ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 12 2011
Часть 3
Научный журнал

Электронная версия
www.fr.rae.ru
12 выпусков в год
Импакт фактор
РИНЦ (2008) – 0,152

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
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.

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

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

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

Подписано в печать 23.11.2011

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

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

Усл. печ. л. 29,5.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2011/12
Подписной индекс
33297

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2011

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 Ефремов А.В. (Новосибирск)
д.м.н., профессор Каде А.Х. (Краснодар)
д.м.н., профессор Казимирова Н.Е. (Саратов)
д.м.н., профессор Ломов Ю.М. (Ростов-на-Дону)
д.м.н., профессор Молдавская А.А. (Астрахань)
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.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. Ярославцев А.С. (Астрахань)

Технические науки

д.т.н., профессор Антонов А.В. (Обнинск)
д.т.н., профессор Арютов Б.А. (Нижний Новгород)
д.т.н., профессор Беляев В.Л. (Санкт-Петербург)
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 Корячкина С.Я. (Орел)
д.т.н., профессор Крупенин В.Л. (Москва)
д.т.н., профессор Литвинова Е.В. (Орел)
д.т.н., профессор Нестеров В.Л. (Екатеринбург)
д.т.н., профессор Пен Р.З. (Красноярск)
д.т.н., профессор Петров М.Н. (Красноярск)
д.т.н., профессор Попов Ф.А. (Бийск)
д.т.н., профессор Пындак В.И. (Волгоград)
д.т.н., профессор Салихов М.Г. (Йошкар-Ола)

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.п.н., профессор Ильмушкин Г.М. (Димитровград)
д.п.н., профессор Литвинова Т.Н. (Краснодар)
д.п.н., доцент Лукьянова М. И. (Ульяновск)
д.п.н., профессор Стефановская Т.А. (Иркутск)
д.п.н., профессор Тутолмин А.В. (Глазов)

Экономические науки

д.э.н., профессор Калюжнова Н.Я. (Иркутск)
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)

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2011

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 12 2011
Part 3
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)
Efremof A.V. (Novorossiysk)
Cade A.H. (Krasnodar)
Kazimirova N.E. (Saratov)
Lomov Y.M. (Rostov-na-Donu)
Moldavskaia A.A. (Astrakhan)
Redko A.N. (Krasnodar)
Romantsov M.G. (St. Petersburg)
Rumsh L.D. (Moscow)
Stepanova E.F. (Pyatigorsk)
Terentev A.A. (Moscow)
Khadartsev A.A. (Tula)
Yaroslavtsev A.S. (Astrakhan)

Technical sciences

Antonov A.V. (Obninsk)
Aryutov B.A. (Lower Novrogod)
Beliaev V.L. (St. Petersburg)
Bichurin M.I. (Veliky Novgorod)
Vazhenin A.N. (Lower Novrogod)
Gilyov A.V. (Krasnoyarsk)
Gotz A.N. (Vladimir)
Gryzlov V.S. (Cherepovets)
Zakharchenko V.D. (Volgograd)
Kiryanov B.F. (Veliky Novgorod)
Koryachkina S.J. (Orel)
Krupenin V.L. (Moscow)
Litvinova E.V. (Orel)
Nesterov V.L. (Ekaterinburg)
Pen R.Z. (Krasnoyarsk)
Petrov M.N. (Krasnoyarsk)
Popov F.A. (Biysk)
Pyndak V.I. (Volgograd)
Salikhov M.G. (Yoshkar-Ola)

Pedagogical sciences

Arutyunyan T.G. (Krasnoyarsk)
Golubev G.N. (Naberezhnye Chelny)
Zavialov A.I. (Krasnoyarsk)
Ilmushkin G.M. (Dimitrovgrad)
Litvinova T.N. (Krasnodar)
Lukyanov M.I. (Ulyanovsk)
Stefanovskaya T.A. (Irkutsk)
Tutolmin A.V. (Glazov)

Economic sciences

Kalyuzhnova N.Y. (Irkutsk)
Knyazeva E.G. (Ekaterinburg)
Kulikov N.I. (Tambov)
Savin K.N. (Tambov)

Chemical sciences

Poleschuk O.H. (Tomsk)

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

СОДЕРЖАНИЕ

Педагогические науки

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ НА СОВРЕМЕННУЮ СУБКУЛЬТУРУ ДЕТСТВА
Бревнова Ю.А. 465

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У СТУДЕНТОВ СРЕДНИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПРОФИЛЯ
Веневцева А.А. 469

МОДЕЛИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГРУППЫ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ
Григорьев Ю.В. 474

ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕННОСТНО-СМЫСЛОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Камасина А.Р., Гильманшина С.И. 480

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА
Кольева Н.С., Шевчук Е.В. 485

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В ОБЛАСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ
Костиков А.Н. 488

ПЕДАГОГИЧЕСКИ КОМФОРТНАЯ СРЕДА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ТВОРЧЕСКОЙ САМОРЕАЛИЗАЦИИ ПОДРОСТКОВ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Ларисова И.А. 493

ФЕНОМЕН КРЕАТИВНОСТИ И ТВОРЧЕСТВА В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Макарушина Е.Н. 498

РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СПРАВЕДЛИВОСТИ КАК ХАРАКТЕРНОЙ ЧЕРТЕ ЛИЧНОСТИ ТЮРКСКИМ СРЕДНЕВЕКОВЫМ ПРОСВЕТИТЕЛЕМ Ю. БАЛАСАГУНИ
Маликов Г.Р. 502

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ КАК ОБЪЕКТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
Осипова С.И., Баранова И.А., Игнатова В.А. 506

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА
Пленкина В.В., Ленкова О.В. 511

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ К ФОРМИРОВАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ПОМОЩИ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА
Стукаленко Н.М., Тарасенко Ю.Н., Понятова О.М. 515

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ В КОНТЕКСТЕ ПЕРЕХОДА К СТАНДАРТАМ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ
Фабрикантова О.Г. 521

Сельскохозяйственные науки

ПРОДУКТИВНЫЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА УТОК РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ ТРАВЯНОЙ МУКИ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО
Латыпов Р.Ф., Хазиахметов Ф.С. 525

МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ И СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМОВ ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ ЗАУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
Хасанова Р.Ф., Суюндуков Я.Т. 530

Технические науки

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ПРИМЕНЯЕМОСТЬ И ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ
Бондаревский А.С., Лебедев А.В. 535

ПЕРЕНАЛАЖИВАЕМАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА ДЛЯ ГРУППОВОЙ ОБРАБОТКИ
Боярский В.Г., Сихимбаев М.Р., Шеров К.Т. 542

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЛОКАЛИЗАЦИИ ПРОСЕЧЕК НАПРЯЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
Горева Т.С., Кузнецов С.Е., Портнягин Н.Н. 548

КОНЦЕПЦИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСОВ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ
Казаринов Л.С., Вставская Е.В., Барбасова Т.А. 553

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОН ОПАСНОГО НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ АВАРИЯХ НА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИНАХ
Клейменов А.В., Даньшина О.А., Демина Е.Н. 559

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА СТАНДАРТА РАДИОИНТЕРФЕЙСА
Литвинская О.С., Сальников И.И. 562

ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗ РЯДА ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ
Мазуркин П.М. 568

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ НА ОРГАНИЧЕСКОМ СОРБЕНТЕ НЕФТЕОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НЕФТИ
Морозов Н.В., Хуснетдинова Л.З., Жукова О.В. 576

ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ ТРУБОБЕТОНА
Несветаев Г.В., Резван И.В. 580

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСФОРМАТОРНОГО ПУСКОВОГО УСТРОЙСТВА АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ
Петушков М.Ю. 584

ПРИМЕНЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ КАУЧУКОВ ОРГАНИЧЕСКИХ ПОРОШКООБРАЗНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩЕГО ВОЛОКНА, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ
Пугачева И.Н. 587

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ВЫСОКОТОЧНЫХ ОТВЕРСТИЙ
Сихимбаев М.Р., Шеров К.Т., Боярский В.Г., Муравьев О.П. 590

ЧИСЛЕННАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ДЕТАЛЬНОГО МЕХАНИЗМА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ
Шаймарданов А.С., Женса А.В., Кольцова Э.М. 593

ОЦЕНКА СЕЗОННОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА
Шегельман И.Р., Лукашевич В.М. 599

Физико-математические науки

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РИСКА ПРИ НЕЗАВИСИМЫХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИНАХ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ИСХОДНЫХ СОБЫТИЙ И УЩЕРБА
Шевченко Е.Н. 604

Химические науки

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ПРОДУКТОВ ЭТАНОЛИЗА СОЛОМЫ ПШЕНИЦЫ
Евстафьев С.Н., Фомина Е.С., Привалова Е.А. 609

СИНТЕЗ И СТЕРЕОИЗОМЕРИЯ 1-МЕТИЛ-2-ФЕНИЛДЕКАГИДРОХИНОЛИН-4-ОНА
Жилкибаев О.Т., Шоинбекова С.А. 615

Экономические науки

ИНСТРУМЕНТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРАНСАКЦИОННЫХ ИЗДЕРЖЕК ПРЕДПРИЯТИЙ АПК В СИСТЕМЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЕГИОНА
Аникина Н.А. 618

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТАРИФНЫХ УСЛОВИЙ ОПЛАТЫ ТРУДА НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ
Исаханян Л.В. 623

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ И ЦЕНЫ КАПИТАЛА СОВРЕМЕННЫХ АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВ
Кузнецов Н.В. 628

АНАЛИЗ И ПЛАНИРОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
Левицких О.О. 634

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ
Михалев В.Д. 640

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЁТА И АНАЛИЗА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ
Пошелюк Л.А. 645

МЕСТО МЕДИАТОРСТВА В МЕХАНИЗМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНСУНСУСА ПАРТНЕРСКИХ ПОЗИЦИЙ СУБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОГО СЕРВИСА И ПОТРЕБИТЕЛЕЙ УСЛУГ
Радина О.И. 652

К ВОПРОСУ О ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ЦЕЛЕВОГО МЕНЕДЖМЕНТА
Селюков М.В. 657

КОММУНИКАТИВНЫЕ СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА РЕГИОНА
Скачков Р.А. 662

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ ПОСЛЕ КРИЗИСОВ 1998 И 2008 ГОДОВ: СТАТИСТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ
Ширнаева С.Ю. 666

Научный обзор

ИСТОРИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДОННОГО ДАВЛЕНИЯ
Засухин О.Н., Булат П.В., Продан Н.В. 670
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ 675

CONTENTS

Pedagogical sciences

FEATURES OF INFLUENCE OF COMPUTER TECHNICS ON MODERN SUBCULTURE OF THE CHILDHOOD
Brevnova J.A. 465

METHODOLOGICAL APPROACHES TO FORMING OF THE INFORMATIVE-COMMUNICATIVE COMPETENCE AT STUDENTS OF AVERAGE EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF THE RAILWAY PROFILE
Venevtseva A.A. 469

SIMULATION STUDY OF THE GROUP OF STUDENTS IN DISTANCE LEARNING
Grigoriev Y.U. 474

FORMATION OF VALUE-SEMANTIC COMPETENCES DURING NATURAL-SCIENCE EDUCATION
Kamasina A.R., Gilmanshina S.I. 480

TECHNOLOGY OF INFORMATION COMPETENCE DEVELOPMENT OF ADOLESCENCE STUDENTS
Kolyeva N.S., Shevchuk E.V. 485

PROSPECTS OF SYSTEM'S DEVELOPMENT OF VOCATIONAL TRAINING OF THE HIGHER SCHOOL TEACHER IN E-LEARNING
Kostikov A.N. 488

PEDAGOGICALLY COMFORTABLE SURROUNDING AS A MEANS OF TEENAGERS' FORMATION OF CREATIVE SELF-REALISATION IN OUT-OFF-CLASS ACTIVITIES
Larisova I.A. 493

THE PHENOMENON OF CREATIVITY AND CREATIVE WORK IN THE MODERN SYSTEM OF HIGHER EDUCATION
Makarushina E.N. 498

DEVELOPMENT OF IDEAS ABOUT JUSTICE AS PERSONALITY TRAITS TURKIC MIDDLE AGES-KOVYM EDUCATOR YU. BALASAGUNI
Malikov G.R. 502

INFORMATIZATION OF EDUCATION AS THE OBJECT OF PEDAGOGICAL ANALYSIS
Osipova S.I., Baranova I.A., Ignatova V.A. 506

THE CONSEPTUAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF UNIVERCITY LECTURER'S STRATEGICAL COMPETENCIES
Plenkina V.V., Lenkova O.V. 511

FUTURE TEACHERS' TRAINING TO THE FORMATION OF PUPILS' ECOLOGICAL CONSCIOUSNESS WITH THE HELP OF FINE ARTS
Stukalenko N.M., Tarasenko Y.N., Ponyatova O.M. 515

EDUCATIONAL ACTIVITY OF TEACHERS IN THE TRANSITION CONTEXT TO STANDARDS OF THE THIRD GENERATION
Fabtikantova O.G. 521

Agricultural sciences

GROWTH, DEVELOPMENT AND PRODUCTIVE QUALITIES OF YOUNG DUCKS WITH THE USE GRASSY MEAL OF GALEGA ORIENTALIS IN THEIR DIETS
Latypov R.F., Khaziakhmetov F.S. 525

PERENNIAL GRASSES AND STRUCTURAL STATE OF LEACHED TRANSURALS BASHKORTOSTAN REPUBLIC
Khasanova R.F., Suyundukov Y.T. 530

Technical sciences

SIMULATION MODELING: DEFINITION, APPLICABILITY AND TECHNICAL REALIZATION
Bondarevsky A.S., Lebedev A.V. 535

READJUSTABLE TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR GROUP TREATMENT
Boyarsky V.G., Sikhimbayev M.R., Sherov K.T. 542

DESIGN OF PROCESS OF LOCALIZATION OF HINDRANCES OF TENSION ON THE BASIS OF WAVELET-TRANSFORMATIONS
Goreva T.S., Kuznetsov S.E., Portnjagin N.N. 548

THE CONCEPT OF INCREASING ENERGY EFFICIENCY LIGHTING OUTDOOR SYSTEMS
Kazarinov L.S., Vstavskaya E.V., Barbasova T.A. 553

CHARACTERISTIC OF HAZARD NEGATIVE IMPACT ZONES IN CASE OF EMERGENCIES AT OIL AND GAS WELLS
Kleymenov A.V., Danjshina O.A., Demina E.N. 559

MATHEMATICAL MODEL OF CHOICE RADIOINTERFACE STANDARDS
Litvinskaya O.S., Salnikov I.I. 562

WAVELET ANALYSIS OF A NUMBER OF PRIME NUMBERS
Mazurkin P.M. 568

USE IMMOBILIZATION ON THE ORGANIC SORBENT OF PETROOXIDIZING MICROORGANISMS FOR WATER TREATING FROM OIL
Morozov N.V., Khusnetdinova L.Z., Zhukova O.V. 576

RESISTIBILITY EVALUATION OF THE COMPOSITE COLUMNS
Nesvetaev G.V., Rezvan I.V. 580

INVESTIGATION OF TRANSFORMER STARTER OF INDUCTION MOTORS
Petushkov M.Y. 584

APPLICATION IN MANUFACTURE OF SYNTHETIC RUBBERS ORGANIC POWDERY FILLER ON A BASIS CELLULOSE CONTAINING THE FIBRES, RECEIVED FROM A TEXTILE WASTE
Pugacheva I.N. 587

APPLICATION PROCESS ACCESSORIES FOR HANDLING PRECISION HOLE
Sikhimbayev M.R., Sherov K.T., Boyarsky V.G., Muravyev O.P. 590

NUMERICAL SIMULATION OF EXHAUST GAS CATALYTIC COMBUSTION REACTION MECHANISM
Shaymardanov A.S., Jensa A.V., Koltsova E.M. 593

ASSESSMENT OF SEASONALITY IN PREPARATION OF FOREST HARVESTING WORKS
Shegelman I.R., Lukashevich V.M. 599

Physical and mathematical sciences

MATHEMATICAL MODELLING OF RISK AS DISTRIBUTION FUNCTION OF TWO INDEPENDENT ACCIDENTAL VALUES OF PROBABILITY AND LOSSES
Shevchenko E.N. 604

Chemical sciences

THE STUDY OF LOW MOLECULAR PRODUCTS COMPOSITION
OF WHEAT STRAW ETHANOLYSIS
Evstafev S.N., Fomina E.S., Privalova E.A. 609

SYNTHESIS AND STEREOISOMERY
OF 1-METHYL-2-PHENYLDECAHYDROQUINOLINE-4-ONES
Zhilkibayev O.T., Shoinbekova S.A. 615

Economic sciences

TOOLS ON TRANSACTION COSTS IN ENTERPRISES AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX
ECONOMIC COOPERATION REGION
Anikina N.A. 618

PERFECTION OF TARIFF REPAYMENT TERMS OF WORK
IN THE AGRICULTURAL ENTERPRISES OF THE VORONEZH REGION
Isakhanyan L.V. 623

ESTIMATING FEATURES OF NET PROFITABILITY AND COSTS OF CAPITAL
OF JOINT-STOCK COMPANY'S EQUITY
Kuznetsov N.V. 628

ANALYSIS AND PLANNING OF FINANCIAL RESULTS IN MANUFACTURING FACILITIES
MANAGEMENT EFFICIENCY ACTIVITY SYSTEM
Levitskikh O.O. 634

CREATION OF A SYSTEM OF RISK MANAGEMENT OF TRANSPORT ENTERPRISES AND
ORGANIZATIONS
Mikhalev V.D. 640

RESEARCH OF PRINCIPLES OF THE ADMINISTRATIVE ACCOUNT
AND THE ANALYSIS IN THE AGRICULTURAL ENTERPRISES
Posheluk L.A. 645

PLACE IN THE MECHANISM OF SUPPORT MEDIATION KONSUNSUSA PARTNERSHIPS
FOR SOCIAL SERVICE POSITIONS OF ACTORS AND CONSUMER SERVICES
Radina O.I. 652

TO THE QUESTION ABOUT THE THEORY AND PRACTICE OF THE TRUST MANAGEMENT
Selyukov M.V. 657

STRATEGIC OBJECTIVES OF COMMUNICATION AS A BASIS FOR THE DEVELOPMENT
OF TOURISMCLUSTER REGION
Skachkov R.A. 662

MACROECONOMIC STABILIZATION AFTER CRISES
OF 1998 AND 2008 YEARS: A STATISTICAL ASPECT
Shirnaeva S.U. 666

Scientific review

HISTORY OF EXPERIMENTAL RESEARCH BASE PRESSURE
Zasuhin O.N., Bulat P.V., Prodan N.V. 670
RULES FOR AUTHORS 675

УДК 373.2:004

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ НА СОВРЕМЕННУЮ СУБКУЛЬТУРУ ДЕТСТВА

Бревнова Ю.А.

ГОУ «Центр развития ребенка – детский сад №2402», Москва, e-mail: joigan@mail.ru

На базе детских дошкольных учреждений города Москвы проведен эксперимент, показавший целесообразность использования компьютерной техники на занятиях с детьми дошкольного возраста. Анализ проведенного интервьюирования, анкетирования и опроса участников эксперимента выявил рост числа детей, увлекающихся компьютерными играми, и позволил выделить наиболее популярные среди дошкольников виды компьютерных игр. В ходе эксперимента определены положительные и отрицательные стороны влияния компьютерной техники на субкультуру дошкольного детства, а также сложности в организации педагогически целесообразных занятий с применением компьютерной техники в работе с детьми дошкольного возраста.

Ключевые слова: дошкольник, компьютер, компьютерные игры

FEATURES OF INFLUENCE OF COMPUTER TECHNICS ON MODERN SUBCULTURE OF THE CHILDHOOD

Brevnova J.A.

Child development center – kindergarten No2402, Moscow, e-mail: joigan@mail.ru

A research which proved the practicability of computer usage in early years class is held in Moscow kindergartens. Scanning of the research participants interview results showed the increasing of the number of children getting involved into computer games and allowed to identify the most popular among pre-school-age children ones. The positive and negative influence of computer technologies on subculture of the childhood was determined in the process of the experiment. Also difficulties in organization of purposeful computer classes for pre-school children were defined.

Keywords: the preschool child, the computer, computer games

Каждое поколение получает при рождении определённую модель мироздания в наследство. И эта модель служит опорой для построения индивидуальной картины мира каждого отдельного человека. Вместе с тем она объединяет этих людей как культурную общность. Такую модель мира ребёнок получает от взрослых, активно усваивая её из культурно-предметной и природной среды. Также он активно творит модель мира сам. Благодаря детской субкультуре, из поколения в поколение передаются специфические способы организации деятельности детей, нормы и ценности мировосприятия, взаимоотношений со сверстниками.

Прежде всего, в субкультуре детства необходимо выделить детскую игру, которая является главным спутником детства. Игра помогает детям освоить опыт человеческой деятельности. В.Кудрявцев, Т.Алиева подчёркивают, что игра – это своеобразный способ преодоления разрыва между взрослыми и детьми. В игре дети усваивают общие смыслы и мотивы деятельности человека, воспроизводят социальные отношения, которые складываются в мире взрослых. Через игру дети включаются в жизнь взрослых, удовлетворяя свои потребности в причастности к э той жизни [1]. Именно через игру происходит знакомство дошкольников с компьютерной техникой.

Практическое изучение особенностей влияния компьютерной техники и компьютерных игр на современную субкультуру детства проводилось на базе государственных образовательных учреждений города Москвы: Центр развития ребенка – детский сад № 2402, детский сад общеразвивающего вида № 923 и детский сад № 2645. Цель работы: выявить особенности влияния компьютерной техники на современную субкультуру детства.

Нами было установлено, что дети дошкольного возраста испытывают затруднение в классификации компьютера как электронной техники, так как только 8% опрошенных детей на вопрос: «Что такое компьютер?» дали ответ: «Компьютер – это такая техника» или «Компьютер это такая машина, которая помогает что-то делать».

Наиболее частый ответ, на этот вопрос, более 50%: «Компьютер – это маленький телевизор» или «Как телевизор, только на нем печатают» показывает, что у современных дошкольников четко сформирован зрительный образ объекта, но в основном их внимание привлекает монитор: «Компьютер это экран, на котором работают, к нему подключают клавиши и мышь» – говорит Андрей М. шести с половиной лет; «Это похоже на квадрат, только электрическое с экраном и кнопками» – Ваня И., 6 лет.

12% детей 6–7 лет давая определение компьютеру, характеризовали его как приспособление для работы: «Компьютер это на чём работают» – говорит Дима Р., семи

лет, или: «На нем взрослые печатают буквы для работы» – Саша Ж., 6 лет.

На вопрос «Зачем нужен компьютер?» ответы были получены самые разнообразные. Большинство детей считают, что компьютер нужен для того чтобы играть и работать (60%), многие основной функцией компьютерной техники называют печать текстов (16%), просмотр фильмов, реже отвечают: «Компьютер нужен чтобы учиться» (10%). Антон П., шести лет, утверждает, что компьютер нужен для того, чтобы быть умным, а Арина А. того же возраста говорит, что с помощью компьютера можно все узнавать (с ней согласны 6% опрошенных детей), например погоду, то есть дети, видя взаимодействие близких им взрослых людей с компьютерной техникой и добавляя свой небольшой опыт компьютерной деятельности, в целом, верно перечисляют возможности компьютерной техники, выделяя наиболее часто эксплуатируемые в их семье.

При вопросе: «Любишь ли ты играть на компьютере?», дети заметно оживлялись, 98% детей отвечали утвердительно. Встречаются восторженные ответы: «Обожаю играть в компьютерные игры!» (Ваня А., 6 лет) или «Очень прошу маму разрешить еще поиграть» (Степа К., 6 лет). А Семен Б., 6 лет приводит веский аргумент в пользу компьютерных игр и на вопрос «Любишь ли ты играть на компьютере?», отвечает: «Конечно, люблю – поиграл, а игрушки убирать не надо!»

Для более полного анализа отношения дошкольников к компьютерной деятельности диагностика по этой теме проводилась на протяжении всей экспериментальной работы – с 2007 по 2011 год. Сравнивая ответы детей за разные годы, следует отметить увеличение интереса проявляемого дошкольниками к компьютерной деятельности. Так на первые два вопроса («Что такое компьютер?» и «Зачем нужен компьютер?») ответы были получены одинаковые в процентном соотношении за каждый год, то на следующие вопросы дети отвечают каждый год по-новому – неуклонно растет число детей дошкольного возраста уделяющих большое внимание компьютерным играм.

В 2007 учебном году 80% детей сказали, что дома у них имеется компьютер, к 2008 году эта цифра увеличилась до 92%, а к 2009 возросла до 98%. Умеют и любят играть в компьютерные игры 58% дошкольников в 2007 году, 82% – в 2008, 94% – в 2009. Еще более стремительно возрастает число детей играющих в компьютерные игры самостоятельно, без помощи взрослых – от 28% в 2007 году до 62% в 2009.

В октябре 2011 года мы опросили около ста детей в возрасте пяти – семи лет об их увлечении компьютерными играми, желанием играть или заниматься на компьютере и возможность это делать самостоятельно. Из всех опрошенных дошкольников только двое детей сказали, что у них дома компьютера нет и в компьютерные игры они не играют. Несмотря на уменьшение общего процента детей, не играющих в компьютерные игры и никак не использующих компьютер в своей жизнедеятельности, постоянным остается процент ребят (2%), у которых компьютер дома есть, но он не вызывает у них интереса или им просто не разрешают к нему подходить.

В то же время увеличивается число детей, имеющих уже в дошкольном возрасте свой «детский» компьютер, если и не личный, то на двоих со старшим братом или сестрой, на котором установлены приложения, игры, стандартные программы.

Наблюдается увеличение количества детей играющих или стремящихся играть и рисовать на компьютере самостоятельно, без помощи взрослых. Это связано в первую очередь с увеличением разнообразия детских компьютерных игр и программ, представленных на российском рынке, которые понятны и посильны дошкольникам. К самостоятельности за компьютером стремятся дети, хорошо усвоившие правила игры и методы управления происходящим на экране. С другой стороны, это указывает на увеличение времени, проводимого ребенком за монитором и соответственно уменьшение времени общения его со сверстниками, родителями и сокращение других видов игровой деятельности.

Все дети, (кроме одного, ответившего: «Не знаю, будущее предсказать не могу») сходятся во мнении, что им нужен будет компьютер, когда они вырастут. Из опрошенных, 46% дошкольников, так или иначе, связали свою будущую компьютерную деятельность с работой. При этом они перечислили возможные варианты использования компьютерной техники, и наиболее часто звучал ответ: «Я буду на компьютере печатать», затем перечислялись возможности использования системы интернет – «скачивать фильмы, узнавать новости и погоду, посылать сообщения» и, конечно, звучал характерный для этого возраста ответ: «Когда я вырасту большим, компьютер мне нужен будет, чтобы хорошо работать».

Дошкольники, имеющие в семье старших братьев и сестер, связывают компьютерную деятельность с учебой. Собираются учиться с помощью компьютера 32% детей, часто такое высказывание заканчивается

словами «как брат» или «как сестра Ира». Около 20 % детей в ходе беседы рассказали, что, когда вырастут, будут на компьютере играть, некоторые даже подчеркнули, что смогут играть столько, сколько им хочется.

Здесь следует обратить внимание, что даже те ребята, в семьях которых компьютера нет или которым не разрешают им пользоваться, с уверенностью говорят об использовании компьютерной техники в будущем.

К сожалению, приходится отметить, что только 50–60 % детей, занимаясь на компьютере, играют в развивающие или обучающие компьютерные игры, подобранные родителями с учетом возрастных особенностей детей дошкольного возраста. Остальные увлечены «стрелялками», «гонками» и даже «стратегиями». Особенно эмоционально реагируют на наличие в компьютерной игре агрессии мальчики, они с упоением пересказывают кровавые сцены, перечисляют оружие, его достоинства и цену. «Моя любимая игра про червяков, – говорит Петя У., 7 лет, – там надо червяков мочить, чтобы кровь брызгала во все стороны, за это жизни дают!» Конечно, нам понятна идея о необходимости разрядки и выхода агрессии в безопасном для социума направлении [3], но ребенок дошкольного возраста еще очень часто путает вымысел с действительностью, тем более, что в повседневной игровой деятельности он постоянно превращает находящиеся под рукой предметы в недостающие, а сам превращается в самых различных героев [2]. Ответственность за подбор компьютерных игр, которыми увлечен ребенок в свободное от посещения детских дошкольных учреждений время, полностью ложится на родителей.

Проведен опрос родителей детей дошкольного возраста о проявлении интереса у детей интереса к компьютеру. В опросе участвовало 90 семей, все сто пятьдесят респондентов отметили активный познавательный интерес, проявляемый детьми к компьютерной технике начиная с трехлетнего возраста. Около 10 % детей начинают увлекаться компьютером уже с двух лет. К трем с половиной – четырем годам более 60 % дошкольников имеют любимые компьютерные игры, предпочитая их многим другим занятиям. 50 % родителей дошкольников отмечают возникновения конфликтных ситуаций из-за попытки взрослым ограничить время, проведенное ребенком у монитора компьютера. При выборе взрослым компьютерной игры для дошкольника 68 % опрошенных родителей отдают предпочтение развивающим и обучающим играм, 22 % выбирают интересную игру, даже если она не позиционируется продавцом как обучающая, 10 % полагаются на выбор детей. Более 70 % родителей, имеющих детей старшего дошкольного возраста, считают, что с помощью подобранных с учетом возрастных особенностей развивающих компьютерных игр, можно эффективно вести обучение, развитие и подготовку детей к школе. В то же время 16 % родителей категорично утверждают, что от компьютера для ребенка больше вреда, чем пользы.

Таким образом, несмотря на осознание большинством родителей, чьи дети уделяют много внимания компьютерным играм, необходимости тщательного подбора компьютерных игр для данной возрастной категории детей и ограничения времени, проводимого ребенком у компьютера, оба этих вопроса вызывают затруднения. В настоящее время в семьях существуют определенные традиции по подбору таких игр, как мозаики, конструкторы, настольные игры и головоломки, детской художественной и энциклопедической литературы – компьютерные игры и все, что связанно с ними, это новинки и подобных традиций не имеют. Родителям необходимы методические консультации по подбору компьютерных игр и творческих познавательных занятий с использованием персонального компьютера для всестороннего гармоничного развития личности ребенка.

Анализ компьютерной деятельности детей дошкольного возраста показывает, что современные дошкольники уверенно чувствуют себя перед монитором компьютера, практически не испытывая психологического барьера перед сложной техникой. Большинство детей самостоятельно могут запустить знакомую игу – 78 %. Многие способны самостоятельно найти игру сохраненную в узнаваемой папке, выбрать искомую игру из списка по картинке или вставить любимый диск в дисковод – 43 %.

В ходе компьютерной игры современный ребенок самостоятельно учится управлять действиями на экране с помощью клавиатуры, джойстика или манипулятора «мышь», дети удивительно легко осваивают управление и запоминают необходимые кнопки, с этим справляется без помощи взрослых 82 % играющих ребят.

Таким образом, мы видим, что компьютерная техника, прочно вошедшая в нашу повседневную жизнь, воспринимается ребенком старшего дошкольного возраста как неотъемлемая часть окружающего мира. Компьютер становится привычным, а зачастую даже необходимым предметом, используемым ребенком в игровой и учебной

деятельности. Можно сделать вывод, что в детской субкультуре просматриваются некоторые изменения в связи с включением занятий с использованием компьютерной техники в повседневную деятельность ребенка. Восприятие компьютерной техники как неотъемлемой части окружающего мира и активное включение дошкольников во взаимодействие с ней, не может не отразиться на современной субкультуре детства. Меняется лингвистический состав речи современного ребенка-дошкольника, появляются новые любимые герои, образы которых взяты из компьютерных игр. При обсуждении детьми между собой интересных событий все чаще звучит описание новой компьютерной игры.

Родителям и педагогам, занимающимся воспитанием детей дошкольного возраста, необходимо обратить особое внимание на органичное включение компьютерных технологий в игровую среду дошкольника, чтобы избежать чрезмерного увлечения ребенком компьютерными играми и ухода от реальности, а также строго ограничивать время, проводимое дошкольником за монитором компьютера, чтобы не нанести непоправимый ущерб здоровью ребенка.

Список литературы

1. Алиева Т., Кудрявцев В. Ещё раз о природе детской субкультуры //Дошкольное воспитание. – 2007. – № 3. – С. 68–72; №4. – С. 75–78.

2. Бревнова Ю.А., Коч Л.А Дошколенок + компьютер: перспективно-тематическое планирование. – Волгоград: Учитель, 2011. – 179 с.

3. Бревнова Ю.А., Ходакова Н.П. Ознакомление дошкольников с компьютерной графикой: Учебно-методическое пособие. – М.: Изд-во (Спутник +), 2010. – 83 с.

4. Леонова Л.А. Компьютер и здоровье ребенка // Материнство. – 2008. – № 5. – С. 52–54.

5. Котова Е. О профилактике детской тревожности // Ребёнок в детском саду. – 2003. – №5 – С. 34–39.

6. Кузнецов Г. Поход за силой // Компьютерра – 2000. – №18. – С. 29–31.

Рецензенты:

Федосов А.Ю., д.п.н., доцент кафедры социальной и педагогической информатики ГОУ ВПО Российский государственный социальный университет, г. Москва;

Виштак О.В., д.п.н., зав. кафедрой «Информационные системы и технологии» Балаковского института техники, технологии и управления (филиал) ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет», г. Балаково.

Работа поступила в редакцию 25.10.2011.

УДК 001.8:373.7

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У СТУДЕНТОВ СРЕДНИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПРОФИЛЯ

Веневцева А.А.

Челябинский институт путей сообщения филиал Уральского государственного университета путей сообщения, Челябинск, e-mail: anastasia.venevceva@gmail.com

Проведен анализ методологических подходов к проблеме формирования информационно-коммуникативной компетенции у студентов средних образовательных учреждений железнодорожного профиля. В качестве теоретико-методологической основы решения проблемы приняты системно-технологический подход и компетентностный подход. Доказана возможность взаимодополнения подходов благодаря наличию внутренних методологических связей. Объяснено употребление дефисной формы системно-технологического подхода. Сформулированы основные положения выбранных подходов. Отмечено, что процесс формирования информационно-коммуникативной компетенции обладает системными и технологическими характеристиками. Результатом реализации компетентностного подхода рассмотрено наполнение информационно-коммуникативной компетенции технического работника железнодорожного транспорта. Установлено, что в состав компетенции входят инвариантные компоненты (гносеологический, операциональный, личностный).

Ключевые слова: методологический подход, системно-технологический подход, компетентностный подход

METHODOLOGICAL APPROACHES TO FORMING OF THE INFORMATIVE-COMMUNICATIVE COMPETENCE AT STUDENTS OF AVERAGE EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF THE RAILWAY PROFILE

Venevtseva A.A.

Chelyabinsk institute of railway transport branch of Ural state university of railway transport, Chelyabinsk, e-mail: anastasia.venevceva@gmail.com

The analysis of the methodological approaches to the problem of forming of the informative-communicative competence at students of average educational institutions of the railway profile is carried out. As the theoretical-methodological basis of the decision of the problem the system-technological and competency-based approaches are taken. The possibility of their complementarity is proved due to existence the internal methodological links. The usage of the hyphenated form of the system-technological approach is explained. The general positions of the chosen approaches are opened. The process of forming of the informative-communicative competence has system and technological characteristic. The result of the realization of the competency-based approach is observed as the filling of the informative-communicative competence of technical specialists of railroad transport. The content of the competence is established. It includes the invariant components (gnoseological, operational, personal).

Keywords: the methodological approach, the system-technological approach, the competency-based approach

Профессиональная деятельность специалиста в условиях современного общества во многом определяется его умениями грамотного информационного взаимодействия. Информация становится основным ресурсом научно-технического и социально-экономического развития общества, играет значительную роль в процессе модернизации образования, где формирование умений ее эффективного поиска, сбора, анализа и переработки приобретает особую значимость. Все это требует разработки инновационных подходов к профессиональной подготовке специалистов различных отраслей хозяйства, в том числе и железнодорожного транспорта.

Для таких специалистов умения получать, интерпретировать и обрабатывать информацию, а также оперативно принимать решения становятся особенно важными. Кроме того, управленческая составляющая в их работе, а также расширяющееся взаимодействие с иностранными партнерами, формирует потребность в навыках коммуникации и продуктивного сотрудничества, обеспечивающих адекватную трансляцию информации, необходимую для решения текущих задач. Таким образом, информационно-коммуникативная компетенция работников железнодорожного транспорта, обеспечивающая способность не только получить, истолковать, обработать информацию, но и передавать ее с полным сохранением содержания и смысла, в настоящее время становится важнейшим фактором эффективности их профессиональной деятельности.

Информационно-коммуникативной компетенцией технического работника железнодорожного транспорта мы называем вид его профессиональной компетенции, позволяющий получать, преобразовывать и адекватно передавать транспортно-техническую информацию другим субъектам коммуникативного взаимодействия.

Под *формированием информационно-коммуникативной компетенции у будущих технических работников железнодорожного транспорта*[1] мы понимаем процесс систематизированного накопления в ее содержании позитивных качественных и количественных изменений, позволяющих эффективно осуществлять профессиональное взаимодействие.

Исследование проблемы формирования информационно-коммуникативной компетенции у студентов средних образовательных учреждений железнодорожного профиля требует определения методологической стратегии научного поиска. В нашем исследовании мы придерживаемся точки зрения И.В. Блауберга и Э.Г. Юдина, которые определяют методологический подход как «принципиальную методологическую ориентацию исследования, как точку зрения, с которой рассматривается объект изучения (способ определения объекта), как понятие или принцип, руководящий общей стратегией исследования» [1].

