка получателя платежа)		
	Ф.И.О. плательщика _____			
	Адрес плательщика _____			
	Издательские услуги. Без НДС. ФИО			
	(наименование платежа)			
	Кассир	Сумма платежа _____ руб. _____ коп.		Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.
Итого _____ руб. _____ коп.		«_____» _____ 201__ г.		
С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен				
Подпись плательщика _____				
Квитанция		СБЕРБАНК РОССИИ		Форма № ПД-4
		ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»		
		(наименование получателя платежа)		
		ИНН 5836621480	40702810500001022115	
		(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)	
		в Московский филиал ЗАО «Райффайзенбанк» г. Москва		
		(наименование банка получателя платежа)		
		БИК 044552603	30101810400000000603	
			(№ кор./сч. банка получателя платежа)	
		Ф.И.О. плательщика _____		
	Адрес плательщика _____			
	Издательские услуги. Без НДС. ФИО			
	(наименование платежа)			
	Кассир	Сумма платежа _____ руб. _____ коп.		Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.
Итого _____ руб. _____ коп.		«_____» _____ 201__ г.		
С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен				
Подпись плательщика _____				