Анализ различных методологических подходов к профессиональной подготовке будущих специалистов показал, что каждый из них представляет «единый тип научного познания, имеющий существенные положительные стороны» [4]. В связи с этим мы разделяем идею взаимодополняющей, комплексной разработки подходов при исследовании тех или иных педагогических явлений, предложенную Н.М. Яковлевой. Она заключается в том, что «важной особенностью внутренней взаимосвязи всех общенаучных подходов к познанию является их взаимная комплементарность, дополняемость по отношению друг к другу, а наибольшую эффективность, эвристическую мощность они приобретают во взаимодействии» [4]. Исходя из вышеизложенного, нами выбраны системно-технологический и компетентностный подходы в качестве теоретико-методологической основы решения проблемы исследования формирования информационно-коммуникативной компетенции у студентов средних образовательных учреждений железнодорожного профиля.

Отметим, что возможность взаимодополнения системно-технологического и компетентностного подходов определяется внутренними методологическими связями между ними:

1) системно-технологический подход, определяя внутреннюю структуру исследуемого явления, возможности возникновения эмерджентного свойства при формировании такого личностного новообразования, как информационно-коммуникативная компетенция, обеспечивает алгоритмизацию данного процесса, что создает условия для гарантированного достижения поставленной цели;

2) компетентностный подход обеспечивает характеристику содержания и структуры информационно-коммуникативной компетенции, представляющей собой полную, целостную систему свойств и качеств технического работника железнодорожного транспорта, которые он приобретает в процессе профессиональной подготовки;

3) реализация компетентностного подхода задает целевые ориентиры и наполнение технологии формирования информационно-коммуникативной компетенции, обладающей свойствами педагогической системы.

Учитывая то, что формирование информационно-коммуникативной компетенции у будущих технических работников железнодорожного транспорта является весьма сложным процессом, мы выделяем системно-технологический подход как наиболее эффективный подход исследования сложных системных образований на общенаучном уровне. Данный подход базируется на двух общенаучных подходах – системном и технологическом. Сущность системного подхода заключается в том, что относительно самостоятельные компоненты рассматриваются не изолированно, а в их взаимосвязи, в развитии и движении. Он позволяет выявить интегративные системные свойства и качественные характеристики, которые отсутствуют у составляющих систему элементов [2]. Методологическая сущность технологического подхода заключается в получении новых знаний об исследуемом объекте, как педагогической технологии. Учет этих технологических свойств обеспечивает такую организацию образовательного процесса, которая, во-первых, ориентирована на достижение диагностично поставленной цели, спроектированной с учетом особенностей субъектов учебно-воспитательного процесса и возможностей образовательного учреждения, и, во-вторых, оптимально алгоритмизирована в отношении образовательных методов, средств и форм, а также информационных, временных и межличностных характеристик [3].

Системный подход разрабатывался в трудах А.Н. Аверьянова, В.Г. Афанасьева,

[1] Здесь и в дальнейшем понятия «студент среднего образовательного учреждения железнодорожного профиля» и «будущий технический работник железнодорожного транспорта» будут использоваться нами как синонимы.

И.В. Блауберга, В.Н. Садовского, Э.Г. Юдина и др. Ученые В.П. Беспалько, Ю.А. Конаржевский, Н.В. Кузьмина, В.А. Сластенин, В.А. Якунин и другие исследовали пути реализации системного подхода в педагогическом процессе. Основы технологического подхода в образовании заложены в исследованиях В.П. Беспалько, В.Н. Борисовой, В.П. Власова, В.В. Гузеева, М.В. Кларина, Г.К. Селевко, М.П. Сибирской и др.

Прежде чем представить реализацию системно-технологического подхода, считаем важным объяснить употребление дефисной формы подхода. Отметим, что от деятельности технических работников железнодорожного транспорта во многом зависит безопасность на железной дороге. Информационно-коммуникативная компетенция технических работников играет важную роль при выполнении их профессиональной деятельности, потому как от их умения принимать информацию, перерабатывать и транслировать другим часто зависит безопасность и здоровье людей. Данное личностное образование требует учета и практического подхода, и большого профессионального опыта. В связи с этим считаем, что процесс формирования данного вида компетенции должен иметь четко поставленную цель и задачи, обладать практической направленностью, должен гарантировать результат. Так, системный подход позволяет нам глубоко проникнуть в суть этого процесса, выявить компонентный состав, определить элементы и связи между ними, проследить, за счет чего происходит формирование данного личностного новообразования. А технологический подход позволяет выстроить алгоритм последовательных действий по формированию данного качества и в какой-то степени гарантировать результат формирования. Реализованный сам по себе технологический подход не способен раскрыть сущность процесса формирования информационно-коммуникативной компетенции. Поэтому его целесообразно дополнить системным подходом, согласно которому мы сможем увидеть структуру явления, его содержание, его внутренние элементы и связи между ними. В то же время системный подход не сможет нам точно гарантировать результат формирования данного вида компетенции, последовательность действий достижения этого результата. Именно поэтому мы считаем, что системный подход обязательно должен быть дополнен технологическим и выступать единым научным подходом.

Таким образом, сформулируем основные положения системно-технологического подхода:

1) технология формирования информационно-коммуникативной компетенции у будущих технических работников железнодорожного транспорта представляет собой педагогическую систему, адаптированную к условиям реального образовательного процесса в среднем профессиональном образовательном учреждении железнодорожного профиля;

2) формирование информационно-коммуникативной компетенции у будущих технических работников железнодорожного транспорта имеет самостоятельный статус, отграничено от образовательной среды учреждения, носит открытый, целостный и динамичный характер;

3) формирование информационно-коммуникативной компетенции у будущих технических работников железнодорожного транспорта обладает следующими системными свойствами: ее компонентом является теоретическая, практико-ориентированная и самомоделирующая подготовка; ее элементом является педагогическая задача по достижению конечного результата; системообразующим фактором является управление и самоуправление процессом формирования информационно-коммуникативной компетенции; целостность обеспечивается наличием связей исходного, обратного, встречного и параллельного направления;

4) формирование информационно-коммуникативной компетенции у будущих технических работников железнодорожного транспорта обладает следующими технологическими характеристиками: формирование происходит поэтапно, образовательный процесс имеет специфичную направленную подготовку, включает обучение, воспитание и саморазвитие студентов, преобладает информационно-коммуникативная деятельность; основными методами выступают активные методы обучения (метод случайностей, кейс-метод, банк идей, деловые игры), методы мотивации и стимулирования; основными средствами обучения – учебно-методические комплексы, отобранный учебный материал, адекватный поставленным задачам, обучающие фильмы, должностные инструкции; формами – практические занятия, семинары, тренинги.

Системно-технологический подход мы дополняем компетентностным, который мы понимаем как ориентацию исследования, обеспечивающую изучение и описание педагогического процесса с точки зрения формирования у личности заданного вида ком-

петентности. Данный подход в настоящее время разрабатывается как отечественными (В.А. Адольф, В.И. Байденко, А.С. Белкин, Ю.В. Варданян, А.А. Вербицкий, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, Д.А. Иванов, А.К. Маркова, А.В. Хуторской и др.), так и зарубежными (Г. Клемп, Д. Мак-Клелланд, Дж. Равен, Л. Спенсер, Н. Хомский, К. Шнайдер и др.) исследователями.

Основным вопросом реализации любого исследовательского подхода является определение того, какие новые знания он позволяет получить об изучаемом объекте. В нашем случае, необходимо рассмотреть результат применения компетентностного подхода на фоне системно-технологического, осуществить взаимные проекции данных подходов и согласовать их.

Проведенный нами анализ исследований в области компетентностного подхода показал, что результатом его реализации должна стать содержательная характеристика исследуемого вида формируемой компетенции. Учитывая разработку данного подхода в рамках системно-технологического направления, отметим, что результатом его реализации будет являться обоснование и характеристика компонентов информационно-коммуникативной компетенции (гносеологический, операциональный, личностный), обусловленных спецификой профессиональной деятельности технического работника железнодорожного транспорта и нормативно закрепленными требованиями к подготовке студента.

Анализ научной литературы показал, что явление, исследуемое с точки зрения компетентностного подхода, должно обладать процессными характеристиками и являться педагогическим процессом; иметь деятельностную природу; обладать потенциалом для совершенствования личности с учетом ее индивидуальных особенностей.

Такими свойствами обладает процесс формирования информационно-коммуникативной компетенции у студентов средних образовательных учреждений железнодорожного профиля, что позволяет применить к его изучению методологические возможности компетентностного подхода, использование которого осуществлялось нами с учетом следующих положений:

1) компетентностный подход обеспечивает выявление возможностей совершенствования процесса образования через согласование его организации, содержания, результатов с потребностями социума, определение и обоснование соответствующего этому состава компетенций, позволяющих личности продуктивно взаимодействовать с окружающей средой;

2) компетенция представляет собой открытую, динамичную систему, отражающую готовность специалиста выполнять деятельность в определенных областях;

3) компетенция имеет системный и субъектно-личностный характер, поскольку присваивается личностью, синтезируется с уже имеющимися свойствами;

4) компетенция включает в свой состав инвариантные компоненты (знания, умения, профессионально значимые личностные качества), которые выявляются исходя из основных параметров личности, специфики выполняемой деятельности или особенностей управления результатами деятельности. Наполнение информационно-коммуникативной компетенции технического работника железнодорожного транспорта приведено в таблице.

Наполнение информационно-коммуникативной компетенции технических работников железнодорожного транспорта

Компонент	Наполнение
Гносеологический	– знания о специфических характеристиках профессиональной деятельности; – знания, позволяющие свободно ориентироваться в профессиональном информационном пространстве; – знания методов самоорганизации и саморазвития; – знания приемов межличностного взаимодействия; – компьютерная грамотность и др.
Операциональный	– умения поиска, сбора, переработки и трансляции информации; – владение средствами общения (вербального, невербального); – умения оперативно принимать решения в нестандартных ситуациях; – владение приемами разрешения конфликтов и др.
Личностный	– активность; – целеустремленность; – коммуникабельность; – ответственность; – стремление к самосовершенствованию и др.

Таким образом, системно-технологический подход обеспечивает алгоритмизацию процесса формирования информационно-коммуникативной компетенции и создает условия для ее гарантированного достижения, компетентностный подход позволяет обосновать наполнение формируемого вида компетенции, а результат применения этих подходов отражает готовность к информационно-коммуникативной деятельности, т.е. задает необходимый уровень сформированности информационно-коммуникативной компетенции.

Список литературы

1. Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода. – М.: Наука, 1973. – 271 с.

2. Сластенин В.А. Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; под ред. В.А. Сластенина. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 576 с.

3. Яковлев Е.В., Яковлева Н.О. Педагогическое исследование: содержание и представление результатов. – Челябинск: Изд-во РБИУ, 2010. – 316 с.

4. Яковлева Н.М. Подготовка студентов к творческой деятельности. – Челябинск: ЧГПИ, 1991. – 128 с.

Рецензенты:

Елагина В.С., д.п.н., профессор, профессор кафедры педагогики ГОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», г. Челябинск;

Яковлев Е.В., д.п.н., профессор, первый проректор НОУ ВПО «Русско-Британский институт управления», г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 18.10.2011.

УДК 378.147.88

МОДЕЛИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГРУППЫ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Григорьев Ю.В.

ГОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», Чебоксары, e-mail: _grigyv@mail.ru

В статье описана модель управления учебной деятельностью группы студентов в условиях дистанционного обучения. Модель учебной деятельности группы студентов рассмотрена на следующих уровнях: группы студентов; подгруппы студентов; группировки; отдельного студента. Кроме того, модель учебной деятельности группы студентов рассмотрена с двух взаимосвязанных сторон – структуры информационных взаимодействий между студентами группы и уровнем успеваемости студентов группы. В качестве средства организации учебной деятельности студентов рассмотрены автоматизированные обучающие системы (АОС), способные выполнять часть функций управления учебным процессом. В частности, АОС осуществляет выявление исходного уровня знаний, умений и навыков студентов, их индивидуальных способностей; предъявление учебного материала, адаптацию его по уровню сложности, темпу предоставления информации и др. В статье приведены результаты экспериментальной апробации данной модели.

Ключевые слова: моделирование учебной деятельности группы студентов, дистанционное обучение

SIMULATION STUDY OF THE GROUP OF STUDENTS IN DISTANCE LEARNING

Grigoriev Y.U.

Chuvash State Pedagogical University by Yakovlev, Cheboksary, e-mail: _grigyv@mail.ru

In article the model of management by educational activity of group of students in the conditions of remote training is described. The model of educational activity of group of students is considered at following levels: groups of students; subgroups of students; little group; the separate student. Besides, the model of educational activity of group student is considered from two interconnected parties – structures of information actions between students of group and level of progress of students of group. As means of the organization of educational activity of students the automated training systems (ATS), capable to carry out a part of functions of management are considered by educational process. In particular, ATS carries out revealing of initial level of knowledge, skills of students, their individual abilities; a teaching material presentation, its adaptation on complexity level, rate of granting of the information, etc. In article results of experimental approbation of the given model are resulted.

Keywords: simulation study of a group of students, distance learning

В условиях устойчивой тенденции к возрастанию объема и сложности знаний, умений и навыков, получаемых студентами в процессе обучения в высшем учебном заведении, повышается значимость проблемы рациональной организации образовательного процесса. Одним из направлений в рамках отмеченной проблемы является формализация и моделирование учебной деятельности студентов с целью выявления ее существенных закономерностей. В условиях дистанционного обучения эффективным средством организации учебной деятельности студентов являются автоматизированные обучающие системы. Мы будем придерживаться следующего определения автоматизированной обучающей системы. Автоматизированная обучающая система (АОС) – это комплекс технических, учебно-методических, лингвистических, программных и организационных средств, реализованных на базе ЭВМ и предназначенных для автоматизации учебного процесса. С помощью АОС осуществляют:

1) выявление исходного уровня знаний, умений и навыков студентов, их индивидуальных способностей;

2) подготовку учебного материала (объяснительных текстов и иллюстрации по изучаемой проблеме, учебных и контрольных заданий);

3) предъявление учебного материала, адаптацию его по уровню сложности, темпу предоставления информации;

4) управление познавательной деятельностью студентов;

5) определение показателей работоспособности студентов;

6) завершающий контроль качества усвоения учебного материала;

7) регистрацию и статистический анализ показателей степени обученности усвоения материала каждым учащимся и группой студентов в целом (время выполнения отдельных заданий, общее время работы в среде АОС, число ошибок и др.).

Техническое обеспечение включает рабочее место студента, рабочее место преподавателя, предполагающее обязательное наличие персональных компьютеров, сервера и локальной сети, соединяющей эти компьютеры.

Учеными доказано, что применение автоматизированных обучающих систем, основанных на некоторой модели учебной деятельности студента, позволяет индивидуализировать учебную деятельность студентов, однако при этом не учитывается

обучающее взаимодействие между студентами. Модель учебной деятельности группы студентов создает предпосылки для облегчения процесса управления этой деятельностью, корректировки содержания изучаемой предметной области. *Под моделью обучаемого понимают знания учителя (обучающей системы) об обучаемом, используемые для организации процесса обучения* [1]. Это общее определение допускает две интерпретации. Первая – модель обучаемого является моделью текущего состояния знаний и умений индивидуального обучаемого. Вторая – модель обучаемого представляет собой «идеальную» модель знаний об обучаемом, включающую знания о предметной области, типичных ошибках и когнитивных механизмах. Примем для модели обучаемого первую интерпретацию, так как вторая соответствует понятию экспертных систем по диагностике знаний.

Модель обучаемого используется для предсказания поведения обучаемого. Она постоянно обновляется в процессе обучения и содержит как верные, так и ошибочные представления у обучаемого о методах и правилах решения задач проблемной области [1].

Модель обучаемого учитывает три группы деятельности преподавателя [2]:

а) по поведению обучаемого определяется, что ему известно и какие недочеты или ошибки ему присущи;

б) рассматривается вопрос о том, в какой момент следует прервать процесс решения задачи и что при этом нужно сообщить обучаемому;

в) осуществляется набор задач, которые следует решить обучаемому, и принимается решение, когда следует переходить к изучению нового материала.

Модель обучаемого, как правило, включает в себя следующие знания [1]:

– общие характеристики обучаемого, как физического и социального индивидуума, не зависящие от изучаемого предмета (например, психофизические данные: возраст, пол, скорость реакции, способность к абстрактному мышлению и т.п.; социальные: уровень образования, специальность и т.п.);

– отношение обучаемого к учебному материалу, т.е. насколько глубоко и полно он владеет знаниями об изучаемом предмете и (или) умениями использовать эти знания в профессиональной деятельности;

– историю взаимодействия учителя (обучающей программы) и обучаемого.

Предварительные знания обучаемого и цель обучения формируются как требования к начальному и заключительному состояниям модели обучаемого. В общем случае процесс моделирования обучаемого протекает следующим образом. Первоначальная модель обучаемого включает требования к необходимым предварительным знаниям и умениям обучаемого и может уточняться преподавателем при настройке обучающей системы и в процессе предварительной диагностики знаний обучаемого. Модель формируется пошагово: на основании общей модели предметной области (модели знаний и умений эксперта-предметника) формируется задача, которая вместе с решением со стороны обучаемого и анализом этого решения образует ситуационную модель. В результате индуктивного обобщения (при этом используются знания об ошибках обучаемого при решении данного типа задач) система получает некоторый вариант (частичной) модели обучаемого. Затем этот вариант модели комбинируется с текущей моделью, образуя новую текущую модель.

Простейший вариант модели обучаемого фиксирующего типа – векторная модель, которая каждому изучаемому понятию и (или) умению ставит в соответствие элемент, принимающий два значения: «знает/не знает» или «умеет/не умеет». Состояние знаний обучаемого определяется набором значений элементов вектора. Преимущество векторной модели состоит в ее простоте, а недостаток заключается в том, что она не только не отражает когнитивные процессы и методы решения задач обучаемого, но и игнорирует связи между понятиями и (или) умениями.

Мы предлагаем модель учебной деятельности группы студентов, которая содержит данные о структуре информационного взаимодействия между студентами группы, направленного на изучение учебного материала; показателях усвоения учебных элементов и связей между ними на уровнях предмета, раздела и темы, качестве этого усвоения как отдельного студента, группировки студентов и группы студентов в целом.

С позиции теории системного анализа рассмотрим модель учебной деятельности группы студентов на следующих уровнях:

1) группы студентов;
2) подгруппы студентов;
3) группировки;
4) отдельного студента.

Кроме того, модель учебной деятельности группы студентов рассмотрим с двух взаимосвязанных сторон – структуры информационных взаимодействий между студентами группы и уровнем успеваемости студентов группы. Под информационным взаимодействием между студентами груп-

пы будем понимать помощь одих студентов другим при усвоении учебного материала, при ответе на тестовые задания, совместное решение тестовых заданий и т.п. Очевидно, что информационное взаимодействие между студентами группы и успеваемость студентов зависят друг от друга. Информационное взаимодействие между студентами группы может быть положительным, отрицательным или нейтральным.

Под положительным информационным взаимодействием между студентами будем понимать повышение показателей усвоения учебных элементов, полученных в режиме контроля, по сравнению с теми же показателями, полученными в режиме обучения.

Под нейтральным информационным взаимодействием между студентами будем понимать незначительные изменения между показателями усвоения учебных элементов, полученных в режиме контроля, и с теми же показателями, полученными в режиме обучения.

Под отрицательным информационным взаимодействием между студентами будем понимать понижение показателей усвоения учебных элементов, полученных в режиме контроля, по сравнению с теми же показателями, полученными в режиме обучения.

Предположим, что в группе студентов существуют группировки студентов, которые совместно изучают учебный материал. Тогда правильные и неправильные ответы тестовых заданий, предлагаемых одному студенту, становятся известными другим студентам группировки. Для устранения такой ситуации необходимо каждому студенту группировки предлагать различные, отличные от предлагаемых другим, тестовые задания, проверяющие некоторый учебный элемент. Выявление группировок студентов, совместно изучающих учебный материал, предлагаем решить с помощью метода социометрии, который относится к эффективным методам социально-психологического исследования малых групп и коллективов.

Задачей нашего социометрического исследования является выявление сотрудничества между студентами при изучении учебного материала. Объектом исследования социометрии в нашем случае является студенческая группа.

В принципе каждый студент может сотрудничать с любым числом студентов группы, для такого исследования можно применить непараметрическую процедуру метода социометрии. При непараметрической процедуре каждый студент может выбрать любое число студентов, с которыми сотрудничает при изучении учебного материала. Мы же рассмотрим наиболее тесное сотрудничество между студентами группы – параметрическую процедуру, которая позволяет снизить вероятность случайного выбора. При параметрической процедуре каждому студенту предлагается выбрать лишь 3 или 4 человека. Причем выбор студента может быть как положительным, так и отрицательным.

Данные социометрического исследования можно записать в виде троек

$$\{St_1, St_2, R\},$$

где St_1 – код студента, который выбирает студента с кодом St_2, R – тип выбора («+» – положительный, «–» – отрицательный).

Между студентами могут быть однонаправленные положительные, однонаправленные отрицательные, взаимно положительные, взаимно отрицательные связи между студентами группы. В нашей модели мы будем учитывать только положительные связи, предположив, что отрицательные связи и отсутствие связей между студентами незначительно и не влияет на информационное взаимодействие между студентами группы, т.е. предположим, что при однонаправленных отрицательных связях взаимодействия между студентами нет, а при однонаправленных положительных связях студент, на которого пал выбор может помочь студенту, который выбрал первого студента.

Выделим в группе студентов группировки студентов, между которыми существуют взаимно положительные связи. Группировка студентов может состоять из четырех, трех, двух или одного человека (когда студент никого не выбирает). Кроме того, необходимо выделить однонаправленные положительные связи между отдельными членами группировок. Эти связи будут представлять связи между отдельными группировками, т.е. мы рассматриваем информационное взаимодействие между группировками студентов.

Модель учебной деятельности на уровне группы студентов можно представить как совокупность моделей группировок студентов и положительных однонаправленных связей между этими группировками, т.е.

$$M_{\text{гр}} = \{CR, CN\},$$

где $CR = \{cr_1, cr_2, \ldots, cr_{n_st}\}$ – группировки студентов, $cr_i = \{st_1, st_2, \ldots, st_{n\,st}\}$ –группировка студентов, выбравших друг друга; $CN = \{cn_1, cn_2, \ldots, cn_{m\,cr}\}$ – связи между этими группировками, $cn_1 = (cr_i, cr_j)$, $i, j = 1, 2, \ldots, m_cr$.

Модель учебной деятельности на уровне группировки студентов

$$M_{\text{гр-ка}} = \{ST, CN_ST\},$$

где ST – студенты группировки, CN_ST – связи между группировками.

Модель учебной деятельности студентов группы на уровне студента выглядит следующим образом:

$$M_{\text{ст}} = \{R^+, R^-\},$$

где R^+ – положительные выборы студента; R^- – отрицательные выборы студента.

Рассмотрим модель учебной деятельности в аспекте успеваемости студентов группы по уровням предметной области и уровням взаимодействия между студентами группы.

Модель учебной деятельности группы студентов можно рассматривать на следующих уровнях предметной области:

1) предмета;
2) раздела;
3) темы;
4) связи между учебными элементами;
5) учебного элемента;
6) тестового задания;
7) ответа на тестовое задание.

И одновременно на уровнях взаимодействия между студентами группы, а именно:

1) группы студентов;
2) подгруппы студентов;
3) группировки;
4) отдельного студента.

Используя эти уровни, можно получить 28 сочетаний – модель учебной деятельности на уровне предмета и группы студентов; модель учебной деятельности на уровне раздела и группы студентов и т.д.

Рассмотрим способ моделирования учебной деятельности на различных уровнях. В модель учебной деятельности необходимо включить учебные элементы и связи между ними, взятые из модели предметной области соответствующего уровня. Например, модель предметной области на уровне предмета

$$M_n = \{C_n, L_n\},$$

где $C_n = \{c_1, c_2, \ldots, c_n\}$ – множество учебных элементов предмета; а $L_n = \{l_1, l_2, \ldots, l_m\}$ – множество связей между учебными элементами предмета ($l_k = (c_i, c_j)$, $i \neq j$).

Поскольку показателей усвоения учебных элементов у группы студентов некоторое множество, возникает вопрос – каким способом сгруппировать эти данные? Показатели усвоения учебных элементов для уровня предмета, раздела и темы сгруппируем следующим образом.

Для студентов группы и подгруппы вместо показателя усвоения учебного элемента возьмем долю студентов, усвоивших этот элемент.

Для студентов группировки учебный элемент будет считаться усвоенным, если этот элемент будет усвоен всеми студентами группировки. Такой подход связан с тем, что между студентами группировки существует тесное взаимодействие по изучению учебного материала, а также он позволяет более сильным студентам подтягивать более слабых, т.к., как сказано выше, группировка усваивает учебный элемент, если его усвоили все студенты группировки.

Отдельный студент усвоит учебный элемент, если доля последних правильных ответов на тестовые задания, проверяющие учебный элемент, превышает некоторый установленный преподавателем предел. Причем этот предел может быть различным для различных учебных элементов. Кроме того, что учебный элемент может быть неусвоен, он может быть не изучен.

На уровне связей между учебными элементами показатели необходимо взять из модели предметной области соответствующего уровня, например:

$$M_{\text{св}} = \{c_i, c_j, ep, cs, tm\},$$

где c_i, c_j – различные учебные элементы; ep – максимальная доля ошибок, которые можно допустить при изучении связи между учебными элементами, выраженная в процентах; cs – минимальное количество сеансов изучения связи; tm – максимальное время усвоения связи. Причем эти показатели должны выражать средние значения для студентов группы, подгруппы или группировки, а для отдельного студента соответствующие числовые значения.

Аналогично на уровне учебного элемента показатели необходимо взять из модели предметной области соответствующего уровня, например:

$$M_{\text{уэ}} = \{ep, cs, tm\},$$

где ep – максимальная доля ошибок, которые можно допустить при изучении учебного элемента, выраженная в процентах; cs – минимальное количество сеансов изучения учебного элемента; tm – максимальное время усвоения учебного элемента. Причем эти показатели должны выражать средние значения для студентов группы, подгруппы или группировки, а для отдельного студента соответствующие числовые значения.

Средние показатели этих параметров позволяют управлять количеством и качеством сеансов обучения, например, успевающие студенты изучают учебный материал за меньшее число сеансов, и за счет этого

слабо успевающие студенты имеют возможность изучить учебный материал за большее число сеансов. Аналогичные рассуждения можно провести для максимальной доли ошибок, которые можно допустить при изучении учебного элемента и максимального времени усвоения учебного элемента.

По мнению М.Н. Скаткина, В.В. Краевского [3], полнота знаний определяется количеством всех знаний об изучаемом объекте, предусмотренных программой, а глубина знаний характеризуется числом осознанных существенных связей данного знания с другими знаниями, с ним соотносящимися.

Таким образом, под полнотой знания студента будем понимать количество усвоенных учебных элементов, а под глубиной – количество осознанных связей между ними.

Такое многоуровневое рассмотрение модели учебной деятельности группы студентов позволит:

1) установить наиболее трудные учебные элементы для студентов;

2) установить следующие показатели:

а) время изучения раздела;

б) время изучения темы;

в) время изучения учебного элемента;

г) количества сеансов работы над тем или иным разделом, темой, учебным элементом;

Учет информационного взаимодействия между студентами группы позволит:

1) определить качество информационного взаимодействия между студентами группы;

2) распределять тестовые задания между студентами группы таким образом, чтобы уменьшить степень отрицательного взаимодействия между студентами;

3) составлять индивидуальные программы изучения учебного материала для отдельных групп, подгрупп, группировок студентов, а также для наиболее сильных студентов.

Кроме того, построенная нами модель учебной деятельности группы студентов позволяет, во-первых, обеспечивать такую стратегию проведения учебной работы, при которой число и разновидность тестовых заданий, предъявляемых студенту, зависит от предыдущих данных обучения, во-вторых, на основе предыдущих данных прогнозировать дальнейшие результаты обучения студентов.

Апробация теоретической модели проходила в рамках педагогического эксперимента в процессе изучения дисциплины «Теоретические основы информатики». Кроме того, предполагалось определить динамику возрастания полноты знания по отдельному студенту и группы в целом. Педагогический эксперимент указанного исследования проводился в 2010 году на первом курсе физико-математического факультета Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева.

Для анализа эффективности предложенной модели были использованы данные обучения по теме «Общие сведения об информации и информационных процессах». Распределение баллов до и после использования модели учебной деятельности в автоматизированной обучающей системе приведены в таблице.

Количество баллов	Первоначальные результаты (чел.)	После воздействий (чел.)
0	2	1
10	12	7
20	19	14
30	15	19
40	11	15
50	4	7

Графическое отображение этих распределений изображено на рис. 1.

Рис. 1. Распределение баллов

На основе применения критерия Стьюдента было доказано статистически значимое различие в результатах опроса.

Оценка результатов эксперимента проводилась по построенным нами критериям, включающим:

– коэффициент полноты знаний;

– оценку знаний.

Коэффициент полноты знаний отдельного студента для конкретной даты обучения рассчитывался на основе последних данных тестовых заданий, проверяющих учебные материалы, входящие в модель предметной области.

$$K_{\text{ст}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} r_i}{n \cdot \max},$$

где r_i – количество баллов, полученных i-м студентом за тестовое задание, проверяющее данный учебный элемент, последний раз для некоторой даты; max – макси-

мальное число баллов за тестовое задание, проверяющее данный учебный элемент; n – число тестовых заданий, проверяющих данный элемент.

Коэффициент полноты знаний по отдельному учебному элементу для группы студентов рассчитывался на основе последних данных усвоения данного учебного элемента, входящих в модель предметной области, для данной группы.

$$K_{\text{гр}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} r_i}{n \cdot \max},$$

где r_i – количество баллов, полученных i-м студентом за данный учебный элемент, последний раз для некоторой даты; max – максимальное число баллов за тестовое задание, проверяющее данный учебный элемент; n – число студентов группы.

Результаты контроля оценивались по четырехбалльной шкале следующим образом:

- «неудовлетворительно», если $K < 0{,}45$;
- «удовлетворительно», если $K \leq 0{,}45$ и $K < 0{,}65$
- «хорошо», если $K \leq 0{,}65$ и $K < 0{,}85$;
- «отлично», если $K \leq 0{,}85$ и $K \leq 1$,

где $K = P/N$ (P – число усвоенных учебных элементов, N – общее число учебных элементов).

Эффективность разработанных методов управления видно из графика, показывающего изменение полноты знания для отдельной группы по дисциплине «Теоретические основы информатики».

Рис. 2. Изменение полноты знаний студентов

Результаты исследования показали, что использование модели учебной деятельности студентов позволяет:

1) уменьшить время учебной работы и повысить его качество;

2) выявить недостатки в структуре изучаемой предметной области;

3) обозначить пути дальнейшего совершенствования модели предметной области с учетом психологических состояний обучаемых.

Список литературы

1. Григорьев Ю.В. Учет взаимодействия между студентами при обучающем контроле на ЭВМ // Информатика и образование. – 2007. – № 2. – С. 7–9.

2. Грызлов С.В. Компьютерные обучающие системы, построенные по принципу действия экспертно-обучающих систем: (Разработка и применение при обучении решению физических задач): дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 1998. – 192 с.

3. Качество знаний учащихся и пути его совершенствования / под ред. М.Н. Скаткина, В.В. Краевского. – М.: Педагогика, 1978. – 208 с.

4. Петрушин В.А. Моделирование состояния знаний обучаемого в интеллектуальных обучающих системах // Разработка компьютерных технологий обучения и их внедрение. – Киев, 1991.

5. Софронова Н.В. Теория и методика обучения информатике: учебное пособие для педагогических специальностей вузов. – М.: Высшая школа, 2004. – 226 с.

Рецензенты:

Мерлина Н.И., д.п.н., профессор, зам. декана по научной работе факультета прикладной математики, физики и информационных технологий ФГОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары;

Лукьянова М.И., д.п.н., доцент, зав. кафедрой педагогики и психологии ОГБОУ ДПО Ульяновский ИПК ПРО, г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 20.05.2011.

УДК 378.637:5

ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕННОСТНО-СМЫСЛОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Камасина А.Р., Гильманшина С.И.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, ГОУ ВПО «Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет», Казань, e-mail: gilmanshina@yandex.ru

Обоснована актуальность формирования у студентов – будущих учителей ценностно-смысловых компетенций в процессе изучения естественнонаучных дисциплин, рассмотрена их сущность. С новых социально-экономических позиций представлена специфика профессиональной педагогической деятельности. Установлена необходимость формирования у студентов четкого понимания роли и места современных естественнонаучных знаний и технологий в системе экологических представлений. В результате исследования выявлены педагогические условия формирования ценностно-смысловых компетенций в процессе естественнонаучного образования (разработка и применение специальных заданий для формирования самостоятельности мышления; применение метода проектов экологической направленности; организация обучения естественнонаучным дисциплинам на основе интерактивных и информационных технологий). Представлены технологии их формирования.

Ключевые слова: ценностно-смысловые компетенции, естественнонаучное образование

FORMATION OF VALUE-SEMANTIC COMPETENCES DURING NATURAL-SCIENCE EDUCATION

Kamasina A.R., Gilmanshina S.I.

Kazan (Volga Region) federal university, Tatar state gumanitarno-pedagogical university, Kazan, e-mail: gilmanshina@yandex.ru

The urgency of formation at students – the future teachers tsennostno-semantic компетенций in the course of studying of natural-science disciplines is proved, their essence is considered. As competence are built in activity, from new social and economic positions specificity of professional pedagogical activity is considered. Necessity of formation at students of accurate understanding of a role and a place of modern natural-science knowledge and technologies in system of ecological representations is established. As a result of research pedagogical conditions of formation at students tsennostno-semantic компетенций in the course of natural-science formation are revealed (working out and application of special tasks for formation of independence of thinking are revealed; application of a method of projects of an ecological orientation; the training organization to natural-science disciplines on the basis of interactive and information technology). Technologies of their formation are considered.

Keywords: value-semantic competences, natural-science formation

Образование нельзя рассматривать в изоляции от принципиальных перемен, произошедших в обществе и экономике в настоящее время. Отметим несколько явлений, повлиявших на структурные изменения в экономике, и, как следствие, трансформацию требований к выпускникам вузов: рост роли знаний, точнее их активного использования, грандиозный прорыв в информационно-коммуникационных технологиях, формирование интеллектуального рынка труда. Политические перемены в мировом сообществе также диктуют новые требования к современным специалистам – владение знаниями, позволяющими адаптироваться в современном мире.

Возникает вопрос о степени готовности выпускников педагогического вуза к инновационной профессиональной деятельности с учетом требований инновационного развития страны. Последнее отражает динамику изменения социокультурных ценностей, идеалов, целей общественного развития. Как следствие, опережающее развитие образования обусловливает необходимость формирования у студентов – будущих профессионалов своего дела ценностно-смысловых компетенций.

Под ценностно-смысловыми компетенциями мы понимаем компетенции, связанные со способностью видеть, понимать, беречь окружающий мир, природу; принимать научные знания как ценности; уметь гармонично адаптироваться в современном мире, выбирать ценностные, целевые и смысловые установки для своих действий инновационного характера, самостоятельно выявлять противоречия и принимать решения. От этих компетенций во многом зависит дальнейшая жизнедеятельность людей, их самоопределение и саморазвитие. Более того, ценностно-смысловой компонент свойствен всем компетенциям.

Поскольку все виды компетенций буквально встроены в деятельность, возникает необходимость по-новому рассмотреть специфику профессиональной деятельности. При этом будем опираться на принятый в науке взгляд на деятельность специалиста [5, 8] и профессиональное становление личности [4, 6].

Деятельность, согласно работе [5], – это форма активного, целенаправленно-

го взаимодействия с окружающим миром (включающим и других людей), отвечающего вызвавшей это взаимодействие потребности в чем-либо. Потребность есть предпосылка деятельности. Главными характеристиками деятельности являются ее предметность, целеположенность, опосредованность, мотивированность и продуктивность. Средствами деятельности служат научно-теоретические и практические знания. Деятельность – это система действий, объединенных в единое целое побуждающим ее мотивом и направленных на достижение поставленной цели. Смысл деятельности определяется мотивом. Мотив связан с удовлетворением потребностей. Результатом педагогической деятельности являются преобразования, как в самом человеке, так и в окружающем его мире. В этом специфика профессиональной педагогической деятельности преподавателя.

Для выделения уровней продуктивности педагогической деятельности воспользуемся классификацией Н.В. Кузьминой [7], согласно которой устанавливается пять уровней. Первый уровень репродуктивный, когда педагог умеет пересказать другим то, что знает сам. Второй уровень адаптивный, при котором педагог умеет приспособить свое сообщение к особенностям аудитории. На третьем уровне продуктивности – локально-моделирующем знания учащихся – педагог владеет стратегиями обучения, знаниями, умениями и навыками по отдельным разделам курса, позволяющим формировать педагогическую цель, ставить задачи, разрабатывать алгоритм их решений и использовать педагогические средства включения учащихся в учебно-познавательную деятельность. Четвертый уровень − системно-моделирующий знания учащихся, при котором педагог владеет стратегиями формирования искомой системы знаний, умений и навыков учащихся по дисциплине в целом. Пятый уровень − системно-моделирующий деятельность и поведение учащихся, при котором педагог владеет стратегиями превращения своей дисциплины в средство формирования личности учащегося, его потребностей в самовоспитании, самообразовании и саморазвитии. Принимая данную классификацию за основу, следует констатировать, что преподаватели естественнонаучных дисциплин не должны ограничиваться первыми двумя – тремя уровнями продуктивности педагогической деятельности. Для них важно соответствовать пятому уровню, что невозможно без актуализации ценностно-смыслового потенциала самого педагога. Суть понятия «воспитательно-направленный ценностно-смысловой потенциал личности преподавателя» наиболее адекватно отражает определение И.Э. Ярмакеева [10], и мы в дальнейшем будем опираться на него. Это «система профессионально-значимых духовно-ориентированных ресурсов его личности, определяющих его актуальные возможности в области ценностно-смыслового развития студентов» [10, 192].

Для формирования ценностно-смысловых компетенций у студентов важен отбор содержания образования и форм его реализации в учебном процессе. Системообразующим фактором процесса отбора служит модель специалиста.

Моделью специалиста может выступать описание того, к чему должен быть пригоден специалист, к выполнению каких функций он подготовлен, какими качествами обладает. Адекватность модели поставленной цели проявляется в том, что требования при описании модели выполнены в той мере, что достаточны для достижения цели.

Реальность такова, что востребованная многие годы квалификационная модель, жестко обусловленная объектом и предметом труда, сегодня постепенно вытесняется моделью профессионального облика специалиста на компетентностной основе.

Считая, что компетентность не стоит противопоставлять профессиональной квалификации, выдвигается идея о системной модели специалиста, ассимилирующей преимущества квалификационной и компетентностной моделей, и это представляется верным. Акцент в подготовке любого специалиста, согласно системной модели, смещается в область социально-личностных и общепрофессиональных компетенций при наличии блока специальных компетенций (или профессионально ориентированных знаний и навыков), обеспечивающих решение задач объектной и предметной подготовки. Модели бакалавра и магистра будут различаться набором компетенций в указанных блоках и глубиной освоения материала, связанного с конкретными компетенциями.

Следует напомнить о том, что дополнительное значение компетенций в сравнении со способностями, квалификациями, знаниями связано с тем, что компетенции можно рассматривать, во-первых, как единство теоретического знания и практической деятельности на рынках труда, во-вторых, как унифицированный инструмент для описания результатов образования. Значит, как пишут аналитики в [11], компетенции:

а) исключают вмешательство в образовательный процесс, методы и технологии обучения;

б) способствуют сравнению и подтверждению степеней при соблюдении автономии учебного заведения, его способности к инновациям и экспериментам (устанавливают общие показатели уровня);

в) содействуют разработке учебных программ;

г) используются для внутренней и внешней оценки качества высшего образования посредством идентификаторов ключевых компетенций.

Нельзя не отметить некоторые опасения отечественных ученых [1], связанные с абсолютизацией компетентностного подхода. Отмечается, что данный подход может принести определенную пользу российскому образованию при условии четкого обозначения сферы его применимости. Анализ соответствующих публикаций [3] выявил, что беспокойство вызывает в основном чрезмерная увлеченность «практичностью» и рациональностью при попытках реализации компетентностного подхода. Нет сомнений, что именно теория как образец научного мышления постоянно расширяет возможности практической деятельности, способствуя выработке умений и компетентностей.

Новое понимание квалификации рассматривается в свете личностно-ориентированной концепции профессионального образования. Конкретизируется, что «сегодня квалификация – это не только профессиональные знания, умения и навыки, но и качества личности, востребованные данным видом профессионального труда» [9, с. 111]. Уточняется, что новое видение квалификации как высокой профессиональной компетентности специалиста служит одним из факторов, позволяющих сдержать отрицательные последствия рыночной экономики. При этом каждому направлению профессиональной деятельности соответствует своя компетенция, которая должна быть отражена в модели специалиста согласно образовательным стандартам высшего образования третьего поколения.

Государственные образовательные стандарты третьего поколения, разработанные на основе компетентностного подхода, содержат оптимальный объем инвариантных компонентов образования. Под инвариантными компонентами образования подразумеваются новые профессиональные качества будущих выпускников вузов, так называемые базовые умения. Эти умения не являются следствием объема усвоенной информации по конкретным дисциплинам и поэтому не вписываются в традиционное понимание качества образования.

Более того, реализация компетентностного подхода в образовании позволяет осуществить изменения в образовательном процессе (переход от передачи информации к передаче компетенций – потенциала к действиям) и в результате образования (формирование у обучаемых предпосылок для изменений в собственном поведении). В этой связи наряду с инвариантным содержанием образовательной программы и соответствующими требованиями к уровню подготовки выпускников, одним из новых инвариантов «опережающего» образовательного стандарта являются формы и методы обучения, активизирующие познавательную и социальную деятельность обучающихся и прививающие им соответствующие базовые умения. Как следствие, появляется необходимость в новых показателях качества подготовки специалистов или критериях, позволяющих определять возможности студента совершать адекватные действия в ситуациях, имитирующих его будущую профессиональную деятельность. Оценочные средства дополняются новыми компонентами, такими как рейтинговая оценка учебной (педагогической) практики, курсовых работ, результатов дидактических игр.

Из всего вышеотмеченного следует, что реализация компетентностного подхода в образовательном стандарте высшего образования требует, в первую очередь, формирования духовных качеств личности, точнее ценностно-смысловых компетенций и их диагностирования в процессе обучения.

Формирование ценностно-смысловых компетенций студентов, мы полагаем, связано с обучением их деятельному овладению гуманистической методологией творческого преобразования мира, гармонизации отношений в системе «человек – природа – общество» на основе законов природы и общества. Нет сомнений в том, что важнейшая роль в этом процессе отводится экологизации образования и естественнонаучного в том числе. Данный вопрос привлекал внимание естественников-методистов, поскольку окружающую среду можно изучать с ее атрибутами как физическую, химическую, биологическую и т.д., что, в свою очередь, связано с расширенным пониманием экологии. Однако учебно-методического комплекса, способствующего формированию ценностно-смысловых компетенций будущих учителей в процессе изучения дисциплин естественнонаучного цикла на основе компетентностного подхода, в настоящее время в литературе не встречается.

В свете обсуждаемой проблемы уточним, что главный акцент в деятельности по ценностно-смысловому развитию студентов должен ставиться на формирова-

нии у них четкого понимания роли и места современных естественнонаучных знаний и технологий в системе экологических представлений. Необходимо формировать практические умения выявлять и анализировать естественнонаучные основы тех или иных экологических ситуаций и явлений, а также прогнозировать на их основе последствия, вызванные техногенной деятельностью в трансформированных экосистемах и биосфере в целом.

Исходя из вышеуказанных требований и в соответствии с компетентностным подходом, мы систематизировали работу по формированию ценностно-смысловых компетенций студентов в процессе изучения естественнонаучных дисциплин. Эта система складывается из следующих компонентов.

1. Формирование экологически направленного мышления (нового менталитета, связанного со взглядами на экологически безопасное и устойчивое развитие общества).

2. Развитие самостоятельности мышления (способности к саморазвитию, самостоятельности в познании нового, умения самостоятельно выявлять противоречия при решении комплексных учебно-познавательных проблем).

3. Вооружение методами инновационной деятельности (информационными технологиями и др.).

Педагогическими условиями формирования у студентов ценностно-смысловых компетенций в процессе естественнонаучного образования являются разработка и применение специальных заданий для формирования самостоятельности мышления на основе комплексных учебно-познавательных проблем; применение метода проектов экологической направленности; организация обучения естественнонаучным дисциплинам на основе интерактивных и информационных технологий.

Под технологиями формирования ценностно-смысловых компетенций мы понимаем набор методов, совокупность форм, приемов и средств, применяемых в учебно-воспитательном процессе, ведущих к цели в соответствии с потребностями общества. В своих исследованиях мы придерживаемся установки, что в целостном образовательном процессе современные теории обучения должны гармонично сочетаться. При этом необходим акцент на технологиях, обеспечивающих формирование ценностно-смысловых компетенций через усвоение студентами содержания основных видов будущей профессиональной деятельности, позволяющих овладеть социальным опытом, а также развитие мобильности и адаптации, умения работать в команде, способности взять на себя ответственность, правильно реагировать на замечания и критику.

Представляет интерес деятельностно-ориентированные технологии, в частности метод контекстного обучения. Теория и технологии контекстного обучения [2], давно и успешно применяемые в педагогической практике, в достаточной мере отвечают условиям реализации компетентностного подхода в профессиональном образовании. Контекстное обучение, уделяя особое внимание практической части, раскрывая ее неиспользованный потенциал, изменяет в лучшую сторону характеристику традиционного вузовского учебного процесса. Источниками технологий контекстного обучения выступают деятельностная теория усвоения социального опыта; технологии активного обучения, которые опираются, прежде всего, на творческое, продуктивное мышление, поведение, общение; смыслообразующая категория «контекст».

Сегодня актуален переход к активным методам и формам обучения. Из всех методов активного обучения наиболее гибкой структурой обладает дидактическая игра – сложное явление, по которому нет единого мнения в педагогической науке. Мы будем придерживаться следующего: дидактическая игра является формой воссоздания предметного и социального содержания определенной деятельности, моделирования систем отношений, характерных для данного вида практики (например, естественнонаучной). В дидактической игре аккумулируются элементы различных форм и методов обучения. Ее воспитательная и обучающая ценность обусловливается игровой проблемой, которая служит ядром и источником игровой роли. При подготовке дидактической игры с привлечением естественнонаучного материала необходимо:

1) выбрать тему и проанализировать ее связь с учебным материалом;

2) сформулировать цель и задачи (с учетом взаимосвязи выбранной темы с учебным материалом);

3) определить структуру игры (с учетом темы, цели, задач, состава участников);

4) выявить качественные показатели (выяснить претензии каждого студента – участника, определить оптимальных партнеров);

5) установить объективные показатели (оценить время и условия проведения игры, необходимый теоретический и экспериментальный материал, оборудование, соблюдение техники безопасности).

В заключение отметим, что нет жестких рамок реализации игровых технологий в системе формирования у студентов цен-

ностно-смысловых компетенций в процессе изучения дисциплин естественнонаучного цикла. Это творческий процесс, характеризующий индивидуальность педагога.

Список литературы

1. Андреев А. Знания или компетенции? // Высшее образование в России. – 2005. – № 2. – С. 3–11.

2. Вербицкий А.А., Дубовицкая Т.Д. Контексты содержания образования. – М., 2003.

3. Гильманшина С. И. Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании. – Казань: ИРЦ Школа, 2007. – 76 с.

4. Зеер Э.Ф. Психология профессий. – М.: Академический Проект; Фонд «Мир», 2006. – 336 с.

5. Зимняя И.А. Педагогическая психология. – Ростов н/Д: Феникс, 1997. – 480 с.

6. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения. – М.: Академия, 2004 – 302 с.

7. Кузьмина Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения. – М.: Высшая школа, 1990 – 117 с.

8. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: в 2 т. Т. 2. – М.: Педагогика, 1989. – 328 с.

9. Сучков В., Иванов В., Корчагин Е. Модель инженера-строителя: компетентностный подход // Высшее образование в России. – 2006. – № 12. – С. 110–115.

10. Ярмакеев И.Э. Воспитание будущего учителя в процессе педагогического образования (профессионально-смысловой контекст). – М.: ВЛАДОС, 2005. – 384 с.

11. Mitteilung der Komission: «Die Rolle der Universitat in Europa des Wissens» // Болонский процесс: на пути к Берлинской конференции (европейский анализ) / под науч. ред. В.И. Байденко. – М., 2004.

Рецензенты:

Гайсин И.Т., д.п.н., профессор, декан факультета естественно-географического образования ГОУ ВПО «Татарский гуманитарно-педагогический университет», г. Казань;

Матушанский Г.У., д.п.н., профессор, зав. кафедрой педагогики и психологии профессионального образования ГОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань.

Работа поступила в редакцию 26.09.2011.

УДК 371:002

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА

Кольева Н.С., Шевчук Е.В.

Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, Петропавловск, e-mail: vshevch@mail.ru

На основе анализа научных исследований и экспериментальной работы обоснована эффективность технологии формирования информационной компетентности как условия развития конкурентоспособной личности. Технология формирования информационной компетентности учащихся представлена в виде совокупности ориентационно-теоретического, содержательно-деятельностного и рефлексивно-оценочного компонентов. Определены цели и задачи формирующего этапа экспериментальной работы. Подробно описана программа реализации данной технологии. Программа состоит из нескольких этапов: диагностико-мотивационного, направленного на выявление состояния проблемы формирования информационной компетентности учащихся, содержательно-деятельностного, направленного на формирование базовой компетентности, контрольно-обобщающего, направленного на проведение диагностики выходного уровня как обобщающего показателя развития сформированности информационной компетентности учащихся, внесение корректив в совершенствование данного процесса.

Ключевые слова: технология, информационная компетентность

TECHNOLOGY OF INFORMATION COMPETENCE DEVELOPMENT OF ADOLESCENCE STUDENTS

Kolyeva N.S., Shevchuk E.V.

Candidate of technical sciences, Docent of Department of Information Systems North Kazakhstan State University named after M. Kozybayev, Petropavlovsk, e-mail: evshevch@mail.ru

On the basis on the analysis of scientific research and experimental work the effectiveness of information technology as a condition for the formation of competitive personality is substantiated. Technology of information competence of students is represented as the set of orientationaly-theoretical, content-pragmatist and reflective-evaluative components. Aim and objectives of the formative stage of experimental work are defined. Program of implementation of this technology is described in detail. The program consists of several stages: diagnostic and motivation, aimed at the identifying of the status of the problem of information competence of students formation, content-activity, aimed at the forming the base of competence, control synthesis, aimed at the diagnosis output level as the synthesis rate of information competence of students formation, and making amendments to the improvement of the process.

Keywords: technology, information competence

Многочисленные психолого-педагогические исследования, а также анализ педагогической практики показали, что образование в современных условиях характеризуется сбалансированностью в содержании и технологиях образования, направленных на формирование у учащихся собственно информационной компетентности. Именно поэтому нами была разработана технология формирования информационной компетентности.

Сущность технологии заключается в разработке совокупности методов, средств, способствующих в рамках урока школьного предмета «Информатика и ИКТ» формированию и развитию составляющих информационной компетентности. Разработанная нами технология формирования информационной компетентности учащихся реализуется согласно принципам системного, личностно-ориентированного и деятельностного подходов и является условием развития конкурентоспособной личности, направленная на формирование информационных знаний, умений и способностей к самообразованию, самосовершенствованию и самореализации.

Технология формирования информационной компетентности учащихся представляется в виде совокупности *ориентационно-теоретического, содержательно-деятельностного и рефлексивно-оценочного компонентов*:

– основу ориентационно-теоретического компонента технологии составляют целевые ориентации, в качестве которых выступают самообразование, самосовершенствование и самореализация;

– содержательно-деятельностный компонент строится на предметной основе школьного предмета «Информатика и ИКТ», определяет формы организации занятий, методы, средства, направленные на формирование информационной компетентности, как в учебной деятельности, так и внеучебной;

– рефлексивно-оценочный компонент охватывает диагностику уровней сформированности информационной компетентности, анализ оценки достижений, выявления

способностей учащихся к самообразованию, самосовершенствованию и самореализации.

Этапы технологии внедрения разработанной структурно-функциональной модели представляют собой систему последовательно выполняемых действий, каждое из которых может быть рассмотрено как определенный «шаг» к формированию обобщенных способов действий с учетом соответствующих учебных требований. Каждый этап технологии включает в себя цель, которая конкретизируется в системе задач по формированию информационной компетентности учащихся, а затем трансформируется в результат посредством поэтапного освоения содержания, методов, средств, форм взаимодействия педагога и учащихся, контроль и коррекцию за различными видами деятельности.

Необходимо отметить, что в каждом этапе технологии все блоки взаимосвязаны и взаимодополняют друг друга. Недостаточное внимание к одному из них ведет к снижению возможностей технологии и увеличению необходимого для обучения времени.

Для апробации технологии формирования информационной компетентности учащихся потребовался формирующий этап экспериментальной работы.

Рассмотрение процессуальных особенностей формирующего этапа экспериментальной работы, реализация технологии определила логику изложения материала, а именно разработку экспериментальной программы формирования информационной компетентности учащихся: цели, задачи, содержание, формы, методы экспериментальной работы, а также критерии и показатели информационной компетентности.

Цель формирующего этапа экспериментальной работы заключалась в апробации модели и технологии формирования информационной компетентности и проверке их эффективности в процессе обучения школьного предмета «Информатика и ИКТ» с 5 по 9 класс и педагогических условий их реализации.

В соответствии с целью были определены следующие задачи экспериментальной работы:

– апробировать и реализовать в процессе педагогического исследования структурно-функциональную модель формирования информационной компетентности учащихся 5–9 классов;

– апробировать и внедрить технологию формирования информационной компетентности учащихся;

– разработать критерии и показатели сформированности информационной компетентности в процессе обучения школьного предмета «Информатика и ИКТ»;

– обработать полученные данные путем теоретического анализа и методов математической статистики;

– систематизировать, обобщить и описать результаты экспериментальной работы.

Для проведения формирующего эксперимента нами были разработаны и подготовлены следующие материалы:

– программа реализации модели и технологии информационной компетентности учащихся;

– учебно-методическое обеспечение школьного курса «Информатика и ИКТ», которое включает в себя авторские программы [1, 2], учебник «Информатика» [3, 4], рабочие тетради [5, 6], методические пособия для учителя [7, 8];

– методические советы по внесению изменений в учебно-воспитательные планы и образовательные программы;

– диагностические (анкетирование, интервьюирование, тестирование);

– прогностические (экспертные оценки, самооценка, шкалирование, ранжирование);

– обсервационные (прямое и косвенное наблюдение, самонаблюдение);

– праксиметрические (анализ продуктов деятельности, изучение и обобщение работы педагогов);

– методы математической статистики.

Логика учебного процесса общеобразовательных школ обусловливает последовательность выявления педагогических возможностей формирования информационной компетентности учащихся в пределах общеобразовательного стандарта. В Государственных стандартах выделен обязательный минимум содержания основного образования. Анализ данного документа, а также ныне действующих программ был направлен на выявление их достаточности для формирования информационной компетентности.

Содержательный аспект исследования состоял в выявлении наличия элементов формирования информационной компетентности в материалах учебно-методического обеспечения по школьному предмету «Информатика и ИКТ», его отборе, определении тем и взаимосвязи с развитием личностных качеств учащихся, обеспечивая их конкурентоспособность. Разбор программ позволил установить факт, что они недостаточно раскрывают феномен «Информационная компетентность» и тем более его сущностные характеристики.

В ходе формирующего эксперимента, на основе разработанной модели формирования информационной компетентности нами

была разработана программа поэтапной реализации технологии. Данная программа состояла из определенной последовательности этапов практической подготовки.

Первый – диагностико-мотивационный этап был направлен на выявление состояния проблемы формирования информационной компетентности учащихся. На данном этапе была проведена входная диагностика исходного уровня сформированности информационной компетентности учащихся в экспериментальных и контрольных группах. Считаем, что в процессе обучения школьного предмета «Информатика и ИКТ» на данном этапе преобладают традиционные методы обучения, но частично могут и должны быть включены активные методы обучения.

На втором этапе – содержательно-деятельностном – формировалась базовая компетентность. На данном этапе происходит углубление и систематизация основ работы с различными видами информации, расширение возможностей общения посредством информационно-коммуникационных технологий, разработка программ по заданному алгоритму, оценка ценности найденной информации. Определение оптимальных форм и методов обучения, способствующих реализации модели и технологии формирования информационной компетентности.

На третьем – контрольно-обобщающем этапе – была проведена диагностика выходного уровня как обобщающего показателя развития сформированности информационной компетентности учащихся, внесение корректив в совершенствование данного процесса. На данном этапе происходит обобщение полученных знаний по информатике. Учащиеся осуществляют поиск и отбор необходимой информации, самостоятельно ставят цели, определяют задачи и пути их решения, вносят коррективы в совершенствование процесса формирования информационной компетентности.

Итак, проблема формирования информационной компетентности является наиболее актуальной в условиях развития современного информационного общества и постоянно увеличивающегося объема информации. Персональный успех конкретного ученика в большей мере определяется тем, насколько он окажется подготовленным к информационной деятельности, научится аналитически и критически оценивать ситуацию и принимать ответственные решения, а также умением творчески работать с информацией, в том числе с помощью современных информационно-коммуникационных технологий, то есть в целом быть конкурентоспособной личностью. Именно в процессе формирования информационной компетентности развиваются личностные качества учащихся, обеспечивающие их конкурентоспособность.

Список литература

1. Шевчук Е.В., Кольева Н.С. Информатика: программа для 5 класса 12-летней школы. – Алматы: Изд-во «Мектеп», 2007. –12 с.

2. Шевчук Е.В., Кольева Н.С. Информатика: программа для 6 класса 12-летней школы. – Астана: РНЦП «Учебник», 2008. –15 с.

3. Шевчук Е.В., Кольева Н.С. Информатика: учебник для 5 классов 12-летних школ. – Кокшетау: Изд-во «Келешек-2030», 2007. –119 с.

4. Шевчук Е.В., Кольева Н.С. Информатика: учебник для 6 классов 12-летних школ. – Алматы: Изд-во «Мектеп», 2008. –145 с.

5. Шевчук Е.В., Кольева Н.С. Информатика: методическое пособие для 5 классов 12-летней. – Кокшетау: Изд-во «Келешек-2030», 2007. –114 с.

6. Шевчук Е.В., Кольева Н.С. Информатика: методическое пособие для 6 классов 12-летней. – Кокшетау: Изд-во «Келешек-2030», 2008. –110 с.

7. Шевчук Е.В., Кольева Н.С. Информатика: рабочая тетрадь для 5 классов 12-летних школ. – Кокшетау: Изд-во «Келешек-2030», 2007. – 55 с.

8. Шевчук Е.В., Кольева Н.С. Информатика: рабочая тетрадь для 6 классов 12-летних школ. – Кокшетау: Изд-во «Келешек-2030», 2008. – 68 с.

Рецензенты:

Саламатов А.А., д.п.н., доцент ГОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», г. Челябинск;

Шумилова Е.А., д.п.н., доцент ГОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 18.10.2011.

УДК 378.12

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В ОБЛАСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Костиков А.Н.

ФГБОУ ВПО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена», Санкт-Петербург, e-mail: alexey@kostikov.ru

В данной статье автор проанализировал необходимость системного использования дистанционных технологий обучения в высшей школе. Также проведен анализ текущего состояния профессиональной подготовки преподавателей вузов в области дистанционного обучения. Автором обосновано, что профессиональная подготовка преподавателя высшей школы в области дистанционного обучения должна выйти на новый виток развития, который должен отвечать современным требованиям общества и государства и обеспечивать решение поставленных перед системой профессиональной подготовки преподавателя вуза задач. Сформулировано основное противоречие между потребностью в совершенствовании и реформировании системы профессиональной подготовки преподавателя высшей школы и отсутствием теоретико-концептуальных подходов к разработке и обоснованию условий реализации профессиональной подготовки преподавателя высшей школы в области дистанционного обучения. В связи с этим представлена авторская система профессиональной подготовки преподавателя высшей школы к осуществлению дистанционного обучения с позиций дальнейшей перспективы развития этой системы в современном информационном обществе России.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, преподаватель высшей школы, дистанционное обучение

PROSPECTS OF SYSTEM'S DEVELOPMENT OF VOCATIONAL TRAINING OF THE HIGHER SCHOOL TEACHER IN E-LEARNING

Kostikov A.N.

The Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint-Petersburg, e-mail: alexey@kostikov.ru

The author has analyzed the necessity of systematic use of distant educational technologies in higher school. The analyses of modern state of the higher school professional training in the field of distant education has been carried out as well. It has been proved that the higher school teacher professional training should be organized on a higher level to meet all modern requirements of the society as well as the government and guarantee solving of the problems formulated for the higher school teacher professional training system. The main contradiction between the necessity of higher school teacher professional training system improving and the absence of the theoretically-conceptual approaches and conditions of such a training in the field of distant education has been formulated. Considering all the facts mentioned above the original system of higher school teacher professional training for using distant educational technologies in future has been offered.

Keywords: vocational training, the higher school teacher, e-learning

Становится все более очевидным, что переход к информационному обществу как наиболее рациональному пути повышения качества жизни населения любого государства, перевода экономики на наукоемкие, ресурсосберегающие производства – объективная закономерность цивилизационного развития. В течение последних лет многие страны мира демонстрируют последовательное и устойчивое продвижение к построению информационного общества, которое призвано создать наилучшие условия для максимальной самореализации каждого отдельного члена общества. Объективными основаниями для такого продвижения явились постоянное движение от компьютеризации к информатизации и создание развитой информационно-образовательной среды [3].

В настоящее время, несмотря на широкое распространение термина «информационное общество», ученые и специалисты еще не пришли к единому пониманию его основного содержания. Можно лишь полагать, что если речь идет о некоторой новой стадии развития общества, ее более правильно определять на основе анализа изменения производительных сил и производственных отношений, организации производственных процессов. С этой точки зрения, «информационное общество» может быть определено как общество, в котором основным предметом труда большей части членов общества являются информация и знания, а орудием труда – информационные технологии. Существующие общественные отношения во многом определяются именно этим обстоятельством. Соответственно экономика общества ориентирована на производство, прежде всего продуктов информационной и интеллектуальной деятельности, связанных с выработкой новой информации и новых знаний, преобразованием их к виду, удобному для потребления другими людьми, и продажей этих продуктов. На этой основе можно констатировать, что переход к информационному обществу предполагает глубинную связь между тремя компонентами:

информацией, становящейся общественным продуктом; социальной ценностью новых информационных технологий; происходящими в обществе социально-структурными изменениями [5].

В условиях развития информационного общества значительно возрастает роль дистанционного обучения, которое характеризуется наличием сильной мотивации обучаемого, самостоятельным определением образовательных целей, самостоятельным заданием критериев эффективности обучения и минимальной ролью преподавателя в очном учебном процессе. Развитие дистанционного обучения в России позволило активнее создавать цифровые информационные образовательные ресурсы, компьютерные обучающие программы, интерактивные базы данных, интенсивнее наполнять электронные библиотеки, которые являются фундаментом для формирования высокотехнологичной информационной образовательной среды, расширяют возможности профессионального и личностного развития человека, закладывают реальные основы осуществления провозглашенного ЮНЕСКО девиза «образование без границ». Современные направления развития высшего образования, кардинальные изменения в статусе образовательных учреждений России, содержании учебных программ и методах обучения, обусловленные модернизацией отечественного образования и преобразованиями во всех сферах государства, требуют поиска новых подходов к совершенствованию профессиональной подготовки специалистов в вузах России [4].

Для повышения эффективности и поддержки дистанционного обучения необходимо модернизировать систему профессиональной подготовки преподавателя высшей школы в области информационных и коммуникационных технологий, а также в области дистанционного обучения, целями которой является обеспечение всех этапов процесса обучения, включая проектирование динамических учебных целей, построение оптимальной учебной траектории обучения, организацию учебного процесса по выбранной траектории, контроль учебной деятельности. Данная система может использоваться для поддержки роста профессиональной деятельности преподавателей высшей школы, а также преподавателей, работающих в центрах повышения квалификации и профессиональной переподготовки. Перспективы развития подготовки преподавателей вузов в России и за рубежом неразрывно связаны с перспективами развития мирового сообщества в целом и мирового образовательного пространства, формирование которого происходит в настоящее время. Современное образование ставит своей целью уже не столько поиск путей, позволяющих человеку усвоить или хотя бы сориентироваться в огромном и постоянно увеличивающемся объеме знаний, сколько получение, создание, производство нового нужного знания, то есть образование в информационном обществе должно быть не только средством усвоения готовых и общепризнанных знаний; оно должно стать способом информационного обмена индивида с окружающими людьми, который совершается в каждом акте его жизнедеятельности. Реализация указанных целей определяет и новые задачи, стоящие перед образованием: создание новой образовательной среды, которая позволила бы человеку получать качественное образование в любое время, в любом месте, на протяжении всей жизни [2].

Следует отметить также, что экранная культура способствует небывалой диверсификации и мультипликации источников образования, поэтому на роль авторитета здесь, наряду с преподавателем, претендуют и многочисленные средства массовой информации. Ведущим субъектом в образовании становится не обучающий, а обучаемый. Такие глобальные изменения в подходах к образованию во всем мире полностью меняют подходы и к подготовке преподавателей вузов. Их менталитет, их психология, сама их подготовка должны меняться в соответствии с этими преобразованиями [6].

Наиболее важно в этой связи отметить, что необходимо постоянно учитывать при отборе содержания, форм и методов подготовки преподавателей идею «двойного опережения». Выделим проблемные зоны в подготовке преподавателей вузов в России. Эти зоны характеризуются недостаточным уровнем теоретической разработанности и снижают эффективность подготовки преподавателей. Прежде всего к ним относятся:

– системно-интегративный характер подготовки, отражающий профессионально-педагогическую деятельность преподавателя;

– системно-деятельностный характер подготовки, отражающий закономерности формирования профессионально-педагогической деятельности;

– практикоориентированный характер организации обучения, проявляющийся во введении в учебный процесс разнообразных практических занятий, тренингов, позволяющих выработать соответствующие умения и навыки;

– проблемный характер подготовки, отражающий динамичное развитие и много-

вариантность педагогических ситуаций, в которых преподаватель решает нестандартные педагогические задачи.

Преподавателям высшей школы сегодня важно осознать, что они работают не только в принципиально иной, нежели до современных реформ социокультурной и экономической ситуации, другими стали возможности технических средств обучения, доступ обучаемых к информации и выбор образовательной траектории, а главное – иным стал объект обучения. Произошла кардинальная трансформация смысложизненных ориентаций учащейся молодежи, появились новые потребители образовательных услуг.

Современные реалии свидетельствуют о том, что реальность сегодняшнего дня – негосударственное образование, в рамках которого изначально возникло дистанционное образование. Представлявшее собой на начальном этапе адаптацию зарубежного опыта, сегодня оно востребовано студенчеством и, в силу существования конкурентной среды в образовании, широко развивается в государственных высших учебных заведениях. Его новизна, использование в качестве базисных оснований процесса обучения компьютерных и телекоммуникационных технологий ставит в повестку дня педагогического сообщества создание эффективной системы профессиональной подготовки преподавателей высшей школы к осуществлению дистанционного обучения и их профессионального усовершенствования в масштабах всей России [6].

Таким образом, автором разработана концепция системы профессиональной подготовки преподавателя высшей школы к осуществлению дистанционного обучения, заключающаяся в том, что на основе системно-деятельностного подхода к проектированию, построена общая сетевая, блочно-модульная система профессиональной подготовки преподавателя высшей школы в ее основных подсистемах: подсистема внутренней и внешней мотивации, подсистема целей как результатов профессиональной компетентности, подсистема субъектов профессиональной подготовки, иерархическая блочно-модульная подсистема содержания профессиональной подготовки, подсистема современных технологий обучения (формы, методы и средства, включая современные дистанционные технологии обучения), контрольно-оценочная подсистема, а также подсистема институциональных форм и трансформации профессиональной компетентности, – при одновременной их адаптации к внутренним целям каждой подсистемы и с учетом индивидуальных особенностей всех категорий лиц из подсистемы субъектов профессиональной подготовки (т.е. лиц с различными уровнями информационно-коммуникационной компетентности), параллельно обеспечивая оптимальную реализацию интересов преподавателя (личности), высшего учебного заведения (системы образования в современных условиях), общества и государства.

Таким образом, концепция системы профессиональной подготовки преподавателя высшей школы к осуществлению дистанционного обучения базируется на следующих основополагающих идеях:

1. Основные принципы, на которых построена общая сетевая блочно-модульная система профессиональной подготовки преподавателя высшей школы: системность, деятельность в процессе профессиональной подготовки, непрерывность профессиональной подготовки, модульность построения, как самой системы профессиональной подготовки, так и подсистем в нее входящих, распределения организации профессиональной подготовки во времени и пространстве (используя дистанционные технологии обучения), корпоративности в процессе профессиональной подготовки (обучение в мультипрофессиональных командах) с учетом индивидуальных особенностей всех категорий лиц из подсистемы субъектов профессиональной подготовки (т.е. лиц с различными уровнями информационно-коммуникационной компетентности), параллельно обеспечивая оптимальную реализацию интересов преподавателя (личности).

2. Основные условия построения системы профессиональной подготовки преподавателя высшей школы:

1) реализация требований государства и общества к профессиональной деятельности преподавателя высшей школы согласно программе социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочную перспективу (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 января 2006 г. № 38-р) в отношении модернизации образования, в которой отмечено, что «на всех уровнях образовательной системы повышение качества и инновационный характер образования будут обеспечиваться путем внедрения новых образовательных технологий, развития интерактивных форм обучения, широкого использования проектных методов и методов, позволяющих имитировать реальные ситуации, а также современных обучающих программ… Важным элементом роста качества кадрового состава ста-

нет модернизация системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации работников образования»;

2) формирование профессиональной компетентности преподавателя высшей школы в области дистанционного обучения, отражающей концептуальное осмысление природы его инновационной деятельности, ориентированной на предметную деятельность и требующей от преподавателя постоянной саморазвивающейся активности в этой области, является основной целью в системе профессиональной подготовки преподавателя;

3) реализация программ профессиональной подготовки преподавателя высшей школы строится на выявлении совокупности профессиональных задач для различных педагогических ситуаций и в соответствии с требованиями ФГОС ВПО нового поколения и обучению их решению согласно современным достижениям в области дистанционных технологий обучения;

4) в основу положен андрагогический подход построения профессиональной подготовки преподавателя вуза в системе дополнительного образования, а профессиональная специфика контингента обучающихся учитывается при выборе когнитивных стратегий обучения и самообразования преподавателя высшей школы [1];

5) активизация учебно-познавательной деятельности в системе профессиональной подготовки преподавателя высшей школы осуществляется на основе совокупности современных технологий обучения (методов, форм и средств, в том числе дистанционных), наиболее адекватно отражающих специфику профессиональной деятельности преподавателя высшей школы;

6) концепция системы профессиональной подготовки преподавателя высшей школы выстраивается с опорой на системный подход, ориентированный на разработку соответствующей модели, выполняющей функции метода модернизации, включенного в постоянный процесс реформирования системы профессиональной подготовки преподавателя высшей школы;

7) обучение новейшим дистанционным и информационно-телекоммуникационным технологиям преподавателей высшей школы, направленным на выполнение новых социальных заказов государства и общества, положено в основу системы профессиональной подготовки преподавателя высшей школы.

3. Профессиональная подготовка преподавателя высшей школы на современном этапе проводится в рамках системы дополнительного образования, которая рассматривается как подсистема более общей системы непрерывного профессионального образования, функционирование которой обусловлено изменениями в задачах, содержании и характере профессиональной подготовки преподавателя высшей школы, связанных с реформированием образования в России; несоответствием подготовки преподавателей высшей школы потребностям общества в новом качестве предоставления образовательных услуг на уровне высшего образования; инновационным развитием образования, трансформацией профессиональных функций преподавателя высшей школы, интенсификацией труда и т.д.;

4. Приоритетной целью профессиональной подготовки преподавателя высшей школы является формирование и развитие профессиональной компетентности преподавателя, способного обеспечить инновационный образовательный процесс в вузе, в т.ч. с применением новейших информационно-коммуникационных, дистанционных, мобильных технологий, способного эффективно включить эти технологии и механизмы в современные интерактивные формы вузовского образовательного процесса;

5. Особенности организации профессиональной подготовки преподавателя высшей школы определяются характером профессиональной деятельности преподавателя вуза, а именно: включенность профессиональной подготовки в профессиональную деятельность; ответственность за качество образования студента как субъекта педагогического процесса; решение учебных задач в контексте реальной профессиональной деятельности; групповой способ профессиональной деятельности в условиях личной ответственности за качество обучения каждого студента, единая система ценностей и установок, необходимость следовать принципам педагогической этики:

6. Профессиональная компетентность преподавателя высшей школы имеет свою специфику, которая обусловлена готовностью к самостоятельному и ответственному выполнению своей профессиональной деятельности через решение конкретных профессиональных задач согласно требованиям ФГОС ВПО, своих должностных обязанностей, в условиях взаимодействия с коллегами, в т.ч. с использованием высокотехнологической информационной образовательной среды.

7. Системообразующим фактором, который определяет содержание профессиональных компетентностей, содержание образовательных программ профессиональной подготовки преподавателя высшей школы, а также совместную деятельность

субъектов профессиональной подготовки по достижению определенных целей на каждом этапе учебного процесса, является совокупность профессиональных задач и ситуаций преподавателя-предметника, выявленная в соответствии с преподаваемым блоком дисциплин (филологические, математические, технические и т.д.).

8. Совокупность технологий обучения (методов, форм и средств, в т.ч. дистанционных технологий) в процессе профессиональной подготовки преподавателей высшей школы включает модульную технологию, методику «малых групп и групповой динамики», метод конкретных ситуаций, метод сценариев, метод семантических карт, методы дискуссий, алгоритмические методы, моделирование учебного содержания на основе теории графов, информационно-коммуникационные технологии, дистанционные технологии (разнообразные платформы дистанционного обучения, отдельные элементы дистанционных технологй: форум, чат, глоссарий, дистанционная лекция, дистанционный семинар, ведение протокола занятий средствами блога или твиттера), системы видеоконференцсвязи, мобильные технологии.

Список литературы

1. Костиков А.Н. Андрагогические и психолого-педагогические условия профессиональной подготовки преподавателя высшей школы к деятельности в системе дистанционного обучения // Высшее образование сегодня. – 2011. – № 6. – С. 64–67.

2. Костиков А.Н. Диссеминация опыта инновационной деятельности преподавателя высшей школы средствами дистанционных образовательных технологий. // Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. – 2011. – № 8. – С. 39–48.

3. Костиков А.Н. Информационное общество и проблема профессиональной подготовки преподавателя вуза // Известия Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена. Научный журнал. № 87. Общественные и гуманитарные науки. – СПб., 2009. – С. 167–177.

4. Нехвядович Э.А. Организационно-педагогическая система эффективного использования новых информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной переподготовке и повышении квалификации государственных служащих: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08. – СПб., 2006. – 86 с.

5. Пирогов А.И. Информатизация российского общества. – М.: ВУ, 1995. – 48 с.

6. Шабанов А.Г. Моделирование процесса дистанционного обучения в системе непрерывного образования: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08. – Барнаул, 2004. – 357 с.

Рецензенты:

Лебедева М.Б., д.п.н., профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории информатизации образования Учреждения Российской Академии Образования «Институт педагогического образования» (Министерство образования и науки Российской Федерации), Санкт-Петербург;

Полетаева Н.М., д.п.н., профессор, профессор кафедры педагогики и педагогических технологий Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 19.10.2011.

УДК 37.001 12/.18

ПЕДАГОГИЧЕСКИ КОМФОРТНАЯ СРЕДА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ТВОРЧЕСКОЙ САМОРЕАЛИЗАЦИИ ПОДРОСТКОВ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ларисова И.А.

ГОУ ВПО «Шадринский государственный педагогический институт», Шадринск, e-mailLema_pedagogika@mail.ru

В статье рассмотрен феномен педагогически комфортной образовательной среды с позиций, связанных с современным пониманием среды как фактора образования, развития и становления личности подростка на основе активного взаимодействия со всеми субъектами образовательного процесса. Педагогически комфортная среда представлена как совокупность целенаправленно созданных разнообразных условий, обеспечивающих процесс развития, саморазвития и творческой самореализации подростка и педагога. Педагогически комфортная среда как средство формирования творческой самореализации подростка рассматривается как совокупность условий и система отношений вокруг подростка, способствующих проявлению и дальнейшему развитию личности, стимулирующих потребность в творческой самореализации.

Ключевые слова: педагогически комфортная среда, творческая самореализация, педагогические условия

PEDAGOGICALLY COMFORTABLE SURROUNDING AS A MEANS OF TEENAGERS' FORMATION OF CREATIVE SELF-REALISATION IN OUT-OFF-CLASS ACTIVITIES

Larisova I.A.

STE HPE «Shadrinsk State Pedagogical Institute», Shadrinsk, e-mail: Lema_pedagogika@mail.ru

In this article a phenomenon of pedagogically comfortable educational surrounding is considered from the positions connected with the modern conception of surrounding as a factor of education, development and formation of teenager's personality on the principles of active interaction with all subjects of the educational process. Pedagogically comfortable surrounding is represented as a set of purposefully created various conditions providing the process of development, self-development and creative self-realization of teenagers and teachers. Pedagogically comfortable surrounding as a means of a teenager's formation of his creative self-realization is considered to be a combination of conditions and a system of relations around the teenager promoting the personality's display and further development and stimulating the demand in creative self-realization.

Keywords: pedagogically comfortable surrounding, creative self-realization, pedagogical conditions

Изменившиеся социальные условия, стремительный научно-технический прогресс выдвигают новые требования к организации образовательного процесса. Модернизация системы российского образования нацелена на приведение результатов деятельности в соответствие с запросами государства, общества и личности.

Сегодня российская система образования находится в процессе реализации государственной программы «Образование и развитие инновационной экономики: внедрение современной модели образования в 2009–2012 годы».

Идея саморазвития, самореализации занимает центральное место во многих современных концепциях. Философы, педагоги, психологи, социологи рассматривают потребность в саморазвитии как показатель личностной зрелости и одновременно как условие её достижения. Большинство исследователей признают важность изучения условий, влияющих на благотворное формирование и развитие личности, и выделяют в качестве такового условия педагогический комфорт и психологическую безопасность, защищённость. В то же время отмечается сложность фиксации педагогически комфортной среды в научном познании как феномена, способного указать такие условия, при которых образовательная среда приобретает характер сотрудничества, сотворчества, содействия, культурологического пространства.

На наш взгляд, таким условием можно считать специально организованное, целенаправленное, последовательное, планомерное и всестороннее воздействие на подростка с целью формирования творческой самореализации, способное закрепить субъект-субъектные отношения в педагогическом процессе и соответствовать актуальным требованиям назначения образования.

Назначение образования, зафиксированное в законодательных документах, рассматривается более широко: становление человека, обретение им себя, своего человеческого образа, индивидуальности. Научить мыслить, находить рациональные пути решения проблем, воспитать потребность в саморазвитии, способствовать творческой самореализации – основные ориентиры современного образования школьников.

Творческую самореализацию подростка в образовательном процессе мы рассма-

триваем как вид деятельности подростка, включающий в себя:

– самореализацию личности подростка, под которой мы понимаем реализацию личностного потенциала, связанную с активностью личности, её целеполаганием и уровнем притязаний, развитием субъектности, в создании продукта самостоятельной деятельности;

– совместную управленческую деятельность как вид социальной деятельности, обеспечивающей целенаправленность, организованность функционирования управления и сопровождающих её процессов (методического, психологического). Характер взаимодействия сопровождает сотрудничество, открытость, доверие в процессе формирования творческой самореализации во внеурочной деятельности.

Творческая самореализация подростка как деятельность складывается из определения целей, задач, объекта, субъекта деятельности, выбора методов и средств, способов деятельности, создания условий для творческой самореализации, выявление результата.

Творческая самореализация предполагает не только использование задатков и особенностей человека, тесно связанных с наследственными факторами, но и учёт факторов средового влияния.

Наиболее важные функции образовательной среды – адаптивную, синдикативную, креативную, как отражающие понимание образования в совокупности процессов обучения, воспитания и развития, выделяют Т.В. Менг и Н.А. Лабунская. Авторами прослеживаются возможные способы взаимоотношений человека и среды, то есть фиксация определённой части среды как своего «Я». В этом контексте образовательная среда определяется как пространство социальных коммуникаций, которое вовлекает субъекта образования в процессы освоения, потребления, обмена и распространения культурных ценностей, актуализирующие его поведение [5].

В ходе работы по проблеме исследования мы пришли к выводу о том, что в педагогической науке нет единого понимания ключевых понятий и определений, касающихся педагогически комфортной среды. На наш взгляд, для полного представления о педагогически комфортной среде и структуризации данных понятий необходимо произвести анализ данного феномена в историко-педагогическом аспекте.

Зарубежные исследователи рассматривали окружающую, включая образовательную, среду как «параллельную школу» (Франция); как «соседскую школу» (Германия); американскими педагогами создана концепция «школы без стен»; школы «экосистемы» (Б. Бло, Э. Нигермайер, С. Уотсон, Дж. Гудленд) [7].

В отечественной педагогике идеи воспитания средой воплощались поэтапно:

– природосообразность − К.Д. Ушинский, Н.И. Пирогов, Л.Н. Толстой (вторая половина XIX века);

– педагогическое средоведение − В.П. Вахтеров, П.Ф. Каптерев, Н.К. Крупская, П.Ф. Лесгафт, С.Т. Шацкий (конец XIX – начало XX века);

– педагогические и психологические условия организации среды охарактеризовали Л.С. Выготский, Н.Н. Иорданский, А.Г. Калашников, М.В. Крупенина, А.П. Пинкевич, В.Н. Шульгин (1920–1930 гг.);

– среду как звено триады: «среда-наследственность-воспитание» изучали Б.Г. Ананьев, Т.С. Костюк, И. Шмальцгаузен, П.П. Блонский, А.Р. Лурия (1940–1950 гг.);

– среда отождествляется с воспитанием и превращается в центральное понятие воспитания − В.А. Караковский, А.Т. Куракин, В.А. Сухомлинский (1960–1970 гг. XX века);

– возникает область исследования «психология окружающей среды» − Ю. Круусвали, М.Э. Хейдметс (1970–1990 гг. XX века).

Изучение педагогической среды в диссертационных педагогических исследованиях последнего десятилетия проводится в рамках изучения «педагогической характеристики образовательной среды в различных типах образовательных учреждений» (Г.Ю. Беляев, 2000), «средового подхода в воспитании» (Ю.С. Мануйлов, 1997), «управления взаимодействием общеобразовательных учреждений с образовательной средой региона» (Д.С. Полукшт).

В современной социокультурной ситуации П.Л. Портянская, определяя вектор развития образования, подчеркивает, что актуальной задачей является построение перехода от отраслевого типа образования к сферному, и выделяет следующие компоненты образования: образовательные институты; образовательные процессы; образовательную среду [6].

Категория «среда» (фр. Milieu) вводится французским историографом и философом И.А. Теном, исследующим роль среды в развитии выдающихся способностей у учеников.

Таким образом, можно отметить, что данные виды сред взаимосвязаны и взаимно перетекают одна в другую. Общим у них является то, что среда рассматривается как совокупность социальных и личностных элементов, условий, обстоятельств, влияющих на личностное развитие подростка.

Рассмотрим определения понятия «педагогическая среда»:

В педагогических словарях приводятся следующие формулировки понятия «педагогическая среда»:

❖ педагогическая среда – целенаправленное создание благоприятных воспитывающих и развивающих условий во всех сферах жизнедеятельности индивида: в семье, школе, центрах досуга детей и юношества, микрорайоне [2];

❖ среда педагогическая – специально, сообразно с педагогическими целями, создаваемая система условий организации жизнедеятельности детей, направленная на формирование их отношений к миру, людям и друг к другу [1].

При рассмотрении образовательной среды можно выделить два представления о ней:

– среда как совокупность обстоятельств, которые влияют на развитие человека;

– среда как предмет проектной деятельности человека, направленной на создание определенной образовательной среды.

В целях уточнения понятия «педагогически комфортная среда» укажем, что понятие «комфорт» рассматривается как удобная обстановка в самом общем толковании. В соотношении с педагогическим понятием это, на наш взгляд, благоприятные условия для развития и формирования личности. С этих позиций исследователи в педагогике обращаются к раскрытию понятия «комфортная среда». Так, Т.Ф. Лошакова, разрабатывая модель комфортной среды, трактует понятие комфортной среды как совокупность условий, определяющих благоприятный климат для актуализации потенциала всех участников образовательного процесса [3].

Можно сказать, что под комфортной средой «скрывается» понятие «психологический климат», что даёт возможность охарактеризовать педагогически комфортную среду как эмоционально тонические положительные состояния подростка во внеурочной деятельности. А.Н. Лутошкин указывал в качестве составной психологического климата – педагогическое благополучие [4].

Рассмотрение феномена педагогически комфортной образовательной среды осуществляется с позиций, связанных с современным пониманием среды как фактора образования; с позиций активного взаимодействия подростка со всеми субъектами процесса внеурочной деятельности, в результате которого происходит развитие и становление личности подростка.

Исходя из логики нашего исследования, мы выделяем основные линии развития:

– мотивационно-творческий блок – линия психологической структуры и содержания деятельности (становление целей, мотивов и развитие их соотношения). У подростка существует личностно-значимая цель – самореализация. Педагог реализует социально-значимую цель – создание педагогически комфортных условий;

– творческо-деятельностный блок – линия развития познавательной сферы (становление интеллекта, формирование механизмов познания, освоение способов и средств деятельности). Деятельность подростка предполагает активное участие в созидательном процессе, осуществляемом в сотрудничестве со взрослым. Педагог разрабатывает интегральную программу, способствующую творческой самореализации подростка;

– личностно-творческий блок – линия развития личности (направленности, ценностных ориентаций, самосознания, самооценки, взаимодействия с социальной средой). Важным аспектом данной линии для творческой самореализации является её направленность на развитие статусной позиции подростка. Педагог организует совместную продуктивную творческую деятельность, сущность которой заключается в разработке индивидуальной образовательной траектории подростка, направленной на САМОпроцессы.

В каждой линии представлен блок. Под блоком понимаем подсистему (Ю.А. Конаржевский), которая отличается содержанием и структурой, относительной автономностью и функциональной интегративностью (рисунок).

Подводя итоги рассмотрению вопроса самореализации подростков в условиях педагогически комфортной среды, укажем преимущества психолого-педагогического сопровождения самореализации подростка во внеурочной деятельности:

– оно дает возможность следовать за естественным развитием ребенка;

опираться не только на возрастные закономерности, но и на личностные достижения, в которых закреплены те усилия, которые он приложил для того, чтобы продвинуться вперед;

– признается безусловная ценность внутреннего мира каждой личности, каждой индивидуальности, приоритетность потребностей, целей и ценностей саморазвития;

– взрослый не является опорой, а побуждает подростка к нахождению и принятию самостоятельных решений, помогает принять на себя необходимую меру ответственности, т.е. создает необходимые условия для саморазвития, осуществления личностных выборов, творческой самореализации.

Формирование творческой самореализации подростка в условиях педагогически комфортной среды

Проанализировав различные подходы к определению основных понятий нашего исследования, мы можем сказать, что педагогически комфортная среда не возникает сама собой ни в школьном здании, ни в отдельно учительской или детской среде. Она рождается в синтезе всех компонентов, в соединении всех компонентов, в соединении всего того, что окружает подростка, и совместной деятельности детей и взрослых. Среда и средовое окружение влияет на самочувствие подростка, даёт или не даёт ощущение комфортности, безопасности, привычности обстановки. Педагогически комфортная среда, работающая позитивно, становится одним из условий сотрудничества и доброжелательности. Благодаря организованной таким образом среды – педагогически комфортной – у подростков и взрослых утверждается благоприятный нравственный климат, то есть сохраняется настрой на взаимоподдержку и взаимодействие.

Нам представляется, что педагогически комфортная среда отличается от обычной среды более высокими по содержанию и интенсивности характеристиками совместной деятельности и общения, эмоционально и интеллектуально насыщенной атмосферой сотрудничества и созидания.

Если мы говорим о педагогически комфортной среде как о средстве, необходимом для развития и самореализации личности, то в науке педагогические средства рассматриваются как результат целенаправленного отбора, конструирования и применения элементов содержания, способов, организационных и коммуникативных форм образования (воспитания, обучения) для достижения педагогических целей.

Педагогически комфортная среда образовательного учреждения играет значительную роль в процессе творческой самореализации подростков. Понятие педагогически комфортной среды определяется через непосредственное окружение личности (одноклассники, педагоги, администрация, друзья и т.д.), атмосферу образовательного учреждения, межличностные отношения и контакты с другими людьми, то есть это реальная действительность, в условиях которой происходит развитие и самореализация подростков. Результатом воздействия педагогически комфортной среды на подростка является создание духовных ценностей и развитие личности, индивидуальное планирование, связанное с будущей трудовой деятельностью, решением жизненных ситуаций.

Характер связей и отношений в педагогически комфортной среде определяется субъектами, реализующими какое-либо развитие в данное время.

В своем исследовании мы рассматриваем в качестве субъектов педагогически комфортной среды образовательного учреждения педагогов, родителей, администрацию, подростков. Данные субъекты взаимодействуют в рамках педагогической среды на основе субъектной позиции. Педагоги, психологи, родители создают всевозможные условия для развития личности подростка, его самосознания на основе психолого-педагогической поддержки.

По нашему мнению, педагогически комфортная среда – это специально созданная,

сообразно с целями, сложная и неоднозначная по совокупности содержания, способов и форм организации жизнедеятельности подростков, обеспечивающая устойчивое чувство комфорта и удовлетворенности от результатов взаимодействия подростков с субъектами внеурочной деятельности, направленная на успешную творческую самореализацию личности, где психолого-педагогическая поддержка выступает основополагающим фактором создания этой комфортной среды.

Список литературы

1. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Педагогический словарь: для студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 176 с. – С. 142.

2. Краткий педагогический словарь: учебное справочное пособие / Г.А. Андреева, Г.С. Вяликова, И.А. Тютькова. – М.: В. Секачев, 2005. – 181 с. – С. 102.

3. Лошакова Т.Ф. Педагогическое управление процессом создания комфортной среды в образовательном учреждении: монография. – Екатеринбург, 2001, – 269 с.

4. Лутошкин А.Н. Эмоциональный потенциал коллектива. – М., 1981.

5. Менг Т.В., Лабунская Н.А. Образовательная среда: подходы к раскрытию понятия // Образовательная среда школы: проблемы и перспективы развития. – СПб., 2001.

6. Портянская Л.Л. Проектирование условий развития вариативной образовательной среды в муниципальном округе мегаполиса: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1996. – С. 23.

7. Червонецкий В.В. Экологическое образование в школах разных стран мира. – М.: Центр экологии и образования, 1992. – 96 с.

Рецензент –

Качалова Л.П., д.п.н., профессор, зав. кафедрой педагогики и психологии ГОУ ВПО «Шадринский государственный педагогический институт», г. Шадринск.

Работа поступила в редакцию 20.05.2011.

УДК 37.036

ФЕНОМЕН КРЕАТИВНОСТИ И ТВОРЧЕСТВА В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Макарушина Е.Н.

ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина», Рязань, e-mail: info@rsu.edu.ru

В данной статье в условиях современного высшего образования рассматриваются и сопоставляются понятия «креативность» и «творчество», выявляются их основные характеристики и определяются их ключевые функции. В результате сравнительного сопоставления данных понятий сделан вывод о нецелесообразности их полного отождествления. Особое внимание уделяется вопросу креативного образования, определяются его роль, цель и функции. Речь идет о важности перехода от традиционной образовательной парадигмы к инновационной парадигме образования, соответствующей современным требованиям, предъявляемым мировыми стандартами в сфере высшего образования. С учетом анализа состояния системы высшего образования в России на современном этапе подчеркивается необходимость разработки универсальной концепции креативной направленности обучения, обеспечивающей результативность подготовки студентов в вузе и развитие их творческого потенциала.

Ключевые слова: креативность, творчество, креативное образование

THE PHENOMENON OF CREATIVITY AND CREATIVE WORK IN THE MODERN SYSTEM OF HIGHER EDUCATION

Makarushina E.N.

State University named for S. Yesenin, Ryazan, e-mail: info@rsu.edu.ru

The present paper is devoted to the question of necessary changes required in the modern system of higher education today. This article is a study of the «creativity» and «creative work» conceptions in modern higher education, where the analysis of their major functions and key characteristics is carried out. This study challenges current thinking about the integration of these phenomena into the area of modern education. It is essential to note that «creativity» and «creative work» are presented in the publication as different sorts of the notion. Special emphasis is laid on the necessity of working out the universal creative teaching approach in higher education developing students' creative potential and providing them with productive knowledge. The article also deals with the role, aims and tasks of creative education concept. The advantages of this concept receive attention in the paper. The importance of transition from traditional system of education to creative educational system based on innovative educational model is stressed by the author.

Keywords: creativity, creative work, creative education

Развитие и совершенствование системы высшего образования в нынешних условиях не представляется возможным без внедрения разного рода инноваций, пересмотра некоторых принципиальных позиций, связанных с вопросом чему и тем более как учить будущего специалиста. Сегодня необходимым условием качественного образования является такая его направленность, которая нацелена на раскрытие и развитие творческого потенциала учащегося, его творческой индивидуальности, креативности.

Понятие «креативное образование» сегодня можно часто обнаружить в современной литературе, касающейся вопросов высшего профессионального образования. Этот термин обозначает новую – инновационную модель образования, противоположную традиционной – репродуктивной модели, основанной на повторении, освоении и непрерывном накоплении существующих знаний и опыта. Креативное образование предполагает обучение через творчество, поэтому оно ориентировано на активизацию творческой деятельности и развитие творческих способностей обучаемых. В педагогической литературе такая направленность образования декларировалась и обсуждалась многократно и обозначалась терминами «проблемное обучение», «развивающее обучение» и др. Но креативное образование подразумевает также и обучение творчеству, в том числе методам генерирования новых идей и решения нестандартных проблем [4].

Креативный образовательный процесс предполагает возможность каждому обучаемому усвоить современную методологию творчества, не только развить исходный творческий потенциал, но и сформировать потребность в дальнейшем самопознании, творческом саморазвитии, сформировать у человека объективную самооценку. А это создает предпосылки реализации себя в познании, в учебной деятельности, а впоследствии – в профессиональной творческой деятельности [5].

Основной целью креативной системы образования является пробуждение в человеке творца и развитие в нем заложенного творческого потенциала, воспитание смелости мысли, уверенности в своих силах, способности генерировать новые нестандартные идеи, содержащие общечеловеческую

ценность и в то же время не наносящие вреда природе, воспитание потребности в творческом образе жизни [2].

Несмотря на то, что творчество есть наивысшее проявление феномена человека, оно, как ни парадоксальным это покажется, менее всего изучено. В настоящее время в педагогике и психологии наблюдается повышенный интерес исследователей к проблеме креативности и творчества. В первую очередь, это связано с переменами в системе образования, а также с глобальными переменами в социальной, экономической, военно-политической сферах жизни общества. Сегодня, как никогда, остро ощущается необходимость развития творческого потенциала личности, способной по-новому рассматривать и решать проблемы, обусловленные глобальной перестройкой общества. Нельзя не согласиться с А. Маслоу, который писал о потребности общества в большем количестве креативных людей и о построении в связи с этим новой креативной концепции обучения, направленной на развитие творческих способностей. Одно из его справедливых суждений гласит о том, что «историческая ситуация, сложившаяся на сегодняшний день, такова, что рост интереса к проблеме креативности неизбежен как в кругу научной интеллигенции, так и у социальных философов и у самого широкого круга общественности. Наше время более изменчиво… чем любая эпоха во всей истории человечества. Предельно ускорилось все – темп сбора научных данных, изобретательская активность, скорость выработки новых технологических решений… все ежедневно складывается в новую, прежде неведомую комбинацию и ставит человека перед необходимостью соответствовать ей…так, за несколько последних десятилетий подвергся кардинальным изменениям весь процесс обучения. … Практически в каждой области жизни мы сталкиваемся с молниеносным старением и смертью фактов, теорий и методов…» [7, с. 108]. Таким образом, одной из основных характеристик современного общества, образования, человека должна выступать креативность как способность к сотворению нового, способность к творческому преобразованию реальной действительности.

В научной литературе, которая издается на русском языке, англоязычный термин «creative» переводится как «творческий». Действительно понятия «креативность» и «творчество» близки по значению, но, тем не менее, каждое имеет еще и свой самостоятельный смысл. Ю.Р. Вагин трактует креативность (от англ. creativity) как уровень творческой одаренности, способности к творчеству, составляющий относительно устойчивую характеристику личности [1]. Коджаспирова Г.М. определяет творчество как деятельность, которая порождает нечто новое, ранее не бывшее, на основе реорганизации имеющегося опыта и формирования новых комбинаций знаний, умений, продуктов [6, с. 147]. Следовательно, понятия «творчество» и «креативность» будучи близкими по значению, все же имеют разницу в содержании, поскольку «творчество» более ориентировано на деятельность и ее результат, а «креативность» – на личность, поэтому не совсем правильно ставить знак абсолютного равенства между ними.

Ю.Р. Вагин размышляет о том, что называя деятельность творческой, мы подразумеваем и определенный продукт этой деятельности, будь то рисунок, стихотворение или самостоятельная идея. При этом в русском языке принято также и продукты творчества называть «творчеством». Таким образом, данный термин выходит за пределы сферы личности и переходит на результаты деятельности личности. В отношении термина «креативность» такой переход невозможен. Термин «творческий» несет более определительный, нежели содержательный смысл, который при переводе термина «creativity» на русский язык может быть определен как «творческость». Говоря о креативности, подразумевается процесс субъективного познания индивидом смысловой сущности окружающего мира, объективной реальности. Речь не идет в данном случае о создании вещественного, материального продукта. «Результатом креативного процесса является само формирование личности, создание уникального микрокосмоса – человеческой индивидуальной психики, души» [1, с. 331].

Первое упоминание о природе творчества можно найти в трудах древних философов. В истории философии к субъектам творчества относили Бога (Платон, Гегель, Бердяев и др.); Природу (Эпикур, Спиноза, Бергсон и др.); Человека (Гельвеций, Маркс, Сартр и др.). В настоящее время проблемы творчества рассматриваются в контексте идеи «глобальной креативности» [3]. Креативность часто рассматривают как нечто противоположное обыденности, предполагающее нестандартные подходы в отличие от общепринятых. Большинство ученых согласны, что креативность – это способность порождать необычные идеи, отклоняться в мышлении от традиционных схем, быстро разрешать проблемные ситуации.

В подходах к пониманию и изучению феномена креативности можно выделить две большие группы в соответствии с на-

правленностью. К первой можно отнести исследования общепсихологической и концептуальной направленности (С. Рубинштейн, К. Дункер, Д.Б. Богоявленская, Я.А. Пономарев, О.К. Тихомиров). Ученые этой группы исследовали основы психологии творчества, его закономерности и механизмы творческой деятельности. Вторую группу составляют экспериментально-эмпирические исследования творчества, ориентированные на выявление и описание личностных характеристик и способностей к творческой деятельности. Характеристики креативности неразрывно связаны с комплексом психических свойств, которые проявляются в продуктивной или профессиональной деятельности. Дж. Гилфорд, Л.Б. Ермолаева-Томина, Ю.Н. Кулюткин, Я.А. Пономарев, Н.В. Рождественская, Е. Торренс и другие выделяют различные способности в качестве составляющих креативности, но главная способность, на их взгляд, выражается в возможности проецирования и генерирования идеи.

В отечественной педагогической и психологической науке креативность трактуется как творческость и рассматривается как «способность, отражающая свойство индивида создавать новые понятия и формировать новые навыки, т.е. способность к творчеству»; как «некоторая способность бессознательного творческого субъекта порождать множество моделей мира»; «как готовность к применению и развитию своих способностей» [8, с.61]. Отечественные исследователи рассматривают ее в связи с развитием творчества, творческой деятельности, творческого воображения, творческой личности. Исходя из исследований отечественных и зарубежных авторов, все же следует отметить, что подходы к трактованию понятия «креативность» весьма различны, но практически единогласно ученые относят к структурным компонентам креативности следующие характеристики:

– интерес к парадоксам;
– оригинальность;
– склонность к сомнению;
– фантазию;
– чувство новизны;
– ассоциативность;
– остроту мысли;
– творческое воображение;
– интуицию;
– эстетическое чувство красоты;
– артистичность;
– мечтательность;
– остроумие;
– способность к разработке гипотез, открытию аналогий;
– гибкость интеллекта;
– смелость и независимость суждений;
– любознательность;
– самокритичность;
– логическую строгость;
– непредубежденность;
– способность пользоваться различными формами доказательств и др.

А.В. Морозов и Д.В. Чернилевский весьма широко и точно трактуют креативность, утверждая, что «креативность как ценностно-личностная созидательная категория, будучи неотъемлемой стороной человеческой духовности и условием творческого саморазвития личности, является существенным резервом ее самоактуализации и выражается не столько многообразием имеющихся у личности знаний (как социально закрепленных стереотипов, выраженных в правилах и законах), сколько восприимчивостью, чувствительностью к новым идеям и склонностью разрушать или изменять устоявшиеся стереотипы с целью создания нового, получения нетривиальных, неожиданных и необычных решений жизненных проблем» [8, с.100].

Потребность современного общества в большем количестве креативных людей, способных мыслить творчески, принимать нестандартные решения, обусловливает необходимость построения в связи с этим новой креативной концепции обучения, направленной на развитие творческого потенциала и креативности будущих специалистов. Поэтому А. Маслоу, призывая к созданию новой концепции обучения в своих трудах, пишет о необходимости обучения креативности, подчеркивая, что именно этот критерий должен стать основополагающим в процессе подготовки будущих специалистов. С глубоким сожалением, приходится констатировать тот факт, что выпускники российских вузов часто не отвечают современным требованиям работодателей, как на Родине, так и за рубежом. Закономерно возникает риторический вопрос «Почему»? Вероятно, как раз, потому что креативность как критерий эффективного обучения так и не стал в современной российской педагогике основополагающим. «Как же следует приступать к обучению, например, инженеров? Ответ очевиден: мы должны научить людей быть креативными, именно в том смысле, чтобы они были готовы принять новое, умели импровизировать. Они должны не бояться перемен, уметь сохранять спокойствие в бурном течении нового и по возможности (и это было бы лучше всего) приветствовать все новое. Это означает, что нужно обучать и готовить не просто инженеров, не инженеров в старом, привычном смысле этого слова, а «креативных» инже-

неров» [7, с. 113]. Эти слова можно отнести к подготовке специалистов в различных областях знания.

Очевидно, что существует объективная потребность в создании некой универсальной концепции обучения, в рамках которой, учитывая специфику той или иной дисциплины, того или иного вуза, представляется возможным вести эффективный образовательный процесс. В настоящее время мы становимся немыми свидетелями того, как деструктивный вирус равнодушия активно поражает еще сохранившиеся здоровые клетки уникального организма – Российского образования. Мы предпринимаем тщетные попытки в поисках утраченного, несправедливо забытого положительного опыта. Одновременно, без глубокого анализа, но с особым рвением мы примеряем на себя модели, которые пользуются успехом в других странах, но не можем понять, почему они не работают должным образом у нас. Ответ прост. В идеале любая концепция, модель, технология создается, когда почва для ее становления подготовлена, плодородна и готова ее принять. Созданы и соблюдаются благоприятные условия, требуемые для ее эффективного внедрения, применения. Проведена опытно-экспериментальная деятельность в масштабе нововведения. Обсуждены результаты, сделаны выводы, проведена коррекция. Далее продукт вводится в эксплуатацию, в процессе которой проводятся его доработки, вносятся коррективы, ведется кропотливая работа по его усовершенствованию, ведь результат его применения отразится не только в области образования, но на будущем общества, которым он был принят. Прежде чем перенять передовой педагогический опыт, следует скрупулезно изучить его, и понять, насколько он соответствует имеющимся условиям, отвечает стоящим перед ним требованиям, является близким и понятным российскому «образовательному менталитету». К сожалению, нынешний уровень подготовки выпускника вуза в нашей стране не соответствует требованиям, предъявляемым мировым образовательным сообществом. К счастью, мы заговорили сегодня о модернизации образования, о том, что основной целью обучения в вузе является воспитание творческой личности, способной креативно мыслить и принимать нестандартные решения, а также самостоятельно добывать знания и применять их в различных областях жизнедеятельности. Таким образом, возникает необходимость разработки универсальной концепции креативной направленности обучения, обеспечивающей результативность подготовки студентов вуза и развитие их творческого потенциала. Данная концепция должна отвечать современным требованиям, предъявляемым к образованию, и отражать суть перемен, происходящих в социуме в мировом масштабе. Сегодня как никогда востребован специалист, способный предвидеть перемены и готовый импровизированно принимать творческие решения. Главная задача современного образования через раскрытие творческого потенциала, развитие креативности обеспечить человека качественным образованием.

Список литературы

1. Вагин Ю.Р. Креативные и примитивные. Основы онтогенетической персонологии и психопатологии. – Пермь: Пермская государственная медицинская академия, 1996. – 209 с.

2. Вишнякова Н.В., Креативная психопедагогика. Психология творческого обучения. – Минск: РИВШ при БГУ, 1995. – 186 с.

3. Всемирная энциклопедия: Философия, А.А. Грицанов. – М.: АСТ, Мн.: Харвест, Современный литератор, 2001, – 1312 с.

4. Дубина И.Н. Система непрерывного экономического образования: проблемы и перспективы: материалы международной научной конференции. (Белокуриха, 1-5 июля 2003 г.). – Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2003.

6. Зиновкина Н.М., Инженерное мышление (Теория и инновационные педагогические технологии). – М.: МГИУ, 1996.

7. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Словарь по педагогике. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д, 2005. – 448 с.

8. Маслоу А. Дальние пределы человеческой психики, Евразия. – СПб.,1999.

9. Морозов А.В., Чернилевский Д.В. Креативная педагогика и психология: учеб. пособие. – М.: Академический Проект, 2004. – 560 с.

Рецензенты:

Гребенкина Л.К, д.п.н., профессор, зав. кафедрой педагогики и педагогических технологий ГОУ ВПО «Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина», г. Рязань;

Мартишина Н.В., д.п.н., профессор кафедры педагогики и педагогических технологий ГОУ ВПО «Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина», г. Рязань.

Работа поступила в редакцию 08.11.2011.

УДК 37.017.924

РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СПРАВЕДЛИВОСТИ КАК ХАРАКТЕРНОЙ ЧЕРТЕ ЛИЧНОСТИ ТЮРКСКИМ СРЕДНЕВЕКОВЫМ ПРОСВЕТИТЕЛЕМ Ю. БАЛАСАГУНИ

Маликов Г.Р.

ФГБОУ ВПО «Набережночелнинский институт социально-педагогических технологий и ресурсов», Набережные Челны, e-mail: rustiku@bk.ru

В статье раскрывается одна из четырех добродетелей, вокруг которых развивали свою мысль античные философы Сократ, Платон, Аристотель и другие о государственном устройстве, основанном на законе. Античную мысль до уровня поэзии возвышает тюркский средневековый просветитель Юсуф Баласагуни. Среди четырех добродетелей – мудрости, мужества, рассудительности и справедливости он отдает предпочтение последней. Поэт справедливость раскрывает как гарант законности, всеобщего блага и счастья как правителя и граждан, так и государства в целом. Справедливость, по представлениям древних тюрков, предопределятся другими качествами личности, такими как доброта, щедрость души, знание, высокий интеллект и т.д., но жестко несовместима с человеческими пороками, которым поэт дает отдельную характеристику. Поэт сравнивает положительные и отрицательные личностные качества, доказывает читателю, приводит примеры из высказываний мудрецов и знатоков, что человеку следует избавиться от пороков, и, наоборот, привить себе больше положительного, а именно доброго, чтобы свершить лишь справедливые деяния. В своих доказательствах средневековый поэт опирается на священное писание мусульман Коран, изречения Пророков о том, что каждый сотворен Творцом с равными возможностями, но личностные качества каждого могут его возвысить или, наоборот, свести на нет. В раскрытии справедливости как характерной черты личности средневековый поэт близок к подобным мыслям античных философов.

Ключевые слова: справедливость, личность, тюркское средневековье, просветительство

DEVELOPMENT OF IDEAS ABOUT JUSTICE AS PERSONALITY TRAITS TURKIC MIDDLE AGES-KOVYM EDUCATOR YU. BALASAGUNI

Malikov G.R.

FGBOU VPO «Naberezhnochelninsky Institute of Socio-educational technologies and resources», Naberezhnye Chelny, e-mail: rustiku@mail.ru

The article reveals one of the four virtues, around which developed their idea ancient philosophers Socrates, Plato, Aristotle and others on the state system, based on the law. Ancient thought to the level of poetry elevates Turkic medieval educator Yusuf Balasaguni. Among the four virtues – wisdom, courage, prudence and justice, he preferred the latter. Poet reveals justice as the guarantor of the rule of law, common good and happiness as the rulers and citizens and the state as a whole. Justice, according to ancient Turks, prejudging other personality traits such as kindness, generosity, knowledge, high intelligence, but hard-incommensurate with human vices, which the poet gives a separate description. The poet comparable to be positive and negative personality traits, shows the reader, gives examples of wise sayings and experts, that a person should get rid of vices, and, conversely, to instill a more positive, namely, the good, to accomplish only are valid acts. In his evidence is based on the medieval poet scripture of Muslims the Quran, the sayings of the prophets that everyone is created by the Creator with equal opportunities, but the personal qualities of each can raise it or, conversely, reduced to nothing. In the disclosure of equity as a characteristic of individual medieval poet is close to such thoughts of ancient philosophers.

Keywords: justice, identity, Turkic medieval, enlightenment

Тюркская средневековая гуманистическая педагогическая мысль зафиксирована в эпитафии Орхоно-Енисейских письменных памятников V–VIII вв., в поэме «Кут адгу билик» Юсуфа Баласагуни (XI в.), словаре «Диване лугатут-тюрк» Махмута Кашгари (XI в.), сборнике стихотворений «Хикметы» поэта-мыслителя Ахмеда Йасави (XII в.).

Одним из главнейших представителей тюркского средневековья является Юсуф Баласагуни и его бессмертная поэма «Кут адгу билик» («Благодатное знание») как оплот и воплощение великой тюркской средневековой справедливости.

Поэма начинается со слов «Во имя Аллаха милостивого, милосердного». Ю. Баласагуни не мог отойти от священного Корана, который так же начинается с обращения к Всевышнему словами: «Во имя Аллаха, Всемилостивого, Милосердного!» Тем самым средневековый поэт-просветитель подчеркивает духовную близость своего творения со священным писанием.

Как и многие средневековые произведения, поэма традиционно начинается с восхваления Всевышнего Аллаха: «Хвала и восхваление, благодарение и слава Аллаху, могучему и великому, ибо Он – величественный владыка, всемогущий властитель; Он создал все земное и небесное, всему живому дал пропитание; все желанное ему свершил Он; все, на что ни будут воля Его и благоволение, свершит Он; все, что ни вознамерится осуществить, воплощает Он; все, что ни предрешает Он, свершается» [В качестве примеров в исследовании использованы переводы С.Н. Иванова по источнику 3].

Представления о справедливости в древнетюркском обществе связаны с Творцом, так как «велик и могуч Он – предержец главенства, Творец и зиждитель, само совершенство…». Следует отметить, что все представления, связанные не только со справедливостью, но и с другими благодетелями, в конечном итоге должны привести к совершенству. Заметим и то, что конечной целью официальной научной педагогики также было воспитание совершенного человека. Таким образом, можем сделать вывод, что воспитание «совершенства» в человеке было, есть и остается конечной целью воспитания во все времена, начиная с античности, продолжая в средневековье и заканчивая современностью.

Отмечая величие своего произведения («книга сия величественна в славе своей), Ю. Баласагуни признается, что в ней содержатся мудрые и ценные мысли Китайских ученых, а также тюркских, в частности, Кашгарских просветителей. Здесь прослеживается придание Ю. Баласагуни знаниям и мудрости большого значения, ибо, ссылаясь на «ученых и мудрых мужей Мачина», он утверждает, что его книга самая лучшая и первая на тюркском языке.

Во вводной же части Ю. Баласагуни раскрывает содержание своих мыслей, описанных в книге. Все сводится к четырем благодетелям: первая – Справедливость, вторая – Счастье, третья – Разум, четвертая – Непритязательность. Следует отметить, что древнегреческие философы также выделяли четыре подобные добродетели: мудрость, мужество, рассудительность, справедливость. Как легко заметить, у Ю. Баласагуни среди четырех добродетелей справедливость ставится на самое главное первое место.

Будучи обладателем поэтической души, Ю. Баласагуни каждую благодетель нарекает соответствующим именем: Справедливости дал имя Кюнтогды-элик (*досл.* Солнце взошло, Родился День) в облике властителя; воплощением счастья стал визир Айтолды (*досл.* Полнолуние); Разум олицетворен в имени Огдюльмиш (*досл.* Достохвальный) – сына визира; Непритязательность озвучена именем Одгурмыш (досл. Пробуждающий) – это брат визира. Что касается понятия «непритязательность» («нетребовательность», «невзыскательность»), то арабское начертание слова можно прочитать и как «довольство малым», «скромность», «отрешенность», а в тексте поэмы к слову приписаны разные значения, типа «благоденствие», «благополучие», «здоровье».

О посвящении своей книги четырем благодетелям как отличительной черте своего произведения Ю. Баласагуни пишет и в стихотворной форме. Такой подход поэта лишний раз доказывает его стремление довести до сознания читателя о необходимости придерживаться этих четырех добродетелей, чтобы построить свое счастье и всеобщее благо, как и называется его книга – «Кут адгу билик» (досл. «Знания о счастье»).

О благодетелях Ю. Баласагуни напоминает в самом начале своего бессмертного произведения. Свою книгу он считает подарком для современников и будущих поколений, ибо она содержит много знаний, кто способен думать, наделен мудростью, могут пользоваться и руководствоваться этими знаниями. Это свидетельствуют о намерении Ю. Баласагуни реализовать уже три добродетели, отмеченные античными философами: знание, мудрость, рассудительность («кто смышлен»).

Своего потенциального читателя поэт не представляет без добродетели: «Кто мудр, эту книгу оценит с почтеньем, Лишь тот ценит знанья, кто зрел разуменьем». Таким образом, поэт надеется, что лишь люди, которым присущи добродетели, смогут оценить произведение по достоинству, для чего необходима определенная готовность.

Величие просветительства Ю. Баласагуни заключается в его мыслях о том, что его произведение поможет людям на практике реализовать благодетели в двух мирах. Так, просветитель отмечает недоступность своего творения всем подряд, но кто уж поймет, то те смогут извлечь большую пользу для себя. Выражения поэта «просвещенный», «мудрый» раскрывают добродетель, отмеченную Сократом, знание, которое он считал основой основ во всех действиях личности, а Ю. Баласагуни, придавая практическую направленность, использует применительно к своему потенциальному читателю. Что касается «невежды», «неученого», «неуча», то противопоставление этих антиподов усиливает их отвратительность и значимость добродетели знание, в пользу которой пал бы выбор читателя.

Восхваляя свою книгу, Ю. Баласагуни пишет: «Она – Бограханова времени слово, И ханская речь – ее суть и основа. Была ли где книга мудрей и умней, И будет ли создана равная ей?» В этих строчках содержатся предпосылки к тому, что личность хана, его речь и действия будут образцовыми в реализации добродетели справедливость.

Будучи поэтом-мыслителем, Ю. Баласагуни создание такого великого произведения приравнивает к свершению добродетели мужественность, т.к. подобное нигде не существует и никем более не создано. Он иносказательно выражает свою мысль относительно своей мужественности.

Личное владение добродетелью мужество поэт подчеркивает неоднократно. Так,

Ю. Баласагуни свое мужество связывает с другими добродетелями, как красноречие, мудрость, благочестие, умение, здравое рассуждение и т.д., которые в совокупности и комплексе приводят к счастью, о чем говорили и писали античные философы.

Устремленный к личностному совершенству, Ю. Баласагуни старался сделать и свою книгу совершенной, т.е. универсальной для всех случаев жизни и для разных категорий читателей. Упоминание о воинственных действиях следует связать с добродетелью мужество, именно эта добродетель больше всего проявляется в войне, когда человеку угрожает внезапная опасность и он должен из этой ситуации выйти победителем, т.е. демонстрировать мужество. По словам Аристотеля, «мужественным следует быть не по принуждению, а потому что это прекрасно… Мужество связано с тем, что внушает отвагу и страх, но оно связано с тем и другим не одинаково, но больше – со страшным» [1].

Ю. Баласагуни перечисляет качества правителя, которые ведут к счастью граждан. Заявляя об этом во вводной части поэмы, в последующем поэт детально раскрывает эти добродетели на примерах героев своего произведения. Так, мудрость правления заключается в доверии дел государства достойным и славным гражданам, тем, кто обладает разумом и мудростью. Это и есть справедливость по отношению к тем, кто не наделен богатством, но наделен умом.

Рассуждая о взаимоотношениях между управляющим и подчиненным, поэт-мыслитель подчеркивает: «Есть право владыки: он – людям глава, Но есть и у подданных долг и права. Долг подданных – чтить властелина всецело, Его долг – лелеять их душу и тело». Такое взаимоотношение также будет справедливым, ради построения благоденствующего государства. Здесь уместно привести цитату из высказывания Сократа, который отметил, что «если бы государство состояло из одних только хороших людей, все бы, пожалуй, оспаривали друг у друга возможность устраниться от управления, как теперь оспаривают власть. Отсюда стало бы ясно, что по существу подлинный правитель имеет в виду не то, что пригодно ему, а то, что пригодно подвластному, так что всякий понимающий это человек вместо того, чтобы хлопотать о пользе другого, предпочел бы, чтобы другие позаботились о его пользе» [4].

О необходимости гармонии между правителем и подчиненным писал и Аристотель: «Ведь если начальствующий не будет воздержным и справедливым, как он может прекрасно властвовать? Точно так же, если подчиненный не будет обладать этими добродетелями, как он может хорошо подчиняться? Человек необузданный и низкопробный ни в чем не исполнит своего долга. Таким образом, ясно, что оба должны быть причастны к добродетели, но что эта добродетель должна отличаться так же, как отличаются между собой властвующие и подчиненные по природе» [2]. Таким образом, у античных философов правление и подчинение являются естественными явлениями, но их гармония состоит в том, что власть и подчинение служат единой цели – для всеобщего блага. Эту же мысль развивает и Ю. Баласагуни, но уже в поэтически доходчивой форме.

Как в античности философы рассуждали о воинах, так и Ю. Баласагуни рассуждает о воинском искусстве. По его размышлениям, война − это привычное дело для правителя. Как уже было отмечено, в войне проявляется мужество граждан, а правитель также демонстрирует свою мужественность, которая приносит победу над врагом и свободу государству.

В личностных качествах человека Ю. Баласагуни большое значение придает его знанию и разуму. Основу разума человека составляет знание, которое является первичным. Знание и разум просветитель считает достоинством человека и посвящает отдельную главу, восхваляющую эти добродетели.

Поэт утверждает, что разум и знание даны человеку от Всевышнего, чтобы отличить его от остальных тварей и сделать деяния толковыми. По мнению Ю. Баласагуни, знание и разум ведут человека к благу. Он считает, что: «Кому даровал бог и знанья и разум, Того он ко благу наставил наказом. В науке – все благо, в познаньях – величье, Даны божьим слугам два высших отличья». Таким образом, знания и разум являются двумя высшими отличительными чертами человека, а процесс познания возвеличивает его. Разум приносит человеку величие, а знаниями он руководствуется в процессе своих деяний, которые являются также великими. Это означает, что Ю. Баласагуни сторонник продуманных поступков, в результате чего не совершатся непродуманные, дурные и противозаконные действия.

Знания полезны и для личностных целей, в частности, оберегают от болезней и недугов, способствуют сохранению здоровья. Рассуждая о здоровье и болезнях, справедливости и несправедливости, Платон приходит к мысли о том, что несправедливость «она смятение и блуждание разных частей души, их разнузданность и трусость и вдобавок еще невежество – словом, всяческое зло... Справедливость и несправедливость ничем не отличаются от здоровых и болезнетворных начал, только те находят-

ся в теле, а эти – в душе. Стало быть, добродетель – это, по-видимому, некое здоровье, красота, благоденствие души, а порочность – болезнь, безобразие и слабость» [4].

Подобно античным философам, Ю. Баласагуни проводит параллели между знающим, мудрым и невеждой, здоровьем и болезнью. Невежд он считает больными и призывает лечиться путем просвещения. Здесь добавляются еще два преимущества знающего: то, что знание ведет к счастью, и то, что ведет вперед к свершению желаний. Ю. Баласагуни здесь указывает путь, посредством которого можно достичь всех желаний, и что во всех делах следует руководствоваться знаниями. Личностные знания у него перерастают в необходимые и обязательные качества, которые должны быть у правителя, чтобы вести государство к конечной цели – справедливому и счастливому обществу.

Таким образом, знания и разум человека носят общественный и личностный характер. Если, с одной стороны, полезны для общества, то, с другой, – для самой личности.

Ю. Баласагуни большое значение придает риторическим знаниям и умениям человека. Язык, по его мнению, является проводником знаний, с помощью языка человек выражает свои знания, показывает научные знания. Как и знания, и разум, язык способен дарить человеку счастье и славу, может быть и наоборот – «он же карает и головы сносит». Язык может сожрать самого хозяина, подобно льву, лежащему у ворот – тут оплошать ни в коем случае нельзя. Как пишет Ю. Баласагуни, первоначально Всевышний создал речь «толковым», поэтому человек должен властвовать над своим словом и таким образом беречь свою голову. Как же этого сделать? Для этого следует беречь язык от неправедных слов.

Мудрую речь поэт считает разумной, тогда как противоположная речь способна снести голову с плеча. Пустословие поэт считает бессмысленным, а многословие считает большим грехом и причисляет к человеческому пороку.

Отношение к речи у Ю. Баласагуни также двойственно: она может подарить и власть, и почет, тогда как за лишнее слово голова может быть свернута. Подобно античным философам, поэт-просветитель призывает в речи придерживаться золотой середины Это и есть та середина Аристотеля, когда «избыток и недостаток гибельны для благоразумия и мужества, а обладание серединой благотворно» [1].

Далее Ю. Баласагуни рассуждает о вечности доброго слова, которое приносит вечность и своему хозяину. Хорошему слову, по мнению просветителя, должны последовать и добрые дела, которых он считает за две доблести мужества: «Хорошее слово и доброе дело».

Сравнивая доброе слово с материальными богатствами, поэт-просветитель отдает предпочтение первому, ибо оно вечно, придерживаться этого же советует и своему читателю: «И знай, что и золото, и серебро – Не равное доброму слову добро!». Так, поэтапно останавливаясь на каждой добродетели или восхваляя ее составляющие, Ю. Баласагуни подводит своего читателя к основной идее поэмы – как быть счастливым или владеть составляющими понятия «счастье».

Поэт-просветитель постоянно проводит сравнения понятий-антиподов, таких как «слава, честь – зависть», «грешник – безгрешный», «разумный – бездумный», «неумный – умный», которые в вечном споре, враги друг другу и составляют различие между людьми. В основе этого различия лежит знание, которое неодинаково у людей. Поэт надеется на понимание своего сочинения разумным читателем. Кроме того, он считает возможным добиться всех доблестей путем познания и обращения к науке. Поэт ценит только тот разум, который всегда находится в действии, только тогда он освещает людей. Разум и мудрость поэт называет чудом всех чудес. Здесь также прослеживается внутренняя связь Ю. Баласагуни с Платоном, который по поводу мудрого правления писал: «… главнейшим требованием является, по-видимому... чтобы несведущий следовал за руководством разумного и был под его властью» [5].

Таким образом, в описании справедливости как качества личности и одной из благодетели Ю. Баласагуни развивает мысль античных философов, дополняет ее своими представлениями о справедливости в государственном управлении, ведущем ко всеобщему благу, законности, процветанию как государства в целом, так и всего населения страны.

Список литературы

1. Аристотель. Никомахова этика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.koob.ru/aristotel, свободный.
2. Аристотель. Политика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.koob.ru/aristotel, свободный.
3. Баласагунский Ю. Благодатное знание. – М.: Наука, 1983. – 558 с.
4. Платон. Государство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.philosophy.ru/library/plato/01/resp1.htm, свободный.
5. Платон. Законы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://lib.rus.ec/b/43124/read, свободный.

Рецензенты:

Мухаметшин А.Г., д.п.н., профессор, декан факультета педагогики и методики начального образования ФГБОУ ВПО «Набережночелнинский институт социально-педагогических технологий и ресурсов», г. Набережные Челны;

Голошумова Г.С., д.п.н., профессор, зам. директора по научной работе филиала Уральского государственного экономического университета в г. Нижний Тагил Министерства образования и науки РФ, г. Нижний Тагил.

Работа поступила в редакцию 05.06.2011.

УДК 378.14

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ КАК ОБЪЕКТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Осипова С.И., Баранова И.А., Игнатова В.А.
Сибирский федеральный университет, Красноярск,
e-mail: osisi@yandex.ru, IABaranova@sfu-kras.ru, shnich19@ yandex.ru

В статье рассматривается педагогический аспект информатизации образования, обозначены проблемы обеспечения сферы образования методологией и практикой оптимального использования новых информационных технологий, расширения понятийно-категориального аппарата теории и методики обучения в современных информационных средах. Отмечены положительные эффекты информатизации: системность, гибкость, возможность непрерывного образования, широкий доступ к электронным ресурсам и визуализация информации и возможные ее отрицательные последствия: дегуманизация, технико-машинная зависимость, «эрозия знаний», потеря взаимодействия между субъектами образовательного процесса. Представлен анализ имеющихся педагогических проблем информатизации и рассматривается психолого-педагогическое сопровождение как одна из возможностей их решения.

Ключевые слова: информатизация образования, риски информатизации, психолого-педагогическое сопровождение

INFORMATIZATION OF EDUCATION AS THE OBJECT OF PEDAGOGICAL ANALYSIS

Osipova S.I., Baranova I.A., Ignatova V.A.
Siberion State Federal University, Krasnoyarsk,
e-mail: osisi@yandex.ru, IABaranova@sfu-kras.ru, shnich19@ yandex.ru

Pedagogical issues of informatization of educational process are discussed in terms of humanistic educational paradigm. The problem is set forth of methodology formation and good practice of optimal incorporation of new information technologies in education process. The necessity is shown for enrichment of the conceptual apparatus of theoretical and practical aspects of teaching in modern educational environment. Positive aspects of informatization are shown, such as consistency, flexibility, possibilities for lifelong education, wide possibilities of access to multimedia resources and visualization. The visible negative effects of informatization are dehumanization, technology addiction, knowledge erosion and loss of interaction between the subjects of educational process. The abovementioned problems are analyzed and the psychological and pedagogical accompaniment of students is proposed as one of the means of solving them.

Keywords: informatization environment, risks of informatization, psychological and pedagogical support

Переход человечества к новому этапу развития – информационному обществу является объективной реальностью и оказывает влияние на все сферы деятельности общества, в том числе и на систему образования.

Информатизация образования, обусловленная глобальными изменениями и, в первую очередь, зарождением и развитием информационного общества, позволяет решить главную задачу – повышение качества образования на основе использования современных информационных технологий. Формирование в образовательном процессе умений работы с электронными средствами обработки и передачи информации способствует удовлетворению информационной потребности, развитию творческого и интеллектуального потенциала обучающихся и адекватному использованию информационных ресурсов в различных сферах человеческой деятельности. Это обеспечивает подготовку субъектов образовательного процесса к жизнедеятельности в условиях информационного общества, когда более половины рабочих мест предполагает использование компьютеров и Internet.

Обсуждая возможности информатизации образования, отметим:

1. Возможность системного подхода в организации учебного процесса на основе структурно-логического представления учебного материала, позволяющая задать содержание в виде системы взаимосвязанных модулей, фактически определить ориентировочную основу учебной деятельности по освоению этого содержания.

2. Гибкость и открытость учебного процесса по отношению к социальным и культурным различиям между студентами, их индивидуальными стилями, темпами обучения, их интересами, позволяющая повысить эффективность учебного процесса на основе его индивидуализации и интенсификации.

3. Возможность интенсифицировать учебный процесс на основе мультимедийной формы подачи учебного материала, частичного сокращения конспектирования текста за счет получения его в электронном виде.

4. Возможность организации интерактивного обучения, построенного на взаимодействии студента с учебной средой, кото-

рая является областью осваиваемого опыта в условиях реализации его субъектной позиции.

5. Компетентностная направленность образовательного процесса на основе единой методологии применения информационных технологий, позволяющей интегрировать учебную, исследовательскую, самостоятельную и другие виды деятельности студентов. Это определяет формирование у студентов компетентности в области использования информационных технологий в структуре профессиональной компетентности, в целом способствует конкурентоспособности выпускников вуза.

6. Формирование системы непрерывного образования, образования «через всю жизнь», направленного на постоянное развитие личности в условиях единого информационного пространства.

7. Электронная форма учебно-методических материалов (учебных планов, программ, учебных пособий, конспектов лекций, методических указаний, рекомендаций и др.) позволяет студенту иметь такую информационную среду, которая способствует организации самостоятельной работы по усвоению учебной информации в индивидуальном темпе в удобное для него время.

8. Возможность визуализации содержания дисциплины, демонстрации изучаемых явлений и процессов в развитии и динамике.

При этом особое значение приобретает возможность обновленной реализации одного из важнейших дидактических принципов – принципа наглядности.

Традиционная система, реализующая словесно-логический метод обучения, мало опирается на наглядность учебного материала в образовательном процессе. Ориентация на развитие интеллектуальной сферы студентов и возможности новых средств и информационных технологий приводит к необходимости и целесообразности визуализировать содержание дисциплин, сделать его наглядным.

Информатизация образования характеризуется применением компьютерно-ориентированных методических систем на разных стадиях обучения в высших и общеобразовательных учебных заведениях, использованием обучающих информационных технологий, являющихся, в свою очередь, процессуальной составляющей компьютерно-ориентированных образовательных систем. Опираясь на исследования [7], *под информатизацией образования будем понимать процесс обеспечения сферы образования теорией и практикой разработки и использования современных информационных технологий, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения и воспитания, принципиально новые, востребованные современным обществом образовательные результаты*.

В этом определении актуализируется проблема разработки теории и обоснования практики обучения в информационной среде при реализации психолого-педагогических целей обучения и воспитания.

Проблемное поле, порожденное информатизацией общества и образования, не будет полным, если не обозначить риски, связанные с этим процессом, к которым относится:

– дегуманизация отношений в образовательной системе в силу опосредования личностного взаимодействия субъектов образовательного процесса компьютерными средствами;

– технико-машинная зависимость человека;

– технократическое истолкование процесса социализации;

– замена реальности ее суррогатной виртуальной моделью;

– иллюзия свободы личностного целеполагания и выбора;

– вседозволенность в виртуальном мире [4].

В качестве недостатков информатизации образования Галкин Д.В. выделяет проблему, названную автором, проблемой «эрозии знаний». Ученый подчеркивает, что доступность и обилие в информационной среде «полуфабрикатов» знаний приводит к «разрыву между знанием и опытом познания». «*Опыт познания*, заложенный в классической процедуре реферирования (работа с текстом, реконструкция содержания), *сведен* в данном случае *на нет*: тексты не были прочитаны и главные мысли самостоятельно не выделялись» [3].

Это предъявляет соответствующие требования к мультимедиа, обеспечивающим минимизацию негативных последствий от применения мультимедиа средств (рассеивание внимания, недостаточная интерактивность, информационная перегрузка, нарушение эргономических требований и др.) [4]. В соответствии с логикой нашего исследования для выделения основной проблемы современной педагогической науки в контексте информатизации образования значимым представляется замечание Л.С. Выготского о том, что *включение нового средства* в деятельности человека, перестраивает структуру этой деятельности (поведения), позволяет исключить ряд процессов, «работу которых теперь выполняет новый инструмент, вызывает к жизни ряд новых функций, связанных с исполь-

зованием данного инструмента и управления им» [2]. Возникает необходимость трансформации содержания, методов и организационных форм учебной работы в условиях информатизации образования. Если в педагогическую систему в качестве «технического средства обучения вводится компьютер, то все другие элементы педагогической системы должны быть в такой степени подстроены под него, чтобы получилась качественно новая совершенная педагогическая технология, вычерпывающая дидактические возможности компьютера» [В.П. Беспалько]. Ученые, обозначая отличие проблем, возникающих в условиях информатизации образования от проблем традиционной педагогики, подчеркивая их важность, определяют необходимость выделения их в отдельный раздел педагогики. В частности, А.А. Андреев подчеркивает, что «для эффективной подготовки и реализации образовательных процессов в информационно-образовательных средах необходима новая педагогика, которую автор условно предлагает назвать электронной педагогикой «Э-педагогика» [1].

Ряд ученых, исследующих педагогические проблемы «виртуального образования» на основе использования информационных технологий, отмечают необходимость конкретизации понятийно-категориального аппарата и разработки теории и методики обучения в современных информационных средах [1, 7].

В рамках новой теории обучения необходимо определить содержательные изменения элементов традиционной педагогической системы (цель обучения, содержание формы и средства обучения, субъекты образовательного процесса) и общедидактических принципов. Настоящий этап развития теории обучения в условиях информатизации образования естественно определить, по Б.С. Гершунскому, как первый этап становления, который осуществляется «эмпирико-индуктивным» путем.

Опытно-экспериментальная педагогическая деятельность на этом этапе позволяет наблюдать, систематизировать, накапливать и описывать педагогические факты для их дальнейшего объяснения, осмысления, выявления закономерностей, построения гипотез и теоретических концепций.

Педагогический аспект проблемы информатизации образования заключается в необходимости обеспечения сферы образования методологией и практикой разработки и оптимального использования новых информационных технологий, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения, воспитания.

Формирование новых образовательных моделей, адекватно использующих закономерности информатизации, на основе изменения содержания образования с ориентацией на развивающие, опережающие методики обучения и индивидуализированное образование, необходимо ориентировать на *сохранение ценности образования* как процесса развития умений, способностей и свойств личности студента в условиях внедрения современных информационных технологий.

Личностно-развивающей ориентации образовательных процессов способствует внедрение новых технологий, активизирующих субъекта образовательной деятельности, в том числе за счет реализации интерактивного обучения. Сущность интерактивного обучения определяется как:

– специальная форма организации познавательной деятельности учащихся в условиях их вовлеченности в процесс познания и возможности рефлексии этой деятельности (Н.Г. Суворова);

– специальная форма организации образовательного процесса, то есть совместная деятельность учащихся над освоением учебного материала[6];

– диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие участников образовательного процесса, направленное на создание комфортных условий, когда студент чувствует свою успешность и интеллектуальную состоятельность (В.Д. Назарова);

– личностно-ориентированное взаимодействие всех субъектов профессионального образовательного процесса в специально организованной образовательной среде (Э.Ф. Зеер, А.А. Иванова).

Информатизация учебного процесса изменяет взаимодействие педагога с обучаемым, уменьшает пространство личностного общения, которое теперь опосредовано компьютером, что затрудняет разрешение познавательных, интеллектуальных, коммуникационных проблем, приводит к увеличению дистанции между субъектами образовательного процесса. Возникает противоречие между объективными потребностями гуманизации образования в условиях информатизации, необходимостью реализации субъект-субъектного взаимодействия и существующими подходами, сложившимися в традиционной технократической системе образования. Разрешение этого противоречия возможно при осуществлении нового типа педагогической деятельности, определяющего субъект-субъектные отношения участников образовательного процесса – *педагогического сопровождения,*

педагогической поддержки учащихся в образовательном процессе.

Анализ различных дефиниций понятия «педагогическое сопровождение» позволил определить педагогическое сопровождение и поддержку, как педагогическую деятельность, направленную на раскрытие индивидуального потенциала человека, включающую превентивную и оперативную помощь в решении его индивидуальных проблем, связанных с успешным продвижением в обучении, физическим и психическим здоровьем, общением, с жизненным и профессиональным самоопределением.

При осуществлении психолого-педагогического сопровождения основными задачами педагога становятся:

• проведение «диагностики готовности к учебно-познавательной деятельности, мотивов учения, ценностных ориентаций, социально-психологических установок;

• оказание помощи в развитии учебных умений и регуляции своей жизнедеятельности;

• осуществление психологической поддержки первокурсников в преодолении трудностей самостоятельной жизни и установлении комфортных взаимоотношений с однокурсниками и педагогами;….» (Бутакова С.М.).

Нам бы хотелось добавить еще одну задачу преподавателя при осуществлении психолого-педагогического сопровождения в условиях информатизации учебного процесса – это руководство деятельностью обучаемых в информационной среде с целью снятия различных трудностей.

Таким образом, содержанием педагогической поддержки и сопровождения студента являются совместное со студентом преодоление препятствий, затруднений, разрешение проблем, снятие негативного состояния, вопросов, сомнений, и, в конечном итоге, к запуску механизма самореализации и саморазвития через развитие рефлексивных способностей. *Целью психолого-педагогического сопровождения и поддержки является формирование у студентов способов выявления и разрешения проблем в учебной деятельности и других жизненных ситуациях.* Именно межличностное, субъект-субъектное взаимодействие по поводу разрешаемых проблем обучаемых определяет содержание педагогической поддержки и сопровождения студентов в процессе их адаптации к учебному процессу вуза. Для того, чтобы поддержка была эффективной, необходимо осуществлять, во-первых, общую педагогическую поддержку (в широком смысле слова), направленную на создание комфортного климата, фона доброжелательности, взаимопомощи между участниками образовательного процесса. Во-вторых, следует осуществлять личностную поддержку студента, способствующую снятию индивидуальных проблем студента в обучении, установлению межличностных отношений, его саморазвитию. В-третьих, необходимо вносить постоянные коррективы в организацию педагогического процесса с целью развития личности и снятия различных негативных явлений.

Подводя итог сказанному выше, считаем, что *психолого-педагогическое сопровождение и поддержка* студентов в условиях информатизации учебно-воспитательного процесса как неотъемлемая часть воспитательно-образовательного процесса, актуализирующая процессы самопознания, саморазвития и самореализации потенциальных возможностей личности студентов *будет способствовать* их *успешной деятельности*, *если оно ориентировано на:*

• становление и закрепление субъектной позиции студентов, посредством развития у них способности на основе рефлексии выявлять и разрешать возникающие в учебном процессе проблемы с дальнейшей проекцией приобретенных умений на разрешение проблем, возникающих в любых жизненных ситуациях;

• обоснованное сочетание личностного взаимодействия и взаимодействия между студентами и преподавателями, опосредованного компьютерными технологиями;

• использование возможностей информационных и телекоммуникационных технологий с высоким уровнем интерактивности.

Психолого-педагогическое сопровождение и поддержка студентов в условиях информатизации учебного процесса создает необходимость новых средств и мест осуществления субъект-субъектного взаимодействия между участниками образовательного процесса. Нам представляется важным определить место оперативного индивидуального контакта между преподавателем и студентом. Сопровождение и поддержка студентов должна осуществляться не только при непосредственном контакте субъектов учебного процесса, но в случае опосредованного взаимодействия через электронные средства коммуникации. При этом должна обеспечиваться реализация педагогических задач ранее решаемых через личностный контакт, таких как комфортность взаимодействия, развитие волевых характеристик, интеллектуального потенциала студентов, сознательности и самостоятельности в обучении, а также обеспечиваться прочность усвоения знаний.

Комфортность взаимодействия, опосредованного компьютерными технологиями, поддерживается дружественным интерфейсом, различными видами визуализации. Обеспечение сознательности обучения возможно при четком понимании целей и задач учебной деятельности, поэтому в учебно-методическом комплексе (УМК), выложенном на сайте, каждая лекция, практическое занятие, лабораторная работа, задания в тестовом виде должны содержать аннотацию с описанием целей, задач и результатов обучения. Развитие самостоятельности осуществляется через возможность самостоятельного управления ситуацией на экране. Это предъявляет требования к УМК – содержать интерактивные тренажеры, анимацию. Для стимулирования самостоятельности и ответственности необходимо наличие позитивных стимулов к учебной деятельности, в частности в виде рейтинга, который обновляется после каждого проведенного занятия, сданного теста, работы на тренажере и других видов работ, осуществленных студентами.

Развитие интеллектуального потенциала должно осуществляться на основе формирования умений по обработке информации, например, на сайте выкладываются заранее открытые вопросы, на которые студент может ответить только после прохождения курса обучения по дисциплине. Прочность усвоения информации достигается осуществлением самоконтроля и самокоррекции на основе обратной связи, с диагностикой ошибок по результатам учебной деятельности, а также итоговым тестированием, констатирующим продвижение вперед. Помимо самоконтроля и самокоррекции необходимо осуществлять оперативную помощь и поддержку студентов через блог преподавателя, электронную почту или skype [8].

Таким образом, педагогический анализ информатизации образования как объективно существующего и естественного процесса инновационного развития общества позволил сделать следующие выводы:

1. В педагогической науке нет четко определенного понятийно-категориального аппарата, связанного с информатизацией образования, что затрудняет однозначное понимание его педагогической сущности, которая нами представляется как обеспечение сферы образования теорией и практикой разработки и использования современных информационных технологий, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения и воспитания, принципиально новые, востребованные современным обществом образовательные результаты.

2. Наряду с несомненно позитивным эффектом информатизации образования имеются и негативные последствия этого процесса, связанные в первую очередь с дегуманизацией отношений в образовательной системе.

3. Личностная ориентация образования в условиях информатизации требует новой теории обучения, определяющей перестройку образовательного процесса в содержательном, процессуальном и результативном аспектах при оптимальном сочетании новых информационных и традиционных технологий в соответствии с психолого-педагогическими целями образования.

Список литературы

1. Андреев А.А. Проблемы педагогики в современных информационно-образовательных средах [Электронный ресурс]: http:www.ito.su/2002/1/1-1-251.html.

2. Выготский Л.С. Педагогическая психология. – М.: Педагогика, 1991. – С. 387.

3. Галкин Д.В. «Проблемы образования в контексте информатизации: в поисках модели практической педагогики // Гуманитарная информатика. – 2010. – Вып.3. – [Электронный ресурс]:http://huminf.tsu.ru/e-jurnal/magazine/3/gal2.html.

4. Гафурова Н.В. Риски информатизации общества в контексте социализации подрастающего поколения // Образование и социализация личности в современном обществе: материалы 5-й Всероссийской научной конференции, посвященной 75-летию КГПУ им. В.П. Астафьева. – Красноярск: КГПУ, 2007.

5. Ильясов Д. Ф. Развитие представлений о педагогических теориях и подходах к их проектированию / Д.Ф. Ильясов, О.А. Ильясова // Сибирский педагогический журнал. – 2010. – №1. – С. 39–50.

6. Козлова В.А. Интерактивные и проектные методы в обучении информационно-коммуникационным технологиям [Электронный ресурс]: Конгресс конференции «Информационные технологии в образовании» // ИТО. – 2005. – [Электронный ресурс]: http://ito.edu.ru/2005/Moscow/I/1/1-1-5385.html.

7. Осипова С.И. О реализации психолого-педагогических целей обучения в информационной образовательной среде / С.И. Осипова, Н.В. Гафурова // Сибирский педагогический журнал. – 2010. – №1. – С. 117–124.

8. Осипова С.И. Психолого-педагогическое сопровождение и поддержка студентов первого курса в условиях информатизации учебного процесса / С.И. Осипова, И.А. Баранова // Сибирский педагогический журнал. – 2011. – №4. – С. 58–67.

Рецензенты:

Гафурова Н.В., д.п.н., профессор кафедры педагогики профессионального образования института педагогики, психологии и социологии ГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск;

Кольга В.В., д.п.н., профессор кафедры летательных аппаратов Сибирского государственного аэрокосмического университета, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2011.

УДК 378.091

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА

Пленкина В.В., Ленкова О.В.

ГОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень, olga_lenkova@mail.ru

В статье рассмотрены предпосылки изменения роли преподавателя в образовательном процессе: динамичность и сложность преобразований внешней среды; нарастание межвузовской и внутривузовской конкуренции среди преподавателей; увеличение объемов информационных массивов и т.д. Для успешной адаптации преподавателей к меняющимся условиям и требованиям предлагается использовать основные инструменты теории стратегического управления и маркетинга. Обозначены необходимость определения миссии (предназначения) и формулирование целей преподавания каждым участником образовательного сообщества. Представлены трансформированные в соответствие со спецификой рассматриваемой сферы деятельности основные положения концепции конкурентоспособности преподавателя в вузе. Даны рекомендации по формированию организационной модели преподавательской деятельности.

Ключевые слова: конкурентоспособность преподавателя, стратегический подход, целеполагание, конкуренция, организационные модели

THE CONSEPTUAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF UNIVERCITY LECTURER'S STRATEGICAL COMPETENCIES

Plenkina V.V., Lenkova O.V.

Tyumen state oil and gas university, Tyumen, e-mail: olga_lenkova@mail.ru

The prerequisites of changing the lecturer's role in educational process, such as dynamism and complicity of environmental transformations; tightening of rivalry among lecturers of the university and among lecturers of different universities; increase of data stores' volumes etc. – are analyzed in the article. It is proposed to use basic tools of the theory of strategic management and marketing in order for lecturers to adapt successfully to the changing conditions and requirements. The necessity of mission's (destination's) determination and goals' formulation in the sphere of teaching by every member of educational community is marked. Conceptual issues of lecturer's competitive ability in the university transformed according the particularities of that sphere of activity are presented. Recommendations touching on organizational model of teacher work forming are given.

Keywords: lecturer's competitive ability, strategic approach, goal-setting, rivalry, organizational models

Современный этап развития отечественного образования характеризуется высокой динамичностью и сложностью преобразований среды (государственная политика, технологическое развитие, ментальность студентов и/или слушателей и т.п.). В этих непростых условиях меняются требования к качеству преподавания и к роли преподавателя в процессе образования. Позаимствовав положения из теории и практики стратегического управления предприятиями и компаниями и перенося их в рассматриваемую плоскость, можно сказать, что преподаватель в настоящее время в своей деятельности должен уметь мыслить стратегически, то есть гибко, но в то же время системно, правильно формулируя цели и выбирая вектор своего личностного и профессионального развития с учетом изменяющихся условий. Другими словами, стратегические компетенции преподавателя вуза в настоящее время становятся одними из превалирующих в общей системе педагогических компетенций. Однако их развитие является сложной проблемой, требующей зачастую значительных усилий, прежде всего в сфере информационного обеспечения и обучения преподавателей.

Проявление стратегичности, в первую очередь, целесообразно начинать с осознания преподавателем своей миссии в научно-образовательной корпорации. Ведь среди членов практически любого образовательного коллектива найдутся те, которые, говоря словами известной притчи, «камни перетаскивают», и те, которые «храм строят». Подобные стратегические установки во многом определяют и объясняют комплекс действий, предпринимаемый каждым участником образовательного сообщества, и характер их межличностных взаимодействий на различных уровнях (коллеги, студенты, руководители). Следует отметить, что очерчивание предназначения преподавателя – очень сложная, трудно формализуемая задача, которая тесно переплетается с такими параметрами (характеристиками), как личностные качества индивида, его текущие и перспективные потребности и т.д. Бесспорно, формирование и поддержание сильной корпоративной культуры в организациях подобного рода в определенной степени способствует корректировке миссии каждого конкретного ее представителя.

Говоря о значимости целеполагания в работе преподавателя, хотелось бы отме-

тить, что тот педагог, который не останавливается после достижения какой-то намеченной цели, а ставит цели нового уровня, умеет ставить разноплановые цели, как правило, интересен и окружающим и, в первую очередь, студентам. Есть, к сожалению, и такие педагоги, которые, достигнув определенных целей («высот»), останавливаются в развитии и предпочитают «почивать на лаврах». Работа таких преподавателей – тяжкий труд и для них, и для тех, кто вынужден «отбывать» с ними в одной аудитории «от звонка до звонка».

А между тем, можно констатировать, что в рамках высших образовательных учреждений следует ожидать, говоря языком рыночной экономики, обострения конкуренции на внутреннем рынке труда, которая будет обусловлена кардинальными изменениями, происходящими в данной сфере. До настоящего времени конкуренция носила локальный характер и касалась преимущественно возможностей работы со студентами старших курсов или работы на программах послевузовского дополнительного образования, где уровень оплаты труда более высокой. Теперь в ходе перехода на образовательные стандарты нового поколения следует ожидать серьезных структурных преобразований, потерю актуальности многих узких специальностей и специализаций и, как следствие, изменения в количественных и качественных характеристиках преподавательского состава.

В этой связи представляется интересным применение к сфере высшего образования базовой концепции конкурентоспособности, которая определяет наиболее общее понятие конкурентоспособности через соотношение показателей качества и цены. Если трансформировать данный подход к проблеме определения конкурентного статуса преподавателя, то следует отметить, что показатель «качество преподавания» целесообразно определять как интегральный, включающий такие составные элементы, как уровень владения преподавателем теоретическим материалом, наличие у него навыков практической деятельности по рассматриваемым вопросам, объем и интенсивность информационных потоков на занятиях, их актуальность и своевременность, внешний вид и харизматичность педагога и т.п.

Соответственно показатель «цена» в базовой концепции конкурентоспособности может быть преобразован в понятие «затраты/усилия, затрачиваемые студентами на усвоение материалов учебного курса». Данный показатель также представляется комплексным и является производным от степени владения преподавателем активными методами обучения, наличия у него качественного презентационного и раздаточного материала, достаточного количества консультационных часов или доступности педагога для студентов в дистанционном режиме (например, посредством I-net) и т.п., то есть конкурентоспособность преподавателя будет находиться в прямой зависимости от количества и качества тех знаний, которые получает от него студент, и в обратной – от всевозможных затрат (временных, финансовых и др.) на усвоение этих знаний.

В качестве одной из наиболее ярких иллюстраций хотелось бы привести пример того, как развитие информационных технологий позволило резко увеличить конкурентоспособность преподавателей-новаторов, взявших их «на вооружение» первыми. Данные технологии предоставили в распоряжение преподавателей более широкой спектр инструментов, повышающих степень визуализации учебных материалов, позволили сэкономить время на их тиражировании и выполнении расчетно-аналитических процедур, что, в свою очередь, привело к увеличению интенсивности подачи и усвоения студентами материалов курсов. Здесь уместно вспомнить одно мудрое выражение: «… искусство преподавателя – это не рассказывать сложно о простых вещах, а рассказывать просто о сложных…».

В данном случае приведено узкое понимание конкурентного статуса преподавателя с позиции выполнения им лишь учебной работы. Однако помимо учебной каждый преподаватель осуществляет методическую, научную и организационно-воспитательную деятельность. И если рассматривать каждый из этих видов работ обособленно, то в условиях ускоряющихся преобразований, о которых шла речь выше, выполнять эти разноплановые поручения в достаточном объеме и поддерживать при этом их достойное качество становится все сложнее. Тогда можно взять на вооружение еще один известный постулат стратегического управления – «структура следует за стратегией», то есть представляется целесообразным пересматривать структуру преподавательской деятельности с позиции выстраивания взаимосвязей между разными ее составляющими (рисунок).

На рисунке а показана «традиционная» или функциональная форма организации работы преподавателя. Несомненно, определенные взаимосвязи между разными видами деятельности присутствуют и в ней (методическая работа, как правило, тесно коррелирует с учебной), но они не столь

системны, как во втором случае. При использовании так называемой проектной структуры (см. рисунок б) увеличивается количество вовлеченных в процесс участников, при чем это вовлечение носит далеко не случайный характер. Очевидно, у перехода на данный вид структуризации работ сложен именно первоначальный, организационный этап, когда требуется обоснованное включение в «портфель» преподавателя дисциплин, близких к сфере его научных интересов.

Организационные модели преподавательской деятельности

В рамках такой структуры возможно формирование творческих альянсов среди преподавателей, студентов, аспирантов, практикующих специалистов и пр. Для преподавателя, формирующего подобные альянсы главное при этом − грамотно распределить ролевые функции между их участниками: студентам поручить сбор библиографических источников и тематических материалов с производственных практик, выполнение расчетно-аналитических апробационных операций; аспирантам доверить генерирование научных подвижек, чтение отдельных тем, оперативные коммуникационные взаимодействия со студентами; практикующих специалистов привлекать в роли оппонентов по отдельным научным положениям и т.д.

В продолжение исследования хотелось бы заметить, что реализация проектного подхода зачастую сопряжена со сложностями, особенно если это касается научной сферы. Трудности эти вызваны, как правило, тем, что у студентов, которых преподаватель привлекает к работе в альянсах, существует, выражаясь в терминах портфельного анализа, «жизненный цикл», то есть студентов первого курса привлекать в качестве активных участников (помощников) преподавателю достаточно сложно. Студент на данном этапе представляет собой некий «черный ящик», в который требуются серьезные вложения времени и усилий, при чем результативность данных затрат совсем не очевидна. На втором и третьем курсе интенсивные вложения в студента продолжаются, происходит лавинообразное накопление знаний и умений, отдача на данном этапе еще незначительна. И только на старших курсах, чаще всего, происходит «снятие сливок» и руководитель (преподаватель) может зачастую из наставника превратиться в созерцателя. К сожалению для преподавателя, после окончания вуза далеко не все «взрощенные» им специалисты продолжают свой дальнейший научный путь в качестве аспирантов и соискателей, поэтому приходится снова искать студентов

с высоким потенциалом на младших курсах, чтобы пройти с ними весь ранее обозначенный путь, и помнить при этом, что имеешь дело с весьма венчурным «капиталом».

В данной связи весьма кстати, на наш взгляд, вспомнить рекомендации из концепции жизненного цикла продукта, и в частности то, что выводить на рынок новый продукт необходимо не в то время, когда предыдущий уже вступил в стадию спада, а в момент нахождения предыдущего продукта на стадии зрелости. Поэтому необходимо реализовать в рамках проектной структуры принцип преемственности, посредством включения в творческие альянсы студентов разных курсов. При этом, как показывают результаты апробации данных положений на практике, зачастую студенты старших курсов становятся настоящими наставниками (тьюторами) для студентов младших курсов, а подобные альянсы разрастаются до уровня научных кружков, а впоследствии и научных школ.

Таким образом, необходимость реализации стратегического подхода в деятельности преподавателя обусловлена современными реалиями в сфере высшего профессионального образования и является обязательным условием обеспечения достойного уровня «конкурентоспособности» каждого преподавателя.

Список литературы

1. Аниськин В.Н. Профессиональная компетентность и профессиональная компетенция преподавателя вуза: проблема разграничения понятий // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – Т. 12, №3(3). – С. 558–563.

2. Красинская Л.Ф. Структурно-функциональная модель психолого-педагогической компетентности преподавателя высшей школы // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – Т. 12, №3(3). – С. 730–734.

3. Пленкина В.В., Ленкова О.В., Чистякова Г.А. Стратегический менеджмент (в схемах и таблицах): учебное пособие. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 192 с.

4. Савицкая Л.А. Технологические основы развития профессиональной компетентности преподавателя высшей школы: учебное пособие / Л.А. Сивицкая, Л.Г. Смышляева. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 72 с.

5. Шадриков В.Д. Базовые компетенции преподавательской деятельности / http://www.sibuch.ru/_OLD/article.php?no = 553.

Рецензенты:

Волынская Н.А., д.э.н., профессор, директор ООО «Топливно-энергетический независимый институт», г. Москва;

Шевченко С.Ю., д.э.н., профессор кафедры экономики предприятия и производственного менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета экономики и финансов, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 28.09.2011.

УДК 378.1:372.77:574

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ К ФОРМИРОВАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ПОМОЩИ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА

Стукаленко Н.М., Тарасенко Ю.Н., Понятова О.М.

Кокшетауский государственный университет имени Ш. Уалиханова, Кокшетау,
e-mail: nms.nina@mail.ru

Проведен анализ проблемы подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству, разработана модель исследуемого процесса с опорой на компетентностный подход, определены критерии компетентности будущих учителей в формировании экологического сознания учащихся, обобщены результаты экспериментальной проверки эффективности разработанной модели. По итогам апробации модели приведены выводы и рекомендации по ее внедрению.

Ключевые слова: экологическое сознание, экологическая подготовка учителей

FUTURE TEACHERS' TRAINING TO THE FORMATION OF PUPILS' ECOLOGICAL CONSCIOUSNESS WITH THE HELP OF FINE ARTS

Stukalenko N.M., Tarasenko Y.N., Ponyatova O.M.

Kokshetau State University named after Shokan Ualikhanov, Kokshetau,
e-mail: nms.nina@mail.ru

The analysis of the problem of future teachers' training to the formation of pupils' ecological consciousness when theaching fine arts is carried out, the model of the investigated process with the support of the competence-based approach is developed, the criteria of future teachers' competence in the formation of pupils' ecological consciousness are defined, the results of the experimental check of the developed model efficiency are generalized. According to the results of the approbation of the presented model, conclusions and recommendations of its introduction are made.

Keywords: ecological consciousness, ecological preparation of teachers

Одно из важнейших направлений, по которому Казахстан должен выходить из экологического кризиса, – развитие экологического образования, смысл которого заключается в перестройке общественного экологического сознания, изменении образа жизни человека, его нравственности, т.е. стратегия преодоления экологического кризиса должна иметь не только научно-техническую и правовую, но и нравственную составляющую. Потребность в формировании экологического сознания личности, как решающего фактора в гармонизации отношений общества и природы, становится всё более актуальной, поскольку экстенсивный путь экономического развития привел окружающую среду к кризисному состоянию. Экологическая обстановка характеризуется существенными нарушениями природной среды, обусловленными негативными влияниями антропогенных воздействий. Молодое поколение Казахстана в условиях резко ухудшающейся экологической обстановки нуждается в специально организованном процессе формирования экологического сознания, т.к. как сложившаяся экологическая ситуация и поиск ее решения занимают одно из главных мест в программе развития Республики Казахстан, объявленной президентом Н.А. Назарбаевым «Стратегией-2030» [1]. Формировать экологическое сознание представителей подрастающего поколения необходимо совместно с процессом становления их как социально значимой личности, решение этой сложной задачи целиком зависит от учителя и качества его подготовки. В Концепции непрерывного педагогического образования педагога новой формации Республики Казахстан сказано: «Обострившиеся проблемы в педагогическом образовании страны, необходимость повышения качества подготовки педагогических кадров требуют его реформирования в соответствии с тенденциями мирового образовательного пространства» [2].

Анализ проблемы. Проведенное исследование показало, что изобразительное искусство, как учебный предмет, обладает огромными потенциальными возможностями для формирования экологического сознания школьников. Но многие вопросы подготовки учителей в области формирования экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству методически не разработаны, недостаточно раскрыты в учебных программах, учебно-методической и педагогической литературе. Анализ эмпирических данных, полученных в ходе опроса учителей, показал, что значительная их часть (32%) вообще не имеют представления об организационно-методических приемах и применяемых педаго-

гических технологиях с целью формирования экологического сознания учащихся в процессе обучения изобразительному искусству. Изучение и анализ массовой образовательной практики свидетельствуют о недостаточной ориентированности учителей общеобразовательных школ на решение этой важной задачи. В связи с этим имеет место противоречие между современными требованиями, предъявляемыми к подготовке будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся, и недостаточной разработанностью процесса профессиональной подготовки будущих педагогов в этом направлении при обучении изобразительному искусству в общеобразовательной школе. Поиск путей решения указанного противоречия составил проблему нашего исследования.

Цель исследования: научно-теоретическое обоснование и разработка процесса подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству.

Материалы и методы исследования

В соответствии с целью исследования был проведен анализ проблемы формирования экологического сознания учащихся в мировой и отечественной науке и практике, раскрыта сущность понятий «экологическое сознание» и «подготовка учителей к формированию экологического сознания учащихся», разработана модель процесса подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания школьников при обучении изобразительному искусству с опорой на компетентностный подход и новые педагогические технологии, определены критерии компетентности будущих учителей в формировании экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству и экспериментально проверена эффективность разработанной модели исследуемого процесса. В ходе исследования в условиях педагогического вуза апробирована модель подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся; создано научно-методическое обеспечение исследуемого процесса, включающее программу специального элективного курса «Формирование экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству» для студентов педагогических специальностей вуза и методические рекомендации по его ведению. Разработанная модель исследуемого процесса, учебные материалы и методические рекомендации, созданные по итогам опытно-экспериментальной работы, а также критерии компетентности будущих учителей в вопросах формирования экологического сознания у учащихся при обучении изобразительному искусству могут быть использованы в учебном процессе педагогических вузов, колледжей, общеобразовательных школ, институтов повышения квалификации и переподготовки работников образования.

В ходе исследования использовались общенаучные методы теоретического исследования (анализ, синтез, интерпретация, сравнение, классификация, индукция, дедукция, обобщение, моделирование и др.), эмпирические методы (наблюдение, беседы, интервьюирование, анкетирование, изучение документации, педагогический эксперимент), а также статистические методы (количественный и качественный анализ опытно-экспериментальных данных). Достоверность и обоснованность полученных результатов обеспечивались применением комплекса методов, соответствующих предмету исследования и поставленным задачам; проведением опытно-экспериментальной работы; обоснованностью исходных данных, сочетанием их качественного и количественного анализа.

Процедура исследования. Исследование реализовывалось в три взаимосвязанных этапа: *первый этап* – анализ научных трудов зарубежных и отечественных ученых по исследуемой проблеме, поиск путей ее решения, обобщение опыта профессиональной подготовки учителей в области экологического образования, разработка научного аппарата и теоретических основ процесса подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству; *второй этап* – моделирование исследуемого процесса, отбор новых соответствующих технологий обучения, обоснование содержания и методов опытно-экспериментальной работы по подготовке будущих учителей к формированию экологического сознания школьников в процессе обучения изобразительному искусству, определение экспериментальной базы исследования, проведение констатирующего эксперимента; *третий этап* – экспериментальная проверка модели процесса подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания школьников, обобщение результатов опытно-экспериментальной работы, разработка рекомендаций по подготовке будущих учителей к формированию экологического сознания школьников при обучении изобразительному искусству.

Научный аппарат исследования. Анализ проблемы позволил определить понятие *процесса формирования экологического сознания* учащихся как педагогическую деятельность, направленную на развитие экологической образованности и воспитанности школьников, накопление экологических знаний, формирование умений и навыков деятельности в природе, приобретение высоконравственных личностных качеств и твердой воли в осуществлении природоохранной работы.

В «Национальной стратегии развития экологического образования и воспитания в системе общего образования в Республике Казахстан» отмечено, что *экологическое образование и воспитание* – это непрерывный синхронный процесс обучения, воспитания и развития, направленный на формирование общей экологической культуры и экологической ответственности молодого поколения [3]. Основной целью экологического образования и воспитания является формирование личности человека, адаптированной к современным условиям окружающей среды, понимающей целостность мира и своего места в нем. Для регулирования глобального воздействия антропогенного фактора на природу всевозрастающее значение приобретает формирование экологического сознания учащихся, как будущего человеческого наследия, т.к. только экологически грамотный человек не допустит нарушения природного равновесия, отвергнет идеологию абсолютного господства над природой, установит с ней партнерские отношения [4].

Экологическое сознание, как одна из специфических форм общественного сознания, обусловливает систему взглядов, отношений, отражающих наиболее

оптимальное воздействие на природные факторы, является базисом социоэкологических отношений, которые складываются в окружающем мире и представляют собой одно из важных условий выживания и развития человеческого общества. *Экологическое сознание* – это сформированная в виде понятийного аппарата система отношений человека к его связям с внешним миром, к возможностям и последствиям изменения этих связей в интересах человечества, а также распространение существующих концепций и представлений, имеющих социальную природу на явления и объекты природы, на их взаимные связи с человеком.

В ходе исследования, мы руководствовались тем, что в нынешних условиях обострения экологических проблем и активного поиска их решения, общество приступило к созданию новой модели образовательной системы, которая соединяет в себе все позитивное из прошлого и настоящего, всей своей сущностью ориентирована на выживание общества, на формирование качественно нового отношения к природе. В рамках этой новой образовательной парадигмы все более актуальным становится компетентностный подход.

Компетентностный подход в сфере профессионального образования – новое явление для отечественной дидактики. Современная педагогическая наука констатирует, что новая концепция образования XXI века разрабатывается через призму повышения культуры личности будущего педагога, которая должна включать комплекс знаний, умений и навыков (ЗУНов) и, что самое главное, накопленные человечеством культурно-нравственные ценности, которые необходимы для формирования и развития компетентной личности, ее профессиональной зрелости. Поэтому, на наш взгляд, системообразующим компонентом, ядром профессиональной компетентности будущего педагога должна выступать ее экологическая составляющая, поскольку для достижения целей экологического образования и воспитания учащихся экологически грамотным должен быть сам педагог – именно он должен являться проводником и носителем высокой экологической культуры, быть экологически компетентной личностью, иметь сформировавшееся экологическое сознание.

В связи с этим *подготовка будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся* представляет собой целенаправленный процесс развития их компетентности в вопросах организации и осуществления данного направления педагогической деятельности, т.е. овладения системой определенных профессиональных знаний, умений и навыков для реализации поставленных задач. Сущность подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся заключается в организации педагогического процесса в вузе, проектировании научно обоснованной модели данного процесса (в конкретизации целей и задач, конструировании содержания и разработке методики с применением современных технологий обучения), контроле и анализе достигнутых результатов.

Моделирование исследуемого процесса. Разработанная нами *модель* процесса подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству состоит из трех компонентов:

1) мотивационно-целевого;
2) содержательно-деятельностного;
3) результативно-аналитического.

1. *Мотивационно-целевой* компонент модели исследуемого процесса – это совокупность целей и задач подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся. Главной целью является развитие компетентности будущих учителей в организации процесса формирования экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству. Мотивационная составляющая данного компонента предусматривает развитие у будущих учителей устойчивой положительной мотивации к процессу формирования экологического сознания учащихся, побуждение их к постоянной работе по совершенствованию профессиональных знаний, умений и навыков в этом процессе.

2. *Содержательно-деятельностный* компонент модели представляет собой совокупность знаний, умений и навыков, взглядов и убеждений будущих учителей, которая нарабатывается в результате целенаправленной учебной деятельности по подготовке их к формированию экологического сознания учащихся. Этот компонент включает в себя систему знаний о способах организации учебной и внеучебной деятельности учащихся в сфере экологического образования, развитие интереса к проблеме экологизации обучения; он по праву считается основным, т.к. без специальных знаний не возможно ни одно целенаправленное действие. Деятельностная составляющая этого компонента представляет собой совокупность средств реализации целей и задач процесса подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся, к которым относятся деятельность преподавателей и обучающихся, используемые при этом методы, организационные формы и средства обучения, а также применяемые новые образовательные технологии для освоения содержания процесса и повышения качества подготовки учителей к формированию экологического сознания учащихся. В данном случае комплексный характер процесса подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся позволяет использовать различные инновационные технологии в процессе их обучения (модульную технологию, технологию мастерских и др.).

При проектировании процесса подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся был разработан и внедрен в учебный процесс вуза элективный курс для студентов «Формирование экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству». Целью данного курса является развитие компетентности будущих учителей к предстоящей практической деятельности в условиях общеобразовательной школы по формированию экологического сознания учащихся. В задачи курса входит ознакомление с основными направлениями экологизации процесса обучения учащихся, выработка соответствующих умений и навыков отбора оптимальных методов и организационных форм обучения, формирование рефлексивных умений определения степени их эффективности. Внедрение разработанного элективного курса в систему подготовки будущих учителей позволило создать особые условия для развития их компетентности в формировании экологического сознания учащихся. Этому способствовало и разнообразие форм учебных занятий, системность и целенаправленность работы студентов при усвоении содержания, вовлечение их в процесс проведения семинаров, дискуссий и практических занятий. Применение новых педагогических техноло-

гий в процессе усвоения курса активно способствует этому. Содержание курса сконструировано на основе модульной технологии, которая позволяет не сводить процесс подготовки будущих учителей к простой передаче некой суммы знаний от преподавателя к студенту. Важно научить будущих учителей самостоятельно добывать необходимые знания, направлять их поиск, т.е. осуществлять мотивационное управление их подготовкой. Модульное обучение как специальная педагогическая технология помогает эффективно решать эту задачу.

3. *Результативно-аналитический* компонент модели – это полученные в процессе подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся результаты, основным из которых является компетентность учителей в вопросах формирования экологического сознания учащихся. Кроме этого, результаты исследуемого процесса включают в себя и новообразования личности учителей, характеризующие интеллектуальную (профессиональные знания и умения) и эмоционально-волевую сферу (социальная и познавательная активность, убежденность в необходимости формирования экологического сознания учащихся и личного самообразования в этой сфере). Результативно-аналитический компонент включает также анализ достигнутых результатов и их коррекцию в случае необходимости. Важным элементом рассматриваемого процесса является рефлексия учителей, способствующая коррекции результатов. Данный компонент модели отражает ее эффективность, характеризует в соответствии с первоначальной целью полученные в ходе процесса результаты.

Результаты исследования и их обсуждение

Практический опыт апробации модели показал, что положительные результаты подготовки учителей к формированию экологического сознания учащихся возможны только тогда, когда все компоненты модели функционируют в единстве и взаимосвязи. Главным результатом исследуемого процесса профессиональной подготовки будущих учителей является их компетентность в формировании экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству. В рамках нашего исследования под *компетентностью будущего учителя* мы понимаем *целостную интегрированную характеристику его качеств, выражающуюся в готовности к успешной педагогической деятельности по организации и осуществлению процесса формирования экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству.*

Сегодня школе нужен учитель, отвечающий современным требованиям, с высоким уровнем профессиональных знаний, умеющий их творчески реализовать и добивающийся высоких результатов в своей профессиональной деятельности. Он должен быть компетентен в постановке и решении проблем, связанных с организацией экологического образования и воспитания учащихся. Компетентный учитель при экологизации педагогического процесса должен сочетать теоретическую и практическую подготовку, совершенствовать свои знания и уметь их применять в практической деятельности, владеть организационными формами, методами, средствами планирования и контроля знаний учащихся. Такое понимание компетентности учителя в формировании экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству положено нами в основу результата процесса подготовки будущих учителей.

Педагогический эксперимент. В ходе проведенного исследования был организован педагогический эксперимент, в задачи которого входило изучение состояния подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству; апробация модели процесса подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству с опорой на современные педагогические технологии; определение эффективности разработанного элективного курса «Формирование экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству». Условия педагогического эксперимента и решение вышеизложенных задач требовали соответствующих экспериментальных площадок и респондентов. Для повышения его доказательности, достижения наибольшей степени достоверности результатов была обеспечена репрезентативность выборки экспериментальной и контрольной групп. Эффективность экспериментальных разработок определялась в ходе формирующего этапа педагогического эксперимента, которому предшествовал поисковый и констатирующий этапы.

На стадии поискового этапа эксперимента было изучено состояние проблемы подготовки будущих учителей в вузе к формированию экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству. Результаты проведенного исследования легли в основу не только обоснования актуальности исследуемой проблемы, но и необходимости разработки модели процесса подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству, а также разработки специального элективного курса для студентов вуза, определения его содержания, раскрытия возможностей применения в этом процессе современных педагогических технологий для развития компетентности будущих учителей в вопросах формирования экологического сознания учащихся.

В ходе констатирующего этапа эксперимента был произведен начальный контроль уровня подготовки будущих учителей. Констатирующий эксперимент выявил недостаточную работу вуза по подготовке будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству. В рамках нашего исследования мы применили серию методов, таких как анкетирование, метод экспертной оценки, беседа, опрос, интервьюирование, тестирование, в которых предусматривались контрольные и открытые вопросы. Кроме этого, в ходе исследования был проведен социологический опрос студентов педагогических специальностей, включающий вопросы, позволяющие определить степень их подготовленности к процессу формирования экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству; достаточности (или недостаточности) знаний и умений по этому процессу; степень интереса будущих учителей к данному виду педагогической деятельности.

Обобщенные данные показали, что 75,2 % будущих учителей оценивают свою подготовку к формированию экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству, как недостаточную в теоретическом аспекте и 77,5 % – в практическом. Критическая самооценка будущих учителей подтверждается результатами, полученными в ходе выполнения ими заданий по выявлению уровня педагогических знаний и умений организации процесса формирования экологического сознания учащихся. Так, более 46 % опрошенных студентов не смогли в полной мере раскрыть содержание понятий: «экологическое сознание», «экологическое мышление» и др. Не имеют полных представлений о методах формирования экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству более 78 % опрошенных. В то же время ответы на предложенные вопросы анкеты показывают, что проблема формирования экологического сознания не оставляет их равнодушными. Кроме этого, более 82 % студентов в период педагогической практики регулярно испытывали затруднения в удовлетворении потребности найти необходимые методические рекомендации по организации процесса формирования экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству. Таким образом, исследование показало, что наблюдается существенное несоответствие между потребностями будущих учителей и реальной подготовкой к формированию экологического сознания учащихся.

Опытно-экспериментальная работа проводилась на базе Кокшетауского государственного университета им. Ш. Уалиханова, колледжа КГУ им. Ш. Уалиханова, Акмолинского областного ИПКиПРО, кроме этого исследовался процесс формирования экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству в условиях практики в общеобразовательных школах г. Кокшетау № 1, 5, 6, 13 и др. Положительная динамика, выявленная на основе результатов в экспериментальных группах в сравнении с итогами контрольных групп, свидетельствовала об эффективности предложенной модели процесса подготовки будущих учителей и разработанного нами элективного курса «Формирование экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству» с применением новых педагогических технологий.

Проведенное исследование позволило сделать следующие **выводы**. Во-первых, анализ исследуемой проблемы показал, что учителя общеобразовательных школ пока недостаточно ориентированы на формирование экологического сознания учащихся в рамках обучения изобразительному искусству, поэтому необходима специальная подготовка учителей к данному виду педагогической деятельности. Во-вторых, в ходе исследования были обоснованы возможности изобразительного искусства как учебного предмета в формировании экологического сознания школьников через развитие культуры эстетического восприятия и эмоциональной оценки природного мира.

Проведенное исследование выявило, что учебные программы пока еще не достаточно отражают современные требования, отвечающие целям формирования экологического сознания школьников, что потребовало научной разработки процесса подготовки будущих учителей к исследуемому виду деятельности. В-третьих, подготовка будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся с опорой на компетентностный подход должна представлять собой целенаправленный процесс развития их компетентности в вопросах организации данного направления педагогической деятельности, т.е. овладения системой определенных профессиональных знаний, умений и навыков для реализации поставленных задач, а также развития мотивации к постоянному совершенствованию их уровня. В-четвертых, как показало проведенное исследование, качественную подготовку будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся можно осуществлять только при наличии детально разработанной модели этого процесса,

которая должна состоять из трех компонентов: мотивационно-целевого, содержательно-деятельностного и результативно-аналитического. В пятых, процесс развития компетентности будущих учителей в формировании экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству следует понимать как целенаправленный, специально организованный педагогический процесс, характеризующийся включением учителей в активную образовательную деятельность в условиях профессиональной подготовки, развитием у них положительного отношения к этому виду деятельности, возбуждением внутренних противоречий между достигнутым и необходимым уровнем компетентности.

Обсуждение результатов исследования. Основные результаты исследования обсуждались на методических семинарах, заседаниях кафедры общей педагогики и психологии Кокшетауского государственного университета им. Ш. Уалиханова (2004–2010), на международных и республиканских конференциях (Челябинск, Ярославль, Астана, Кокшетау, Тараз, Павлодар и др.). Результаты позволили предложить следующие *рекомендации:* внедрить в учебный процесс вуза разработанную модель подготовки учителей к формированию экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству; использовать научно обоснованную методику подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся с применением новых педагогических технологий; использовать в практике обучения студентов педагогических специальностей элективный курс «Формирование экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству» [5].

Список литературы

1. Назарбаев Н.А. Послание Президента Республики Казахстан народу Казахстана. Стратегия – 2030. – Астана, 2000. – 24 с.

2. Концепция непрерывного педагогического образования педагога новой формации Республики Казахстан. – Астана, 2005.

3. Национальная стратегия развития экологического образования и воспитания в системе общего образования в Республике Казахстан. – Алматы, 1999.

4. Концепция экологического образования Казахстана // Экологический курьер от 15 февраля 2001.

5. Стукаленко Н.М., Тарасенко Ю.Н. Методика подготовки будущих учителей к формированию экологического сознания учащихся при обучении изобразительному искусству: учебно-методическое пособие для педагогических специальностей вузов и колледжей. – Кокшетау, 2010. – 44 с.

Рецензенты:

Лигай М.А., д.п.н., профессор Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Астана;

Кенжебеков Б.Т., д.п.н., профессор Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, г. Астана.

Работа поступила в редакцию 30.09.2011.

УДК 378.14

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ В КОНТЕКСТЕ ПЕРЕХОДА К СТАНДАРТАМ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Фабрикантова О.Г.

Ставропольский институт экономики и управления имени О.В. Казначеева (филиал) ФГБОУ ВПО «Пятигорский гуманитарно-технологический университет», Ставрополь, e-mail: sieu@sieu.ru

Методическая компетентность преподавателя, ее предметная, научная основа, является главной составляющей образовательной деятельности преподавателя. Общемировая тенденция движения к новому качеству высшего образования проявляется, прежде всего, в нарастании комплексного, системного, междисциплинарного и интегрального характера требований к уровню подготовленности для выполнения как профессиональных, так и социальных ролей в разнообразных и широких контекстах. Наличие такой тенденции предъявляет особые требования к современной системе высшего профессионального образования, которая, с одной стороны, не должна потерять своей фундаментальности, а с другой – должна приобрести практико-ориентированное содержание.

Ключевые слова: компетентность, образовательная деятельность, инновационное общество, инновационные модели, педагогический профессионализм, практико-ориентированное образование, деятельностно-компетентностный подход

EDUCATIONAL ACTIVITY OF TEACHERS IN THE TRANSITION CONTEXT TO STANDARDS OF THE THIRD GENERATION

Fabtikantova O.G.

The Stavropol institute of management and economy of a name O.V. Kaznacheeva (branch) FGBOU VPO «Pyatigorsk gumanitarno-technological university», Stavropol, e-mail: sieu@sieu.ru

Methodical competence of the teacher, its subject, scientific basis, is the main making educational activity of the teacher. The universal tendency of movement to new quality of higher education is shown, first of all, in increase of complex, system, interdisciplinary and integrated character of requirements to level of readiness for performance both professional, and social roles in various and wide contexts. Presence of such tendency makes special demands to modern system of the higher vocational training which, on the one hand, shouldn't lose the fundamental nature, and with another – should get the praktiko-focused maintenance.

Keywords: competence, educational activity, an innovative society, innovative models, the pedagogical professionalism, the praktiko-focused formation, dejatelnostno-kompektenktnostnyj the approach

Изменение роли образования и образовательных структур в обществе стимулирует восприятие современного этапа развития образования как один из элементов перехода к обществу, основанному на знании, в первую очередь на научном знании. Всё большее место в исследованиях по педагогике высшей школы занимает разработка ценностно-смыслового, индивидуально-стилевого компонентов деятельности, компетентностного опыта, целостной самоорганизации обучаемого и других элементов, не связанных с профессиональной, научной основой деятельности.

Все разработки в области высоких теорий педагогики и психологии, как в области обучения, так и воспитания, остаются достоянием лишь их авторов до тех пор, пока они не будут реализованы в учебном процессе. Вне предметного поля деятельности конкретного преподавателя, вне реализации любой теории в контексте учебного предмета они не могут быть усвоены преподавателями и доведены до практического применения [1]. Реализации любой теории в контексте преподаваемых предметов не могут быть одинаковы, они неизбежно контекстно-зависимы и доводятся до практики средствами методики конкретного предмета, где и должны быть сосредоточены основные методические усилия.

Особенность современной образовательной среды – это массовость высшего образования, получение его людьми, занятыми в тех отраслях экономики, где объективные потребности в высшем образовании отсутствуют.

Уровень образования, определяется термином инновационное общество, точное определение которому ещё не сложилось, но которое в целом характеризует свойство ускоренной внутренней трансформации и ускоренного научно-технического, экономического развития, стимулирующего в дальнейшем и изменение в социально-культурной сфере. «В этой связи не случаен рост внимания к расширению информационного пространства, без которого не возможно дальнейшее развитие социально-культурной сферы» [2]. Глобальное инновационное общество формируется посредством развития и интеграции так называемого треугольника знаний – образование, исследования и инновации, в котором

обеспечиваются поддержка и модернизация системы образования, с тем, чтобы эта система в большей степени соответствовала потребностям общества и экономики, основанных на знаниях. «Происходит возникновение новых ценностных ориентаций: в образовании приоритет приобретают сложность, рационализация, планирование, вполне достижимые для большинства» [2]. Инновации в образовании основаны на объективных потребностях и формируются, генерируются в ходе научных исследований.

«В потоке инноваций приходится сталкиваться с фактами откровенной реставрации, казалось бы, преодоленного прошлого. Из архивных залежей в самое последнее время был извлечен раритет под названием «обобщение, распространение и внедрение передового педагогического опыта». …Предпринятые в прошлом попытки свести задачи педагогической науки к навязыванию опыта некоторых успешно работающих педагогов остальной учительской массе не принесли успеха ни науке, ни практике» [3]. Это же самое относится и к попыткам широкого тиражирования в практике многочисленных «педагогических технологий», разработанных на основе индивидуального, зачастую действительно уникального педагогического опыта.

Анализируя причины неуспешности переноса авторских технологий в массовую практику, М.Е. Бершадский подчеркивает, что в исполнении самих авторов эмпирические системы работают достаточно эффективно. Однако при попытках их воспроизводить другими преподавателями результаты, как правило, оказываются хуже, причем далеко не всегда, удаётся выделить конкретную причину ухудшения. Не помогает даже подробное и детальное описание технологии в книгах и многочисленных статьях, поскольку в этих рекомендациях, как и во многих других методических работах, предлагающих «инновационные модели», мотивация разработанных решений, логика их генерации не приводятся, даётся лишь окончательное решение. Поскольку логика формирования методического решения не приведена, преподавателю очень трудно найти основания для их модификации в собственной педагогической ситуации, остаётся лишь принять их в готовом виде. Это означает, что научные, существенные компоненты эмпирической технологии не выражены достаточно отчетливо на дидактическом и предметном уровнях, они далеко не осознаны на этих уровнях и самим автором, и потому не могут быть переданы в полном смысле технологично. «Практически невозможно заранее предугадать, будет ли успешной применить технологию конкретным учителем» [4]. Однако это противоречит самому определению технологии, которая должна гарантировать результат при соблюдении определённых, четко описанных условий.

Рассматривая методическую компетентность преподавателя как интегральное образование, следует в качестве её важнейшего компонента выделить предметную, научную основу, которая является краеугольным камнем всей образовательной деятельности преподавателя. Понимание этого важнейшего для системы подготовки и повышения квалификации кадров преподавателей положения позволяет увидеть новые актуальные задачи и предложить разработанные и описанные подходы к формированию актуального уровня педагогического профессионализма [5].

Российское фундаментальное образование создавалось на знаниевой парадигме, определявшей мировоззрение всей системы образования в обществе. Образовательный процесс в системе профессионального образования строился на дедуктивной основе в соответствии с дидактической триадой «Знания – умения – навыки». Причем основное внимание уделялось усвоению знаний. Считалось, что сам процесс усвоения знаний обладает развивающим потенциалом, именно в процессе обучения должны формироваться необходимые умения и навыки. Однако многолетняя практика выявила существенные минусы такого подхода. В рамках знаниевой парадигмы всегда актуальной была проблема разрыва знаний от умений их применять. «Назрела существенная необходимость формирования нового мировоззрения» [6].

В результате реализации знаниевой парадигмы в России сложилась ситуация, когда в избытке оказалось огромное количество специалистов с высшим фундаментальным образованием, а реальная экономика стала испытывать нехватку квалифицированных практико-ориентированных кадров. В настоящее время работодатели нуждаются в грамотных, имеется в виду для ведения реального бизнеса, юристах, экономистах, управленцах, инновационных менеджерах, без которых вообще не возможна коммерциализация наукоемких технологий.

Если попытаться определить истинные причины кризиса знаниевой парадигмы, то она, во-первых, – в существующем противоречии между укладом профессионального образования и современным бизнесом. Российская экономика давно перешла на рыночные рельсы, а профессиональное образование, осуществляющее подготовку кадров для рыночной экономики, все еще

не стало рыночным. Оно остается государственным по форме, фундаментальным и академичным по содержанию.

Меры, направленные на преодоление кризиса знаниевой парадигмы, привели к необходимости изменения характера управления и обновления содержания высшего профессионального образования.

Еще одной причиной, вызвавшей кризис традиционной парадигмы образования, является то, что в современных условиях устаревание информации происходит гораздо быстрее, чем завершается естественный цикл обучения в средней и высшей школе, вследствие чего традиционная установка на передачу от преподавателя к студентам необходимого запаса знаний становится совершенно утопической. В этих условиях важно научить умениям приобретать знания. К тому же на рынке труда востребованы не сами по себе знания, а способность специалиста применять их на практике, выполнять определенные профессиональные и социальные функции.

Учитывая сложившуюся ситуацию, на смену знаниевой парадигмы, должно прийти практико-ориентированное образование. Образование для устойчивого развития – это процесс и результат прогнозирования и формирования человеческих качеств – знаний, умений и навыков, отношений, стиля деятельности людей и сообществ, черт личности, компетентностей, обеспечивающих постоянное повышение качества жизни. Механизм устойчивого развития основывается на решении задачи усиления практической направленности профессионального образования при сохранении его фундаментальности. Практико-ориентированное образование использует технологии изучения традиционных для российского образования фундаментальных дисциплин в сочетании с прикладными дисциплинами технологической или социальной направленности. Необходимо учитывать, что «при этом всякая технология имеет в своем распоряжении совершенно определенный теоретико-методологический потенциал познания и изменения общественной практики» [7]. Обновленное образование должно сыграть ключевую роль в сохранении фундаментальной науки, развитии прикладных наук, необходимых для устойчивого развития российского общества.

В основе практико-ориентированного образования лежит разумное сочетание фундаментального образования и профессионально-прикладной подготовки. В целях обеспечения связи содержания профессионального образования с реальными потребностями промышленности и социальной сферы уже предпринимаются конкретные шаги, в частности: разработаны законопроекты в части предоставления права представителям объединений работодателей участвовать в прогнозировании и мониторинге рынка труда, формировании перечней специальностей и направлений подготовки; участвовать в процедуре контроля качества профессионального образования путем формирования специальных общественно-профессиональных институтов; предпринимаются меры по достижению привлекательности системы профессионального образования для корпоративных и частных инвесторов путем повышения самостоятельности, прозрачности образовательных учреждений и предоставления налоговых преференций предприятиям в части средств, направляемых на повышение и переподготовку в образовательные учреждения; предоставляются льготы по налогообложению работодателям, участвующим в создании и функционировании на базе вузов научно-технических центров.

Для реализации практико-ориентированного образования необходим деятельностно-компетентностный подход. При этом необходимо исходить из того, что в отличие от традиционного образования, ориентированного на усвоение знаний, практико-ориентированное образование направлено на приобретение не только знаний, умений, навыков, но и опыта практической деятельности. Образование не может быть практико-ориентированным без приобретения опыта деятельности, уровень которого более точно определяется методами компетентностного подхода. Вектор общеизвестного в дидактике деятельностного подхода направлен к организации процесса обучения, технологиям практико-ориентированного образования, где весь процесс обучения приобретает деятельностный характер. А компетентностный подход ориентирован, прежде всего, на достижение определенных результатов, приобретение значимых компетенций. Овладение же компетенциями не возможно без приобретения опыта деятельности – компетенции и деятельность неразрывно связаны между собой. Компетенции формируются в процессе деятельности и ради будущей профессиональной деятельности. В этих условиях процесс обучения приобретает новый смысл, он превращается в процесс учения/научения, то есть в процесс приобретения знаний, умений, навыков и опыта деятельности с целью достижения профессионально и социально значимых компетентностей.

В ходе профессиональной подготовки происходит постоянное обогащение со-

держания деятельности на основе модели деятельности специалиста, включающей описание системы его основных функций, проблем и задач, предметных и социальных компетентностей. Деятельностная модель подготовки специалиста предполагает постоянную трансформацию видов деятельности (А. Вербицкий). Первоначально происходит овладение опытом учебно-познавательной деятельности академического типа, где моделируются действия специалистов, обсуждаются теоретические вопросы и проблемы. Далее осваивается опыт квазипрофессиональной деятельности путем моделирования условий, содержания и динамики реального производства, отношений занятых в нем людей, используя различные активные формы обучения. В ходе учебно-профессиональной деятельности обучающиеся овладевают реальным опытом выполнения прикладных исследований, научно-технических разработок. Трансформация содержания деятельности завершается приобретением опыта профессиональной деятельности в ходе производственной практики.

Если методологической основой практико-ориентированного образования является деятельностно-компетентностный подход, то его основной единицей выступает компетентность, которую можно рассматривать как интегральный показатель качества образования. Сегодня нет однозначного определения понятия компетенция. Но многие исследователи соглашаются с тем, что компетенция ближе к понятийному полю «знаю, как», чем к полю «знаю, что». «Знаю, что» относится к атрибутам традиционной знаниевой парадигмы, а «знаю, как» больше связано со «знаниями в действии», и поэтому компетенции ближе к целям и задачам практико-ориентированного образования.

Деятельностно-компетентностный подход как методологическая основа практико-ориентированного образования по отношению к результатам образования в высшей школе составляет ядро современных образовательных реформ, а реализация данного подхода рассматривается как ключевое направление совершенствования качества высшего образования. Поэтому деятельностно-компетентностный подход стал концептуальным основанием нового третьего поколения государственных образовательных стандартов отечественной высшей школы. Процесс внедрения федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования повлечет за собой изменение моделей и технологий комплексного управления качеством высшего образования. Соответственно возникает целый комплекс задач, требующий решения: в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования и примерной основной образовательной программой, опираясь на потребности региональной сферы труда, а также достижения и возможности научно-педагогической школы конкретного вуза, необходимо сформировать адекватную модель выпускника вуза; спроектировать средства достижения новой цели по качеству высшего образования, а также учебно-методические, организационные, информационно-технические, нормативные и иные средства учебной деятельности обучающихся, деятельности преподавателей, управленческой деятельности организаторов высшего образования; реализовать спроектированный комплекс новых средств достижения цели по качеству высшего профессионального образования в компетентностном формате (издание новой учебной и методической литературы, создание информационно-технической поддержки деятельности обучающихся, преподавателей, организаторов высшего образования, повышение квалификации и переподготовка преподавателей, проведение необходимых организационно-структурных, инфраструктурных и кадровых изменений, обновление и развитие материально-технической базы образовательного процесса).

Список литературы

1. Гребенев И.В. Дидактика предмета как контекстно-зависимая теория обучения // Педагогика. – 2008. – № 2. – С. 27–31.

2. Гончаров В.Н. Информатизация российского образования как форма социально-культурной деятельности // Фундаментальные исследования. – 2011. – №8 (Часть 1). – С. 18.

3. Краевский В.В. Три измерения педагогики // М.Н. Скаткин и современное образование: Материалы конференции. – М.: РАО, ИТОиП. – 2000. – Т.1. – С. 13.

4. Бершадский М.Е. Возможные направления интеграции образовательных и информационно-коммуникативных технологий // Педагогические технологии. – 2006. – № 1. – С 31.

5. Гребенев И.В. Теоретические основания развития методической компетентности учителя // Вестник ННГУ. – 2007. – № 4. – С. 21–25.

6. Колосова О.Ю. Использование социально-педагогических технологий в духовно-нравственном воспитании и развитии личности // Фундаментальные исследования. – 2011. – №8 (Часть 1). – С. 32.

7. Колосова О.Ю. Использование социально-педагогических технологий в духовно-нравственном воспитании и развитии личности // Фундаментальные исследования. – 2011. – №8 (Часть 1). – С. 33.

Рецензенты:

Харченко Л.Н., д.п.н., профессор, профессор кафедры теории и практики управления образованием ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный университет», г. Ставрополь;

Лобейко Ю.А., д.п.н., профессор, зав. кафедрой ГОУ ВПО «Ставропольский государственный педагогический институт», г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 20.10.2011.

УДК 636.597.087

ПРОДУКТИВНЫЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА УТОК РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ ТРАВЯНОЙ МУКИ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

Латыпов Р.Ф., Хазиахметов Ф.С.

ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет», Уфа, e-mail: fail56@mail.ru

Оптимальным уровнем введения травяной муки козлятника восточного в рацион уток родительского стада является 10–15% по массе комбикорма. Сбор яиц и яйценоскость на среднюю несушку была выше на 9,0–12,0% по абсолютному сбору яиц, а также на 17 и 22 яйца соответственно по яйценоскости на среднюю несушку. Расход кормов был ниже на 11,7–13,4% по сравнению с контрольной группой. Морфологический состав яиц во всех группах примерно одинаков. При этом в первых 3 группах, где уровень включения травяной муки козлятника восточного составляла от 5 до 15%, наблюдалось большее содержание витаминов A, B_2 ,D и E. Таким образом, сравнительная оценка кормов из многолетних бобовых трав в рационах уток родительского стада показала, что прекрасным дополнением к люцерне и реальной альтернативой ей является козлятник восточный.

Ключевые слова: родительское стадо уток, кормление, травяная мука козлятника восточного, затраты кормов, живая масса, яйценоскость, инкубационные качества яиц, вывод утят и выводимость яиц, гематологические и биохимические показатели яиц

GROWTH, DEVELOPMENT AND PRODUCTIVE QUALITIES OF YOUNG DUCKS WITH THE USE GRASSY MEAL OF GALEGA ORIENTALIS IN THEIR DIETS

Latypov R.F., Khaziakhmetov F.S.

FSBEI HPE «Bashkir state agrarian university», Ufa, e-mail: fail56@mail.ru

Introduce optimum level of Galega orientalis grassy meal in the diet of parent flock ducks at 10–15% on weight of mixed fodder. Gathering of eggs and production traits on average layer was above on 9,0 and 12,0% on absolute gathering of eggs, and also on 17 and 22 eggs accordingly production traits on average egg-laying bird. The expense of forages was more low on 11,7 and 13,4% is compared with control group. The morphological structure of eggs in all groups was approximately identical. Thus in the first 3 groups where level of inclusion of Galega orientalis a grassy flour made from 5 to 15%, the big maintenance of vitamins A, B2, D and E was observed. Thus, the comparative estimation of forages from long-term bean grasses in diet of parent flock duck has shown that fine addition to a lucerne and real alternative to it is Galega orientalis.

Keywords: ducks, growth and development young ducks, constitution measurements, feeding, grassy meal, Galega orientalis (goat's-rue), forages and digestibility nutrients expenses, hema-tological and biochemical blood indicators

По своим кормовым достоинствам козлятник восточный не уступает таким признанным традиционным кормовым культурам, как клевер и люцерна, а по многим показателям даже превосходит их. В 1 кг зеленой массы козлятника восточного содержится примерно 0,20–0,30 ЭКЕ, 35–45 г переваримого протеина, 10–15 г сахаров, 4–6 г кальция, 0,5–1,5 г фосфора, 0,3–0,4 г магния, 3,5–5,0 г калия, 0,5–1,5 г серы, 20–40 мг железа, 1,3–3,0 мг меди, 4–6,5 мг цинка, 6–8 мг марганца, 0,01–0,02 мг йода и 35–45 мг каротина. На 1 ЭКЕ козлятника восточного приходится 150–190 г переваримого протеина. Кроме того, козлятник рано отрастает весной, что позволяет получить питательный корм одновременно с озимой рожью, что на 3–4 недели раньше клевера и люцерны. Кормовые достоинства козлятника восточного обусловлены высокой облиственностью – 60–75% (клевер луговой, люцерна – 35–45%, клевер розовый – 30–40%). Листья не обсыпаются и сохраняют зеленый цвет до фазы полного созревания бобов. Зеленая масса козлятника восточного является сырьем для заготовки витаминной травяной муки. Зоотехнический анализ и оценка питательности показал, что в 1 кг травяной муки козлятника восточного содержалось примерно 0,72–0,78 ЭКЕ, 147–150 г переваримого протеина, 46–50 г сахаров, 13,9–14,0 г кальция, 2,8–3,0 г фосфора, 500–558 мг железа, 2,0–2,5 мг меди, 39,0–40,0 мг цинка, 80,0–88,0 мг марганца, 0,1–0,2 мг йода и 172,0–180,0 мг каротина [1, 2, 4, 5].

Актуальность и практическая значимость расширения арсенала кормов для формирования полноценной кормовой базы, с высоким содержанием белка обусловили необходимость изучения эффективности использования травяной муки из козлятника восточного в рационах уток родительского стада.

Целью наших исследований явилось изучение продуктивных и воспроизводительных качеств уток кросса «Благоварский» при использовании в рационах травяной муки козлятника восточного в количествах 5 (1 опытная группа), 10 (2 опытная группа), 15 (3 опытная группа) и 20% (4 опытная группа) взамен 5% травяной

муки люцерны (контрольная группа) по массе комбикормов.

Материал и методика исследований

Исследования проводились в условиях ГУП ППЗ «Благоварский» Благоварского района Республики Башкортостан на утках родительского стада кросса «Благоварский» в период с 2006 по 2010 год. Условия кормления и содержания птицы соответствовали рекомендациям ВНИТИП по содержанию и кормлению птицы [3]. Для проведения первой серии исследований нами было сформировано 1 контрольная и 4 опытных групп уток по 140 голов в каждой, птица отбиралась методом аналогов по живой массе и общему развитию. Задачей производственной проверки было определение экономической эффективности содержания птицы на комбикормах с травяной муки из козлятника восточного. В период проведения исследований учитывали и рассчитывали следующие показатели: сохранность уток – путем учета выбракованной и павшей птицы, с выяснением причин отхода; живую массу уток-несушек – путем индивидуального взвешивания всего поголовья один раз в месяц; абсолютную и относительную скорость роста, по формуле С. Броди:

$$D = (W_1 - W_0)/t,$$

где D – среднесуточный прирост массы, г; W_0 – начальная живая масса птицы, г; W_1 – конечная живая масса птицы, г; t – время между двумя взвешиваниями, сут.);

$$K = ((W_1 - W_0)/(0{,}5\cdot(W_1 + W_0))\cdot 100),$$

где K – относительная скорость роста; потребление кормов – путем ежедневного группового учета; яйценоскость – путем ежедневного группового учета; интенсивность яйценоскости определяли отношением количества полученных яиц за продуктивный период, %; морфологические показатели качества яиц – индекс формы, толщина скорлупы, удельная плотность яиц, единицы Хау – в начале, середине и в конце продуктивного периода; выход инкубационных яиц по группам – путем учета яиц пригодных для инкубации, собранных за 7 дней подряд в 28, 36, 44, 52 60-недельном возрасте уток; инкубационные качества яиц – оплодотворенность и выводимость яиц, вывод молодняка – путем закладки яиц семидневного сбора на инкубацию от каждой группы в начале, середине и в конце продуктивного периода; массу яиц – путем индивидуального взвешивания за 5 смежных дней каждого месяца; морфологические показатели яиц – толщина скорлупы, удельная плотность яиц – в дни определения массы яиц; химический состав яйца – по методике Владимировой Ю.Н.; оплодотворенность яиц – не менее 3 раз за период опыта путем инкубирования яиц от каждой партии; выводимость яиц – не менее 3-х раз за период опыта – определяли отношением количества выведенного кондиционного молодняка к числу оплодотворенных яиц; вывод молодняка – определяли отношением выведенных цыплят к количеству заложенных яиц, %; экономическую эффективность применения козлятника восточного в составе комбикормов уток – по общепринятой методике. Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому с помощью компьютерных программ.

Результаты исследований и их обсуждение

Утки 2 и 3 опытных групп, получавших 10–15 % травяной муки козлятника восточного от массы комбикорма, в возрасте до 10 месяцев достоверно превосходили сверстниц контрольной группы по живой массе. Наибольшие различия по данному показателю между этими группами наблюдаются в возрасте 7 месяцев (на 1,5–2,1 %), к 12 месячному возрасту различия по живой массе уменьшаются, что мы склонны объяснять тем, что в период до 10 месяцев происходит увеличение яйценоскости уток, и особи, у которых яйцекладка протекает более интенсивно, дают меньшие привесы живой массы, так как большая часть питательных веществ и энергии расходуется на образование яиц. Яичная продуктивность – основной хозяйственно полезный признак сельскохозяйственной птицы, имеющий достаточно высокую степень изменчивости, уровень, характер и качественная сторона, которой зависит от множества факторов вида: породы, кросса, возраста, устойчивости к стрессам. В связи с чем одной из важнейших задач промышленного птицеводства является создание оптимальных условий, обеспечивающих максимальную продуктивность птицы. Анализируя полученные результаты, можно утверждать, что яйценоскость во всех группах была на высоком уровне и соответствовала требованиям данного кросса. Наибольший сбор яиц и яйценоскость на среднюю несушку были выявлены у уток 2 и 3 группы, которые превосходили сверстниц опытной группы на 9,0 и 12,0 % по абсолютному сбору яиц, а также 17 и 22 яйца соответственно по яйценоскости на среднюю несушку.

По интенсивности яйценоскости за продуктивный период можно судить о выравненности яйцекладки, характеризующей способность птицы сопротивляться действию негативных факторов внешней среды и преодолевать их при минимальных потерях яичной продуктивности (табл. 1).

Как видно из табл. 1, первые 3 месяца яйценоскость уток возрастает, после чего начинает постепенно снижаться. При этом интенсивность яйценоскости уток 2-й и 3-й опытных групп носит более выровненный характер, что может свидетельствовать о лучшей приспособленности уток данных групп к условиям внешней среды.

Масса яиц является одним из показателей продуктивности сельскохозяйственной птицы и наряду с качеством яйца оказывает существенное влияние на показатели инкубации. Масса яиц зависит от наслед-

ственности, индивидуальных особенностей организма и возраста птицы, однако существенное влияние на нее оказывают условия кормления и содержания. За период яйцекладки масса яиц значительно изменялась, но межгрупповые различия по данному показателю выявлены не были, однако в опытных группах имеется тенденция к некоторому увеличению данного показателя.

Таблица 1

Интенсивность яйценоскости, %

Группа	Месяцы яйценоскости									Итого за 40 недель
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Контрольная	56,6	84,9	88,5	83,2	75,0	63,8	61,8	57,6	53,6	69,3
1-я опытная	58,9	84,2	83,2	81,6	80,6	78,6	77,3	71,1	66,1	75,6
2-я опытная	63,2	86,2	86,8	85,9	84,5	76,0	76,3	71,1	68,1	77,4
3-я опытная	59,5	84,9	83,9	83,9	80,9	79,6	77,6	71,4	66,8	76,4
4-я опытная	54,9	84,5	87,8	87,8	72,0	65,1	61,5	58,9	54,2	69,6

По своим качествам яйца, предназначенные для инкубации молодняка сельскохозяйственной птицы, должны отвечать ряду требований, предназначенных для удовлетворения потребностей эмбриона с целью обеспечения нормального его развития. Требования к качеству инкубационных яиц определяются по следующим показателям: индекс формы яйца, толщина скорлупы, единица Хау и др. Результаты исследований качества инкубационных яиц представлены в табл. 2.

Таблица 2

Инкубационные качества яиц

Показатель	Группа				
	контрольная	1	2	3	4
Толщина скорлупы, мкм	385,7 ± 4,01	386,4 ± 4,32	386,2 ± 4,12	386,3 ± 4,42	386,3 ± 4,56
Упругая деформация скорлупы, мкм	21,5 ± 1,72	21,7 ± 2,24	21,6 ± 2,13	21,6 ± 2,13	2121,5 ± 1,93
Плотность яйца, г/см^3	1,083 ± 0,004	1,084 ± 0,004	1,083 ± 0,005	1,084 ± 0,004	1,083 ± 0,006
Индекс формы яйца, %	68,6 ± 0,42	69,2 ± 0,51	69,0 ± 0,54	69,2 ± 0,50	69,1 ± 0,63
Единица Хау	80,1 ± 7,20	79,8 ± 7,84	79,7 ± 7,63	79,9 ± 8,60	79,8 ± 7,12

Важным показателем качества инкубационных яиц является прочность скорлупы, которая определяется ее толщиной и упругой деформацией. При оценке яиц по данному показателю достоверных межгрупповых различий не обнаружено, однако в опытных группах наблюдается тенденция к увеличению толщины скорлупы яиц. Плотность яиц во всех группах также была примерно одинаковой.

Качество белка инкубационных яиц определяли отношением высоты белка к массе яйца, выраженного в процентах (единица Хау). Чем выше высота белка, тем больше его показатель и выше качество. Как видно из табл. 2, в опытных группах наблюдалась тенденция к увеличению данного показателя.

Масса и морфологический состав яиц представлены в табл. 3.

Как видно из табл. 3, морфологический состав яиц во всех группах примерно одинаков. При этом в первых 3 группах, где уровень включения травяной муки из козлятника восточного составляла от 5 до 15 %, наблюдается большее содержание витаминов А, B_2 ,D и Е. Максимальное их содержание было отмечено в 2-й и 3-й опытных группах. Витамин А необходим для нормального роста эмбрионов, влияет на синтез нуклеиновых кислот и гормонов, витамин D необходим для нормального роста костяка эмбриона и связан с обменом кальция, витамин Е выполняет роль антиоксиданта, нормализует клеточное дыхание, участвует в синтезе ДНК и связан с обменом гормонов. Витамин B_2 влияет на процессы внутриклеточного обмена веществ.

Анализ полученных данных позволяет утверждать, что наибольшее количество инкубационных яиц было получено от уток 2-й и 3-й опытных групп, получавших в период выращивания 10 и 15 % травяной муки из козлятника восточного от массы корма. В этих же группах отмечаются более высокие показатели выводимости утят, что можно объяснить лучшей оплодотворенностью яиц уток данных групп.

Таблица 3

Морфологические и биохимические показатели яиц

Показатель	Группа				
	контрольная	1	2	3	4
Масса яиц, г	90,4 ± 2,20	90,3 ± 2,20	90,2 ± 2,10	90,3 ± 2,20	90,7 ± 2,30
в том числе: желток, г	32,67 ± 0,31	32,66 ± 0,28	32,64 ± 0,34	32,67 ± 0,33	32,74 ± 0,31
белок, г	47,84 ± 0,42	47,75 ± 0,39	47,73 ± 0,44	47,75 ± 0,41	48 ± 0,42
скорлупа, г	9,89 ± 0,05	9,89 ± 0,06	9,83 ± 0,04	9,88 ± 0,05	10 ± 0,08
Доля составных частей, %					
желток	36,15	36,17	36,19	36,18	36,1
белок	52,93	52,89	52,92	52,89	52,93
скорлупа	10,92	10,94	10,89	10,93	10,97
Отношение массы белка к массе желтка	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
Содержание в желтке, мкг/г					
Каротиноидов	12,8	13,4	13,9	13,8	12,5
Витамина А	5,9	6,3	7,8	7,9	5,9
Витамина В2	5,2	5,6	5,6	5,8	5,3
Витамина Д	0,21	0,21	0,23	0,22	0,19
Витамина Е	35,2	36,3	37,1	36,8	33,8

Одним из важнейших зоотехнических показателей комплексной оценки эффективности использования кормов являются затраты корма на единицу продукции. В расчете на 10 штук яиц в опытных 2-й и 3-й группах, получавших в составе рациона 10 и 15% травяной муки из козлятника восточного, расход кормов был ниже на 11,66–13,39% по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, в проведенных нами опытах установлено, что оптимальным уровнем введения в рацион уток родительского стада травяной муки козлятника восточного является 10–15% от массы корма. Для проверки экономической эффективности использования травяной муки из козлятника восточного в составе рационов нами была проведена производственная проверка (табл. 4).

Таблица 4

Результаты производственной проверки при производстве племенных яиц

Показатель	Вариант		
	базовый	новый 1	новый 2
Поголовье на начало опыта, гол	960	967	960
Сохранность, гол	856	902	880
Сохранность, %	89,2	93,3	91,7
Яйценоскость, на среднюю несушку, шт.	190,2	194,6	193,8
Валовой сбор яиц, шт.	162872	175570	170606
Выход инкубационных яиц, %	94,4	95,1	93,9
Затраты корма на 1 голову в день, г	275	276,6	279,9
Затраты корма на 10 шт. яиц, кг	4,28	3,97	4,03
Расход корма всего, кг	69709,2	69701,4	68754,2
Цена 1 кг корма, руб.	10,87	10,74	10,52
Стоимость корма всего, руб.	757739,004	748593,036	723294,184
Всего затрат, руб.	1578622,93	1559568,825	1506862,883
Получено племенных яиц, шт.	153751	166967	160199
Себестоимость 1 племенного яйца, руб.	10,27	9,34	9,41
Цена реализации 1 племенного яйца, руб.	12	12	12
Выручка, руб.	1845012	2003604	1922388
Прибыль, руб.	266389,08	444035,18	415525,12
Рентабельность, %	16,87	28,47	27,58

Как видно из табл. 4, использование травяной муки из козлятника восточного в составе рационов уток родительского стада, в дозе 10–15% от массы корма позволило повысить уровень рентабельности до 27,58–28,47%, по сравнению с контрольной группой (16,87%).

Заключение

Оптимальным уровнем введения травяной муки козлятника восточного в рацион уток родительского стада является 10–15% по массе комбикорма. Таким образом, сравнительная оценка кормов из многолетних бобовых трав в рационах уток родительского стада показала, что прекрасным дополнением к люцерне и реальной альтернативой ей является козлятник восточный.

Список литературы

1. Кшникаткина А.Н. Козлятник восточный. – Пенза: РИО ПГСХА, 2001. – 287 с.

2. Надежкин С.Н. Галега восточная (козлятник). – Уфа: БГАУ, 2001. – 106 с.

3. Фисинин В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы. – Сергеев Посад, ВНИТИП, 2004. – 276 с.

4. Хазиахметов Ф.С. Интенсификация производства свинины при использовании нетрадиционных кормов и добавок. – Уфа: БГАУ, 2006. – 225 с.

5. Шарифянов Б.Г. Научные и практические основы сравнительного испытания высокопротеиновых кормовых культур в кормлении жвачных животных: дис. д-ра с-х. наук. – Дубровицы: ВИЖ, 2004. – 243 с.

Рецензенты:

Злыднев Н.З., д.с.-х.н., профессор кафедры кормления с.-х. животных ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь;

Гузенко В.И., д.с.-х.н., профессор кафедры кормления с.-х. животных ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь;

Киселев А.Л., д.б.н., профессор, зав. кафедрой птицеводства и болезней птиц ФГОУ ВПО «Московская академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 27.09.2011.

УДК 631.484 (470.57)

МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ И СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМОВ ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ ЗАУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

[1]Хасанова Р.Ф., [2]Суюндуков Я.Т.

[1]ГАНУ «Институт региональных исследований» Академии наук Республики Башкортостан, Сибай, e-mail: rezeda78@mail.ru;

[2]ГАНУ «Институт региональных исследований» Академии наук Республики Башкортостан, Сибай, e-mail: yalil_s@mail.ru

Изучено влияние трав из естественных сообществ, многолетних сеяных трав и зерновых культур на структурно-агрегатное состояние выщелоченных черноземов Зауралья Республики Башкортостан. Результаты исследования показали высокий структурообразующий потенциал многолетних трав, что подтверждает возможность и необходимость их эффективного использования для воспроизводства плодородия почв. Проведен сравнительный анализ водопрочности структуры почвы методами Саввинова и Андрианова. Определение методом Саввинова дает лишь обобщенную информацию о водоустойчивости почвы. При анализе в ходе мокрого просеивания крупные агрегаты распадаются и пополняют содержание более мелких фракций, что не позволяет дать оценку прочности каждой фракции в отдельности. Методом Андрианова можно выявлять водопрочность агрегатов разных размеров в отдельности, что является важным с точки зрения дифференцированной оценки ценности структуры.

Ключевые слова: многолетние травы, структурно-агрегатный состав, чернозем выщелоченный

PERENNIAL GRASSES AND STRUCTURAL STATE OF LEACHED TRANSURALS BASHKORTOSTAN REPUBLIC

[1]Khasanova R.F., [2]Suyundukov Y.T.

[1]An autonomous public research institution «Institute of Regional Studies», Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, Sibai, e-mail: rezeda78@mail.ru;

[2]An autonomous public research institution «Institute of Regional Studies», Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, Sibai, e-mail: yalil_s@mail.ru

The effect of the natural communities of grasses, perennials and grasses sown crops on the structural and aggregate state of leached chernozem Trans-Ural region of Bashkortostan. The results showed a high structure-forming potential of perennial grasses, which confirms the possibility and necessity of their effective use for the reproduction of soil fertility. A comparative analysis of water stability of soil structure and methods Savvinova Andrianova. Determination by Savvinova gives only generalized information about the water resistance of the soil. In the analysis in the wet screening large aggregates break down and replenish the contents of the smaller factions, which does not allow to assess the strength of each faction separately. Andrianov method can identify water-stable aggregates of various sizes in isolation, which is important in terms of a differentiated valuation of the structure

Keywords: perennial grasses, structural and aggregate composition, leached chernozems

Одним из важнейших условий плодородия почвы является структурное состояние, с которым связаны основные агрофизические и технологические свойства. С агрономической точки зрения особый интерес представляет мелкокомковатая и зернистая структура с размером частиц 0,25–10 мм в диаметре. Одновременно структура должна быть пористой, механически упругой и водопрочной [10].

На территории Зауралья Республики Башкортостан (РБ) черноземы выщелоченные распространены преимущественно в северной части и в полосе предгорий, располагаясь на более выровненных участках рельефа. Занимают они площадь 1828,8 тыс. га, что составляет 12 % от всей территории республики. Сформированы большей частью на делювиальных отложениях, реже – на элювиальных образованиях. Характерными морфологическими признаками являются наличие довольно мощного гумусового горизонта (50–60 см) и глубокий уровень залегания карбонатов, их вымытость за пределы гумусового горизонта. Структура гумусового горизонта зернистая или зернисто-комковая, переходная – комковато-призматическая, мелкопризматическая. Черноземы выщелоченные отличаются высоким содержанием гумуса, составляющим в горизонте А 12,0 %, и постепенным уменьшением с глубиной. Механический состав разнообразен, характерно преобладание разновидностей тяжелого механического состава. Более оструктуренными являются выщелоченные черноземы глинистого и суглинистого механического состава. Однако структура определяется не только генетическими особенностями почвы, но и характером ее хозяйственного использования. В работах многих авторов отмечается, что длительное и интенсивное пахотное использование чернозема выщелоченного приводит к распылению структуры [5, 7, 8, 9]. Структурный состав почвы зависит от состава культур севооборота,

видов и доз удобрений, интенсивности обработок и т.п. Поэтому вполне естественно предполагать о неодинаковом влиянии разных видов трав на качество структуры почвы. С учетом изложенного наши исследования были посвящены детальному изучению влияния отдельных видов трав на структурно-агрегатное состояние чернозема выщелоченного Зауралья РБ.

Материал и методы исследования

Исследования проводились на полях и пастбищах Учалинского административного района РБ, где данный подтип чернозема наиболее широко распространен. Изучалось влияние на структурное состояние почвы разных видов сеяных трав: костреца безостого (*Bromopsis inermis* Leys.), люцерны синегибридной (посевной) (*Medicago sativa* L.), эспарцета сибирского (*Onobrychis sibirica* Turcz. ex Grossh.), козлятника восточного (*Galega orientalis* Lam.), донника желтого (*Melilotus officinalis* L.). Для сравнения изучалось влияние трав естественных степей – ковыля перистого (*Stipa pennata* L), овсяницы ложноовечьей (*Festuca pseudovina* L.), пырея ползучего (*Elytrigia repens* L.). В качестве контроля использовались почвы под озимой рожью посевной (*Secale ceriale* L.) (сорт Чулпан) и яровой пшеницей мягкой (*Triticum aestivum* L.) (сорт Саратовская 55).

В исследованиях использовались полевые и лабораторные методы. В полевых условиях при выборе и закладке пробных площадок учитывались однородность, выравненность участков. Ввиду того, что травянистым растениям характерны небольшие размеры биогеоценотических полей, образцы отбирали почвы на месте произрастания растений. Площадь пробных площадок составляла 50×50 см. Отбор образцов из горизонта А проводили в пяти точках в трехкратной повторности послойно (0–5, 5–10, 10–20 и 20–30 см).

Анализ структурно-агрегатного состава почвы проводили методом качания сит по Н.И. Саввинову. Для сравнения методов водопрочность определяли также и по П.И. Андрианову, что позволяет сравнительно оценить водопрочность агрегатов по фракциям.

Результаты исследования и их обсуждение

Исследования показали, что содержание агрономически ценных агрегатов размером 10–0,25 мм в разных почвах и под разными видами растений колеблется в значительных пределах (табл. 1).

Таблица 1

Структурный состав чернозема выщелоченного под разными травами (агрегаты размером 10–0,25 мм, %)

Виды трав	Слои почвы, см				Кс*
	0–5	5–10	10–20	20–30	
Ковыль перистый	79,4	69,6	74,1	80,7	3,16
Пырей ползучий	65,9	77,8	70,4	62,6	2,25
Овсяница ложноовечья	91,1	83,0	84,8	80,6	5,61
Кострец безостый	76,0	88,5	83,4	77,4	4,35
Козлятник восточный	70,4	88,1	80,2	72,9	3,52
Люцерна синегибридная	69,5	75,7	77,4	80,0	3,11
Эспарцет сибирский	79,0	74,5	70,3	70,1	2,77
Донник желтый	70,2	61,1	66,0	67,8	1,97
Озимая рожь	80,7	75,0	77,0	65,0	2,91
Яровая пшеница	58,1	55,2	60,4	52,3	1,30

Примечание. Кс* – коэффициент структурности (среднее значение).

В слое 0−5 см наибольшее количество агрегатов размером 10–0,25 мм наблюдается под овсяницей (91,1 %), рожью (80,7 %), ковылем (79,4 %), эспарцетом (69,5 %). В слое 5–10 см ценные агрегаты превалировали под кострецом (88,5 %) и козлятником (88,1 %), в слое 10–20 м – под овсяницей (84,1 %) и кострецом (83,4 %), в слое 20–30 см – под ковылем (80,7 %) и овсяницей (80,6 %). Наименьшее содержание агрономически ценных агрегатов наблюдается под яровой пшеницей (от 52,3 до 60,4 %). Отмечено, что общей тенденцией изменения структурности с увеличением глубины является уменьшение количества ценных структурных агрегатов.

В целом для слоя 0–30 см содержание агрономически ценных агрегатов высокое: под злаковыми травами из естественных сообществ, а также под кострецом оно колеблется в пределах от 70,0 до 85,0 %, под бобовыми – от 66,0 до 78,0 %, под озимой рожью – 74,5 %, яровой пшеницей – 56,5 %. Дисперсионный анализ данных показал, что по влиянию на оструктуренность почвы многолетние травы, донник, а также озимая рожь существенно превышают яровую пшеницу ($НСР_{05}$ = 7,9 %). Овсяница, кострец и козлятник достоверно превышают по данному показателю все другие виды.

По мнению В.А. Ковды [3], наиболее ценными считаются агрегаты фракции

5–1 мм. По нашим данным, в составе агрономически ценных агрегатов они являются преобладающими. Максимальное количество таких агрегатов отмечено под овсяницей и люцерной, наименьшее – под яровой пшеницей. Наибольшее значение коэффициента структурности отмечено у почвы под овсяницей и кострецом, затем в убывающей последовательности – под козлятником, ковылем и люцерной, озимой рожью, эспарцетом, донником и яровой пшеницей.

В почве под злаковыми многолетними травами из естественных сообществ содержание глыбистой фракции (более 10 мм) составляет в среднем 15,0 % (рис. 1). Отметим, что под пыреем содержание таких агрегатов особенно велико (22,1 %). Агрегаты менее 0,25 мм в среднем составляют 8,3 %. Под сеяными травами глыбистых агрегатов содержится среднем 20,1 %, пылеватых – 5,0 %. Под эспарцетом и люцерной содержание агрегатов менее 0,25 мм около 6,0 %. Под озимой рожью глыбистая фракция составляет 18,6 %, пылеватая – 6,9 %, под яровой пшеницей соответственно 41,0 и 2,46 %.

Рис. 1. Содержание глыбистых и пылеватых фракций структуры под разными травами в черноземе выщелоченном

В целом под многолетними травами из естественных сообществ, а также под сеяными травами отмечена меньшая глыбистость агрегатов по сравнению с почвой под яровой пшеницей. Наблюдается четко выраженная закономерность к повышению глыбистости и снижению распыленности почв от многолетних трав из естественных сообществ к сеяным травам и далее к зерновым культурам.

Наиболее важной и экологически значимой характеристикой почвенных агрегатов является их водопрочность, т.е. способность сопротивляться разрушающему действию воды. Почвы с прочной структурой хорошо впитывают влагу и аэрируются, хорошо обрабатываются, не подвергаются водной и ветровой эрозии. Водопрочность зависит от подтипа почв, степени гумусированности, которая в значительной степени определяется произрастающими видами растений.

Результаты мокрого просеивания по методу Н.И. Саввинова показывают, что содержание водопрочных агрегатов под разными видами трав сравнительно выровнено и варьируется в небольших пределах – от 60 до 80 % (рис. 2). Однако отмечено снижение этого показателя в слое 20–30 см под многолетними злаковыми травами из естественных сообществ и под яровой пшеницей. Несколько повышенное содержание водопрочных структур наблюдается под сеяными травами: люцерной, кострецом, донником, эспарцетом, козлятником. Однофакторный дисперсионный анализ показывает, что для слоя 0–30 см почвы под травами из естественных сообществ и сеяными травами по содержанию водопрочных структур более 0,25 мм существенно не различались. Под люцерной водопрочность структуры достоверно выше таковой под ковылем, пыреем, овсяницей и озимой рожью. Прочность почвенных агрегатов под яровой пшеницей достоверно ниже ($НСР_{05}$ = 7,5 %).

Под донником также наблюдается повышенное содержание водопрочных агрегатов – на уровне почв под многолетними бобовыми травами, что показывает высокую оструктуривающую способность этой культуры, несмотря на двулетний цикл развития.

Анализ разных фракций показал, что содержание водопрочных агрегатов размером 10–7 мм под многолетними злаковыми травами из естественных сообществ почти в 2 раза больше, чем под сеяными бобовыми травами. Водопрочность под кострецом находится на уровне многолетних злаковых трав из естественных сообществ. В остальных фракциях разница не существенна.

Рис. 2. Водопрочность агрегатов чернозема выщелоченного по слоям (метод Саввинова)

В отличие от мокрого просеивания по Саввинову, метод Андрианова позволяет оценивать прочность почвенных комков разных размеров. Так, нами установлено, что с уменьшением величины агрегатов их водопрочность повышается. В табл. 2 представлены данные по изменению водопрочности агрегатов в зависимости от видов трав.

Таблица 2

Водопрочность разных фракций структурных агрегатов чернозема выщелоченного под разными травами (по Андрианову, в среднем в слое 0–30 см, %)

Виды трав	Фракции агрегатов (мм) и их содержание (%)						
	> 10	10–7	7–5	5–3	3–2	2–1	1–0,5
Ковыль перистый	97,0	97,5	97,75	99,0	99,0	100,0	100,0
Пырей ползучий	79,7	83,2	89,1	88,6	94,5	95,3	100,0
Овсяница ложноовечья	98,0	94,5	98,7	97,5	99,0	99,3	100,0
Кострец безостый	86,8	85,3	95,4	100,0	100,0	100,0	100,0
Козлятник восточный	63,5	61,6	67,5	73,7	79,1	85,0	90,0
Люцерна синегибридная	64,0	73,7	81,8	86,7	93,0	97,4	100,0
Эспарцет сибирский	80,0	91,8	98,7	95,5	98,7	100,0	100,0
Донник желтый	60,7	62,7	65,7	70,7	75,0	83,6	90,7
Озимая рожь	12,8	16,5	21,8	35,1	35,5	51,8	53,5
Яровая пшеница	0,0	9,8	22,8	35,5	40,0	48,9	51,2

Содержание водопрочных структур под многолетними травами из естественных сообществ выше, чем под сеяными травами. В среднем под травами из естественных сообществ оно колеблется от 90 до 100%, тогда как под сеяными видами – от 71,03 до 96,15%. Наименьшая водопрочность агрегатов отмечена под зерновыми культурами – от 9,8 до 53,5%. В пределах изученного слоя (0–30 см) под всеми видами трав отмечено снижение водопрочности агрегатов с увеличением глубины (рис. 3.) причем под зерновыми культурами в слоях 10–20, 20–30 см наблюдается резкое снижение водопрочности.

В работах П.А. Костычева [4], П.В. Вершинина [1], Л.А. Масловой [6], Д.В. Говердова [2] отмечается о положительном влиянии корней травянистой растительности на водопрочность почвенной структуры. Проведенный нами анализ подтвердил положительную корреляционную взаимосвязь водопрочности структуры и корневой массы изучаемых растений, причем она наиболее тесная по результатам, полученным методом Андрианова: для слоя 0–5 см коэффициент корреляции (r) равен 0,61; 5–10 см – 0,65; 10–20 см – 0,79; 20–30 см – 0,80.

Выводы и заключение

Сравнение методов оценки водопрочности структуры позволило нам заключить о следующем. Определение методом Саввинова дает лишь обобщенную информа-

цию о водоустойчивости почвы. При анализе в ходе мокрого просеивания крупные агрегаты распадаются и пополняют содержание более мелких фракций, что не позволяет дать оценку прочности каждой фракции в отдельности. Методом Андрианова можно выявлять водопрочность агрегатов разных размеров в отдельности, что является важным с точки зрения дифференцированной оценки ценности структуры. Поэтому в специальных исследованиях следует отдавать предпочтение последнему методу. При этом следует отметить также простоту и возможность проведения анализа за короткое время. Заметим также, что результаты, полученные по Андрианову, выявляют более тесные корреляционные зависимости, что также подтверждает эффективность метода.

Рис. 3. Водопрочность структурных агрегатов чернозема выщелоченного по слоям (метод Андрианова)

Таким образом, исследования структурно-агрегатного состояния чернозема выщелоченного показали высокий структурообразующий потенциал многолетних трав, что подтверждает возможность и необходимость их эффективного использования для воспроизводства плодородия этих почв.

Список литературы

1. Вершинин П.В. Почвенная структура и условия ее формирования. – Л.: Изд-во АН СССР, 1958. – 158 с.

2. Говердов Д.В. Продуктивность многолетних трав и эффективность их использования как фитомелиорантов для повышения плодородия южных черноземов Поволжья: дис. … канд. с-х. наук. – Саратов, 2005. – 187 с.

3. Ковда В.А. Биосфера, почвы и их использование // Материалы X международного конгресса почвоведов. – М., 1974. – 128 с.

4. Костычев П.А. Почвоведение. – М-Л.: Сельхозгиз, 1940. – 100 с.

5. Лысак Г.Н. Растения защищают почву. − Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1981. – 80 с.

6. Маслова Л.А. Фитомелиорация староорошаемых темно-каштановых почв сухостепной зоны Заволжья: дис. ... канд. с-х. наук. – Пенза, 2004. – 150 с.

7. Мукатанов А.Х. Почвы Башкирского Зауралья и проблемы их использования // Уральский регион Башкортостана. – Уфа-Сибай, 1995. – С. 94–95.

8. Суюндуков Я.Т. Экология пахотных почв Зауралья Республики Башкортостан / под ред. чл.-корр. АН РБ Ф.Х. Хазиева. – Уфа: Гилем, 2001. – 256 с.

9. Системы обработки почвы / М.М. Хамидуллин, Г.Н. Лысак, М.Г. Сираев и др. // Научно-обоснованные системы земледелия по зонам Башкирской АССР. – Уфа, 1990. – С. 53–69.

10. Христенко Д.А. Многолетние травы и плодородие почвы // Аграрная наука. – 2007. – № 4. – С. 8–9.

Рецензенты:

Янтурин С.И., д.б.н., профессор, зав. кафедрой экологии Сибайского института (филиала) Башкирского госуниверситета, г. Сибай;

Байрамгулова Г.Р., д.б.н., доцент кафедры физиологии человека и животных Сибайского института (филиала) Башкирского госуниверситета, г. Сибай.

Работа поступила в редакцию 17.10.2011.

УДК 618.518:681.3.062

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ПРИМЕНЯЕМОСТЬ И ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Бондаревский А.С., Лебедев А.В.

ФГУП НИИ «Физических проблем им. Ф.В. Лукина», Москва, e-mail: admin@niifp.ru

Все технически реализуемые и практически значимые операции моделирования имеют семь разновидностей, из которых три являются имитационными. В основе приводимого определения имитационного моделирования лежит физичность координат и параметров его образов-моделей, – следствие их подходящего разукрупнения-детализации. При этом получается, что у имитационного моделирования имеют место пять применяемостных свойств. В связи с этим, например, получается, что имитационное моделирование становится единственно возможным средством реализации координатно-параметрического управления сложными объектами.

Ключевые слова: имитационное моделирование, координатно-параметрическое управление

SIMULATION MODELING: DEFINITION, APPLICABILITY AND TECHNICAL REALIZATION

Bondarevsky A.S., Lebedev A.V.

NII of Physical Problem F.V. Lukina, Moscow, e-mail: house 6, admin@niifp.ru

All technically implemented and almost significant operations of modeling have seven variety. From this variety of modeling three are imitating. At the heart of resulted definition of imitating modeling lies evident (having physical sense) an aspect of coordinates and parametres of its images-models. It is a consequence of detailed elaboration of coordinates and parametres of imitating models. It is thus gained that at imitating modeling five properties occur. In this connection, for example, it is gained that imitating modeling appears the unique means of realisation of coordinate-parametrical management of difficult installations.

Keywords: simulation modeling, coordinate-parametrically control

В настоящее время имитационное моделирование применяется в самых разных областях человеческой деятельности: в промышленности, на транспорте, в экономике, экологии, в сферах информационной безопасности и услуг, а также в сферах общественных, государственных и военных отношений. При этом спектр решаемых задач является весьма широким, а именно:

– научные исследования (планирование экспериментов, определение статистических характеристик случайных факторов, проверка статистических гипотез);

– автоматическое проектирование;

– отработка рабочих режимов пилотных объектов;

– автоматическое управление;

– организация, оценка, планирование и прогнозирование человеческих отношений;

– учебная деятельность;

– воспроизведение игровых ситуаций.

В свою очередь, означенным задачам отвечают такие объекты имитационного моделирования, как производство, IT-инфраструктуры, бизнес-процессы, сервис, рынок и конкуренция, управление проектами, логистика, дорожное, воздушное, морское движение, экология, динамика роста населения, исторические процессы, информационная безопасность, боевые действия и пр.

В таком качестве имитационное моделирование известно в основном со времени начала широкого использования компьютеров, – с 60-х годов. Но при этом все его распространённые, – принятые в научных изданиях и учебниках, определения являются, как это ни парадоксально, некорректными – неинформативными, неполными, противоречивыми. И это безотносительно того, что некорректным, здесь, – семантически избыточным, является и сам термин «имитационное моделирование»[1].

Так, считается, что ***имитационное*** моделирование – это есть «***имитация*** реальных объектов (логический круг, – авт.)» [1], или «исследование реальных систем по их ***имитационным*** моделям (логический круг, – авт.) [2], или «метод исследования, основанный на замене изучаемой системы её ***имитатором*** (логический круг, – авт.) [3], или «логико-математическое описание объекта (необходимость, но слабая достаточность, – авт.)» [4], или «соединение традиционных методов моделирования с компьютерными (о чём речь?, – авт.)» [5], или «имитация составляющих процесс элементарных явлений с сохранением его логической и временной структуры («имитация», – логический круг, «элементарных явлений», – что за?, «с сохранением его …

[1] На тему [1]: моделирование − это есть «воспроизведение физических реалий другими (ниже, – информационными, – авт.) средствами», а это значит, что всякое моделирование представляет собой имитацию и в этом отношении всегда, таким образом, является имитационным.

временной структуры», – что за?, – авт.)» [6], или «статистическое моделирование (слабая необходимость, – авт.)» или компьютерная реализация (слабая необходимость, – авт.) т.д. и т.п. Так что же такое имитационное моделирование?

Определение и разновидности моделирования

Уточняя известные определения, можно утверждать, что моделирование это есть ***информационное восприятие того или иного физического объекта*** [7]. Здесь, – информационное восприятие как донесение до человека описывающей физический объект моделирования ***связанной*** информации[2]-истины[3]. Также известно, что всякое ***моделирование представляет собой информационную операцию*** (ИО) ***типа «Восприятие»*** [10], т.е. представляет собой информационный образ того или иного ***экспериментального*** целенаправленного действия, морфологически, – представляет собой экспериментальное отображение тех или иных, имеющих место, информационных прообразов. В случае моделирования ими являются такие разновидности связанной информации, как «связанная информация К» и «связанная информация С»[4]. В соответствии с этим получается, что существуют две и, таким образом, только две наиболее общие разновидности моделирования. Здесь – такие, как отображения:

1) Связанная информация – связанная информация С, что обычно называют «***физическим моделированием***».

2) Связанная информация С – ***свободная*** информация, что обычно называют «***математическим моделированием***».

Обратим внимание на то, что результаты моделирования, ***модели***, являются его информационными образами. Это значит, что в случае физического моделирования всякая модель представляет собой образ-связанную информацию С, а в случае математического моделирования, образ-свободную информацию. Будем иметь в виду, что всякая информация, – связанная и свободная, имеет своими компонентами-свойствами ***семантику*** и ***форму*** семантики, ниже, – информационную (в отличие от таковой материальной) [8, 9]. Как известно, понятие формы проявляется в таких её компонентах, как ***структура*** и определённость-***значение*** структуры. При этом различные определённости-значения той или иной структуры формы задаются с помощью того, что обычно называют «***параметрами***». Математические модели с точки зрения физического смысла их информационных форм (информационных форм их семантики) могут быть абстрактными, – ***аналитическими***, и конкретными, – ***имитационными***. В то же время с точки зрения используемых абстракций эти формы-модели могут быть ***знаковыми*** (формульными) и ***графическими***. С другой стороны, эти формы могут иметь как бумажный, так и электронный носители. В свою очередь, последние могут быть ***дискретными*** (реализуемыми с помощью цифровых ЭВМ) или ***аналоговыми*** (реализуемыми с помощью аналоговых средств, например, аналоговых вычислительных машин АВМ).

Теперь обратим внимание на то, что в каждой математической, – аналитической и имитационной, модели-свободной информации:

• Структура формы семантики проявляется в так называемых ***координатах***[5], здесь:

– ***переменных*** (знаковые модели);

– ***связях-рёбрах орграфов*** [графические (блочные) модели-орграфы].

• Значения структуры формы семантики задаются с помощью ***параметров***:

– ***коэффициентов*** (знаковые модели);

– ***операторов***[6] – («содержимого» прямоугольников) блочной схемы (графические модели).

---

[2] Связанная – это информация, семантика которой имманентно связана с её формой – «ассоциирована» с формой, «диффундирована» в неё. Поэтому семантика связанной информации непосредственно, – без к/л дешифратора, выражается в её форме. Альтернативой связанной информации является свободная информация, – информация, семантика которой с формой имманентно-ассоциironно-диффундированно не связана и потому в форме непосредственно, – без названного дешифратора, не выражается. Виды свободной информации: данные (data) – информация, полученная из природы, минуя разум или его техногенную имитацию; сведения (facts) – данные, воспринятые разумом или его техногенной имитацией и знания (science, knowledge) – структурированные сведения [8, 9].

[3] Истина (связанная информация о субстанции качества, кантиансткая «вещь в себе»), как и всякая связанная информация, представляет собой имманентное описание той или иной физической реалии, – прообраз всякого техногенного или антропогенного восприятия. Истина, – это то, что «природа говорит, только будучи спрошенной (здесь, спрошенной посредством названного восприятия, – авт.»).

[4] Связанная информация К − это есть информация, имманентно описывающая субстанцию качества К, т.е. это есть связанная информация off-line. В свою очередь, связанная информация С, – это информация, имманентно описывающая субстанцию свойства С, т.е. – это связанная информация on-line.

[5] Этимологически термин «координата» вытекает из его синонима, – соответствующей оси фазового пространства решений изначально описывающего объект моделирования того или иного дифференциального уравнения.

[6] Здесь, – операторов статических (коэффициентов пропорциональности), дифференциальных и интегральных (функции Грина, преобразований Фурье, Лапласа−Карсона).

При этом будем учитывать, что информационные формы математических моделей, – структуры и их значения, а следовательно, раскрытые таким образом координаты и параметры, могут как ***иметь***, так и ***не иметь*** физического смысла. Далее, если из всех индуцируемых таким образом моделей не рассматривать нереализуемые технически и не имеющие практической значимости (например, аналитические, графические и формульные электронные), то получается ***полное множество*** разновидностей моделей, – ***разновидностей операций моделирования***, представленное на рис. 1.

Как следует из рис.1, все имеющие место операции моделирования имеют такие две фундаментальные разновидности, как моделирование физическое (модель, – связанная информация С) и ***математическое*** (модель, – свободная информация). В свою очередь, операции математического моделирования включают такие их разновидности, как моделирование ***аналитическое*** [форма модели – знаковая (формульная) со структурой типа «переменные & коэффициенты», в которой коэффициенты не имеют физического смысла], ***аналитико-имитационное***, ***имитационное дискретное и имитационное аналоговое***.

Таким образом, получается, что все физически реализуемые и практически значимые операции моделирования (см. ниже) составляют полное множество из ***семи*** их разновидностей. При этом, как оказывается, имеет место не, как это принято считать, одна, а ***три*** разновидности операций имитационного моделирования.

Рис. 1

Определение и разновидности имитационного моделирования

В принятом алфавите названные выше разновидности имитационного моделирования могут быть поименованы и определены, как:

1) ***Аналитико-имитационное***, – форма модели знаковая (формульная) со структурой типа «переменные & коэффициенты», в которой коэффициенты-параметры ***имеют физический смысл***[7].

2) ***Имитационное дискретное***, – форма модели графическая (блочная) со структурой типа «связи & операторы», в которой связи-координаты и операторы-параметры ***имеют физический*** смысл и реализуются с помощью ЭВМ.

3) ***Имитационное аналоговое*** – форма модели графическая (блочная) со структурой типа «связи & операторы», в которой связи-координаты и операторы-параметры ***имеют физический смысл*** и реализуются с помощью АВМ.

Примеры моделей-образов математического (в т.ч. имитационного) моделирования (здесь – применительно к физическому объекту моделирования, – резонансному электрическому контуру, – цепочке элементов: резистор R, индуктивность L, конденсатор C).

Аналитическая модель

$$U'' + \alpha U' + \beta U = \gamma U_{вх}, \qquad (1)$$

где α, β, γ – коэффициенты-параметры, а $U_{вх}$ и U – входное и выходное (на ёмкости C) напряжения-координаты модели контура. В данном случае коэффициенты-параметры α, β, γ не имеют физического

[7] При этом переменные-координаты могут как иметь (уравнения статические и динамические – дифференци-альные 1, 2-го порядка), так и не иметь физического смысла.

смысла, и потому модель (1) не является имитационной.

Аналитико-имитационная модель

$$\left.\begin{aligned} U_{\text{вх}} &= U_L + U_R + U_C, \\ U_C &= U, \\ U_L &= LCU'', \\ U_R &= RCU', \end{aligned}\right\}$$

или

$$U'' + \frac{R}{L}U' + \frac{1}{LC}U = \frac{1}{LC}U_{\text{вх}}. \qquad (2)$$

В данном случае модель (2) отличается от представленной выше модели (1) наличием физического смысла у коэффициентов-параметров. – причиной квалифицирования модели (2), как имитационной.

Имитационная дискретная модель представлена на рис. 2.

В данном случае причиной квалифицирования представленной на рис. 2 модели, как имитационной, является ***наличие физического смысла*** у всех её связей-координат U, U', U'' и операторов-параметров LC, RC и т.д.

Имитационная аналоговая модель представлена на рис. 3.

Рис. 2

Рис. 3

В данном случае причина квалифицирования представленной на рис. 3 модели, как имитационной, та же, что и у модели, представленной на рис. 2.

В приведенных выше определениях и примерах разновидностей имитационного моделирования общим является то, что все они относятся к моделированию ***математическому***, которому свойственны образы-модели, представляющие собой свободную информацию. В данном случае представляющие собой ***свободную информацию***, форма которой (ниже понятие «форма» отождествляется, – по причине

имеющей место при всяком моделировании неизменности воспринимаемой семантики информации) с понятиями «образ», «модель» – «свободная информация») имеет ***знаковое*** (формульное) или ***графическое*** (блочное) проявление. А последнее, в свою очередь, проявляется в виде ***координат и параметров***:

– ***переменных*** и ***коэффициентов*** (знаковый случай формы);

– ***связей и операторов*** (графические случаи формы).

При этом определяющим, – свойственным ему и только ему, свойством имитационного моделирования является ***физичность,*** – исполненность очевидного применяемостного смысла образа–модели–***формы***, а точнее, – ***физичность проявляющих*** эту ***форму координат*** (переменных, связей) ***и параметров*** (коэффициентов, операторов).

Отсюда вытекает определение ***имитационного моделирования***, как ***математического, информационная форма образов-моделей которого, проявляемая в координатах*** (переменных, связях) ***и параметрах*** (коэффициентах, операторах), ***имеет физический смысл***.

Обратим внимание на такое определяющее свойство имитационного моделирования, как физический смысл координат и параметров информационной формы его образов-моделей. Достижение этого свойства возможно только в процессе разукрупнения-детализации исходной математической модели – «чёрного ящика»[8] моделируемогофизическогообъекта.Приэтом детализации-разукрупнения такой модели – «чёрного ящика» вплоть до обретения получающимися при этом компонентами информационных форм – координатами и параметрами, заявленного физического смысла. Как оказывается, такое разукрупнение сопровождается неизбежным «механически-количественным» усложнением и в итоге, – повышением до предельной структурной сложности-громоздкости получаемых имитационных моделей. Отсюда следует и неизбежный ***переход к компьютерной реализации*** имитационных моделей. Выше такая неизбежность компьютерной реализации была определена как слабая необходимость имитационного моделирования. [Здесь – «слабая», потому что, как было показано, наряду с означенным имитационным дискретным, существуют ещё такие разновидности имитационного моделирования, как аналоговое и аналитико-имитационное (см. рис. 1)].

Применяемость и техническая реализация имитационного моделирования

Из приведенного определения имитационного моделирования следует, что его ***сущностными*** свойствами являются физичность и соответственно предельная детализированность-разукрупнённость компонент формы образа-модели, здесь, – детализированность-разукрупнённость её координат и параметров. А отсюда уже вытекают и такие ***применяемостные*** свойства имитационного моделирования (здесь, – свойства множества координат и параметров модели) как:

– наблюдаемость;

– «управляемость» (свойство возможности воздействия на целевые функции модели);

– ранжируемость по степени наблюдаемости и управляемости;

– возможность удержания наиболее значимых по управляемости и наблюдаемости;

– возможность декомпозиции их исходного множества.

Далее обращается внимание на отмеченный выше весьма широкий спектр решаемых задач имитационного моделирования: в научных исследованиях, при автоматическом проектировании, отработке рабочих режимов пилотных объектов, автоматическом управлении и пр.

В связи с этим отмечается необходимый и достаточный, – для решения этих задач, характер выделенных применяемостных свойств. А именно: из выделенных применяемостных свойств имитационного моделирования отмеченный спектр задач вытекает (необходимость), а из отмеченного спектра задач, в свою очередь, вытекают выделенные применяемостные свойства имитационного моделирования (достаточность). Как оказывается, состав этих свойств вытекает с большим запасом (например, для таких научных исследований, как статистические испытания, больше половины выделенных применяемостных свойств интереса не представляют).

Однако есть одна из сфер человеческой деятельности, – координатно-параметрическое управление [11], которое с выделенными применяемостными свойствами, а следовательно, и самим имитационным моделированием находится в самых строгих отношениях необходимости и достаточности. Это значит, что такой эффективный, предназначенный, прежде всего, для ***слож-***

[8] Здесь – «чёрного ящика»: в случае знакового представления моделируемого объекта, – уравнения с нефизичными коэффициентами [например, (1)], в случае графического представления моделируемого объекта, – одиночного блока.

ных, – «гиперактуационных» [12] и потому имеющих множество состояний объектов, метод управления, как ***координатно-параметрический, может быть реализован только и только на основе имитационного моделирования***.

Более того, имитационное моделирование для этого метода управления является как бы специально созданным: оно позволяет разделить процессы управления и эксплуатации объектов управления «в пространстве и во времени», здесь, – позволяет осуществлять поиск требуемых оптимальных управляющих координат и параметров не на самих объектах, а на их имитационных моделях. В случае рассматриваемых сложных, – имеющих множество координат, параметров («гиперактуационность») и соответственно состояний и соответственно подверженным всяческим рискам, объектов управления такое, обусловленное сущностью имитационного моделирования, разделение является необходимым:

– из соображений безопасности, экономичности и удобства эксплуатации объектов управления;

– из соображений быстродействия управления, которое на имитационных моделях осуществляется не в реальном, а в ускоренном масштабе времени.

Ещё одним достоинством (из соображений безопасности управления и эксплуатации объектов) использования имитационной модели при координатно-параметрическом управлении является его (управления) разомкнутый, и, поскольку оно при этом осуществляется с участием оператора, то, – автоматизированный характер.

Блок-схема такой системы координатно-параметического управления представлена на рис. 4, где $U^*_{вых}$ – требуемое значение целевой функции объекта управления, а как $U_{вых}$, $U_{вх}$ и П(α, β, γ) с соответствующими индексами обозначены выходная, входная координаты и параметры объекта и имитационной модели объекта управления.

Рис. 4

На рис. 4 показано, как, исходя из установки $U^*_{вых}$, оптимизирующий алгоритм ЭВМ определяет на имитационной модели, соответственно оптимальные значения координаты $U_{вх}^{ми}$ параметров $П^м(\alpha, \beta, \gamma)$, которые после согласования с человеком-оператором в виде координаты $U^о_{вх}$ и параметров $П^о(\alpha, \beta, \gamma)$ задаются на объекте управления.

Далее обращается внимание на то, что дискретный характер подавляющего большинства имитационных моделей определяет их компьютерную реализацию. При этом, учитывая преимущественно графическое (блочное) представление имитационных моделей, программирование их должно осуществляться в графической, – блочно-ориентированной среде.

Заключение

Все технически реализуемые и практически значимые операции моделирования имеют семь разновидностей, из которых три являются имитационными. В основе приводимого определения имитационного моделирования лежит **физичность** координат и параметров его образов-моделей, – следствие их подходящего разукрупнения-детализации. При этом получается, что у имитационного моделирования имеют место пять **применяемостных** свойств. В связи

с этим, например, получается, что имитационное моделирование становится единственно возможным средством реализации координатно-параметрического управления сложными объектами.

Список литературы

1. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. – М.: Наука, 1981.

2. Аристов С.А. Имитационное моделирование экономических систем: учеб. пособие. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2004.

3. Астахов А. В. Распределенное моделирование задач оптимизации компьютерных сетей на вычислительном кластере [Электронный ресурс]. – http:/www.masters.donntu.edu.ua/2008.

fvti/hastakhov/diss/index.htm

4. Авдулов П.В., Гойзман Э.И., Кутузов В.А. Экономико-математические методы и модели для руководителя. – М.: Экономика, 1984.

5. Хохлов А.Р., Рабинович А.Л., Иванов В.А. Методы компьютерного моделирования для исследования полимеров и биополимеров. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009.

6. Рыжиков Ю.И. Имитационное моделирование. Теория и технология. – СПб.: КОРОНА принт, М.: Альтекс-А, 2004.

7. Бондаревский А.С., Лебедев А.В. Информационный подход к раскрытию сущности и соотношения разновидностей операций моделирования // II Международная заочная научно-практическая конференция. – Тамбов: Изд-во ЮКОМ, 2011.

8. Бондаревский А.С. Информационные операции: свойства, применяемость свойств // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 10.

9. Бондаревский А.С. Понятие и разновидности информации // Современные наукоёмкие технологии. – 2008. – № 6.

10. Бондаревский А.С. Информация: свойства и канонические разновидности // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 6.

11. Бондаревский А.С., Лебедев А.В. О необходимости моделирования при параметрическом управлении // Современные наукоёмкие технологии. – 2011. – №2.

12. Бондаревский А.С. Эволюционный менеджмент в экономике предприятий hi-tech // Экономика и социальная сфера: человек, город, Россия: сборник докладов. – М.: МГИДА, 2005.

Рецензенты:

Трояновский В.М., д.т.н., с.н.с, профессор кафедры ИПОВС Московского государственного института электронной техники (технического университета), г. Москва;

Лобанов А.В., д.т.н., с.н.с. НИИ «Субмикрон», г. Москва;

Рассветалов Л.А., д.т.н., профессор, профессор кафедры радиосистем Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород.

Работа поступила в редакцию 17.10.2011.

УДК 621.9.02-229

ПЕРЕНАЛАЖИВАЕМАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА ДЛЯ ГРУППОВОЙ ОБРАБОТКИ

Боярский В.Г., Сихимбаев М.Р., Шеров К.Т.

Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: smurat@yandex.ru

Рассматриваются опыт разработки, внедрения и тенденции развития технологической оснастки для машиностроительных предприятий применительно к групповой обработке. Применение переналаживаемых приспособлений для групповой обработки решает одну из важнейших проблем машиностроения – организацию гибкого быстропереналаживаемого производства, способного в короткие сроки освоить новую технику, а также повысить коэффициент оснащенности мелкосерийного производства до уровня крупносерийного. Применение групповых методов обработки – одно из основных средств сокращения сроков подготовки мелкосерийного и серийного производства за счет использования переналаживаемых приспособлений. В отличие от специальных приспособлений, работающих не до полного физического износа, а до снятия изделия с производства, наиболее сложная трудоёмкая и дорогая базисная часть групповых приспособлений используется многократно до полного физического износа, что значительно сокращает расход металла и стоимость приспособлений.

Ключевые слова: переналаживаемая технологическая оснастка, групповая обработка, агрегатирование

READJUSTABLE TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR GROUP TREATMENT

Boyarsky V.G., Sikhimbayev M.R., Sherov K.T.

The Karaganda state technical university, Karaganda, e-mail: smurat@yandex.ru

The experience of the development, implementation and development trends of technological equipment for engineering enterprises with regard to treatment group. The use of re-adjustable devices for the treatment group solves one of the major problems of mechanical engineering – a flexible organization reconfigurable production capable in the short term, to learn new techniques and equipment to increase the coefficient of small-scale production to large-scale level. The use of group methods of treatment – one of the main ways to reduce the preparation time and low volume production through the use of re-adjustable devices. In contrast, special adaptations, that does not go to the full physical deterioration, and to remove the product from the production of the most difficult time-consuming and expensive part of the base panel devices used repeatedly until the physical deterioration, which significantly reduces metal consumption and the cost of adaptations.

Keywords: readjustable tooling, batch-processing, building-block

На многих машиностроительных предприятиях с мелкосерийным и серийным характером производства разрабатывают специальные приспособления, предназначенные для выполнения одной детали-операции. Продолжительность проектирования и изготовления таких приспособлений составляет 60–80 % всего цикла технологической подготовки. Основные факторы, обеспечивающие возможность сокращения сроков и стоимости освоения новых машин, а также сроков подготовки их серийного производства, это – гибкость и мобильность станочных приспособлений, характеризующиеся их обратимостью, т.е. возможностью многократного применения при смене объектов производства (использование переналаживаемых приспособлений до физического износа), что обеспечивается их переналадкой. Применение переналаживаемых приспособлений, изготовленных заблаговременно (до запуска нового изделия в производство), решает одну из важнейших проблем машиностроения – организацию гибкого быстропереналаживаемого производства, способного в короткие сроки и с наименьшими затратами (изготовлению подлежат лишь простые и недорогие сменные наладки) освоить новую технику, а также повысить коэффициент оснащенности мелкосерийного производства до уровня крупносерийного [1, 2].

Переналаживаемые групповые приспособления – прогрессивная оснастка многократного применения, обеспечивающая путем регулирования подвижных элементов или замены сменных установочных наладок (переналадки) установку и закрепление группы заготовок широкой номенклатуры.

Однако применение групповых переналаживаемых приспособлений, несмотря на их явные преимущества перед специальными, не получило еще широкого распространения из-за недостаточного применения групповой технологии. Разбивка деталей на классы по общности их обработки или по видам оборудования, используемого при обработке с дальнейшим делением на укрупненные группы, обеспечивает возможность составления такого технологического процесса при изготовлении деталей малыми партиями, при котором их изготовление осуществляется наиболее рационально и экономично. Решение

этой задачи, известное как метод групповой обработки деталей, разработано доктором технических наук С.П. Митрофановым [3]. Внедрение прогрессивной технологии для групповой обработки деталей создает лучшие технико-организационные предпосылки для механизации и автоматизации производства. Применение группового метода вносит определенную закономерность в конструирование и сокращает разнообразие технических решений при проектировании технологической оснастки, так как методы их конструирования определяются технологическими закономерностями обработки группы деталей.

На большинстве машиностроительных предприятий изготавливается много однотипных деталей, периодически повторяющихся в производстве мелкими, средними партиями. Свыше 50% деталей, обрабатываемых в металлообработке, составляют детали общего назначения, повторяющиеся в разных машинах в небольших количествах. Обработку таких деталей нецелесообразно осуществлять в специальных приспособлениях на специализированных станках из-за низкой загрузки оснастки и оборудования. Такие подобные детали имеет смысл подбирать в группы по принципу их базирования, установки, крепления и обработки в групповых (специализированных) приспособлениях [4].

На машиностроительных предприятиях г. Караганды, изготавливающих механизированные крепи, гидравлические стойки, конвейеры, обогатительное оборудование при их производстве встречается много деталей, которые можно объединить по конструкторско-технологическому признаку. Это – детали гидроаппаратуры (корпусные детали, детали безрезьбовых соединений, штуцеры, ниппели, пробки), детали силовой гидравлики (штоки, поршни, грундбуксы, втулки), валы, оси, крышки, шкивы, зубчатые колеса и другие. Конструктивное подобие, единство технологии позволяет объединить эти детали в группы, применяя переналаживаемую оснастку для групповой обработки.

Установка и закрепление различных деталей в групповых переналаживаемых приспособлениях осуществляется сменой, переустановкой, переналадкой или регулировкой направляющих, установочных, прижимных и крепежных деталей и сборочных единиц, сменных наладочных элементов. Разработка технологической оснастки должна выполняться на основе подробного изучения всей группы деталей, предназначенных для обработки, а также деталей изделий, находящихся в стадии проектирования. Групповой запуск деталей в производство создает партию, которая должна оправдывать затраты на применение более сложных приспособлений. Эксплуатация многих групповых приспособлений, созданных на базе узкой номенклатуры группируемых деталей показывает, что коэффициент их загрузки бывает низким в силу относительно небольшого числа типовых представителей деталей на одну группу и одновременно запускаемых в работу. В этих случаях затраты на проектирование и изготовление групповой технологической оснастки не окупаются. Ещё более нецелесообразно в этих условиях применение механизированной оснастки. Изменить ситуацию можно только сочетанием преимуществ группового метода и принципа переналаживаемости оснастки.

При обработке другой детали группы обычно производится не перекомпоновка, а переналадка уже собранного группового приспособления, на что требуется гораздо меньше времени. Групповая оснастка должна быть более широкой универсальности, такой чтобы при отсутствии деталей, подлежащих обработке в переналаживаемом приспособлении, его можно было разобрать и унифицированные или стандартизованные элементы оснастки использовать для сборки разового приспособления или группового для обработки других групп деталей. К полной перекомпоновке следует прибегать в тех случаях, когда не предвидится загрузка собранных групповых приспособлений. Преимущество в этом случае заключается в том, что элементы обратимых групповых приспособлений будут постоянно эксплуатироваться, что повышает их применяемость. Повышение эффективности групповой переналаживаемой оснастки достигается созданием системы базовых широкоуниверсальных, чаще всего механизированных сборных оснований с наборами сменных наладочных элементов, из которых в самое короткое время можно собирать приспособления различного назначения.

При разработке заданий на проектирование приспособлений для групповой обработки, предназначенных для установки заготовок различной конфигурации, но с одинаковыми базовыми поверхностями и способами закрепления, указывают базовые поверхности приспособлений и схему закрепления заготовок. Поскольку в приспособлении должны устанавливаться различные по габаритам детали, необходимо указывать диапазон регулирования базовых элементов приспособления и диапазон зажимных размеров, что может быть обеспечено регулированием установочных и зажимных элементов, применением сменных

наладок или сочетанием наличия регулируемых элементов и сменных наладок.

Групповой метод обработки в отличие от типового технологического процесса тесно связан с конструкцией группового приспособления. В процессе проектирования и конструирования приспособления может быть выявлена необходимость внесения поправок в группирование деталей, то есть группирование деталей для применения метода групповой обработки необходимо проводить с учетом конструкции приспособлений. Выбор технологической оснастки осуществляется группированием технологических операций с целью определения наиболее приемлемой системы технологической оснастки и повышения коэффициентов её использования. Поскольку при проектировании групповых приспособлений приходится решать задачу установки, т.е. базирования и закрепления не одной определенной заготовки, а группы заготовок, проектирование приспособлений усложняется. Поэтому одновременно с проектированием базисного агрегата необходимо проектировать и сменные наладки. При групповых технологических процессах, когда обрабатываемые заготовки закрепляются за определенным станком, в мелкосерийном производстве наиболее широко применяют приспособления со сменными наладками, обеспечивающими возможность установки входящих в одну группу большого количества конкретных деталей различной конфигурации, имеющих однотипные базовые поверхности и одинаковые способы закрепления. Такие приспособления обеспечивают также возможность использования базисной части приспособления для обработки различных групп деталей, что сокращает номенклатуру базисных частей, увеличивает их серийность, создавая предпосылки для стандартизации и их централизованного изготовления.

Методика проектирования групповых приспособлений в основном та же, что и в обычных конструкциях: изучение исходных данных, разработка схемы или эскиза приспособления, расчёты прочности и усилий зажима, определение экономической целесообразности выбранного варианта конструкции, её разработка. Техническое задание на проектирование групповых приспособлений составляется на основе анализа конструктивных и технологических особенностей деталей данной группы, выявления характера установочных баз и способа закрепления деталей. Исходными данными для проектирования являются чертежи деталей группы, для которых разрабатывается приспособление; технологический процесс обработки деталей; данные об оборудовании, на котором предполагается использовать групповое приспособление; данные об инструменте, применяемом для обработки.

Разработка группового технологического процесса и конструирование технологической оснастки тесно переплетаются. В отдельных случаях нельзя проектировать групповые операции, не представляя себе конструкции оснастки. В процессе проектирования технологической оснастки может выявиться необходимость внесения отдельных поправок в группировку деталей и технологический процесс. Поэтому технолог и конструктор должны работать совместно.

На машиностроительных предприятиях г. Караганды применяются приспособления с пневматическим приводом, пневмоцилиндр которого представляет собой отдельный агрегат. При мелкосерийном характере производства, при частой смене объектов производства пневмоцилиндры разных диаметров снимались со старых и использовались во вновь проектируемых и изготавливаемых приспособлениях. Агрегатирование обеспечивает сокращение сроков проектирования и изготовления в 4–10 раз, уменьшение расходов на изготовление, возможность быстрой переналадки. Типичными примерами агрегатированных приспособлений являются модульные приспособления, выпускаемые специализированными фирмами европейских стран, США, Канадой, Австралией. Характерной особенностью таких приспособлений является наличие в комплекте быстродействующих зажимных элементов.

Главным приоритетом группового метода холодной листовой и горячей объёмной штамповки является возможность максимального сокращения времени, необходимого на технологическую подготовку производства новых деталей. В условиях мелкосерийного производства холодная и горячая штамповка нашла широкое применение благодаря внедрению группового метода, основанного на классификации деталей с комплектованием таких групп, для изготовления которых применяются однотипное оборудование и быстропереналаживаемая оснастка: групповые блоки со сменными пакетами, штампы со сменными наладками и т.д. [5].

Групповая переналаживаемая технологическая оснастка нашла широкое применение на предприятии ТОО «Каргормаш» в заготовительном производстве (горячая и холодная штамповка). Особенностью конструкций штамповой групповой оснастки является то, что к прессам или к ГКМ про-

ектируются и изготавливаются блок-штампы с соответствующими наладками для конкретных деталей. Проектированию и изготовлению в дальнейшем подлежат только наладки для новых деталей, запускаемых в производство. Для кузнечного производства – это вставки цилиндрической формы с базирующими лысками при установке в блок для изготовления деталей объёмной формы. Технология обработки таких вставок сравнительно простая – предполагает токарную, фрезерную и электроэрозионную обработку.

Штампы холодной штамповки для групповой обработки, применяемые на предприятии ТОО «Каргормаш», имеют свои особенности в конструкции. Штамп состоит из блока, в который входят базовые плиты, пуансонодержатель, матрицедержатель, установочно-направляющие детали, предназначенные для точного центрирования верхней части штампа относительно нижней и сменных пакетов. Пакеты в блок устанавливаются с помощью специального Т-образного паза, который фиксирует, базирует пуансон и матрицу относительно друг друга. Применение групповой обработки при механической обработке на токарных и револьверных станках, также на станках с ЧПУ повышает производительность обработки и коэффициент загрузки станков.

Для обработки группы деталей в широком диапазоне диаметров (что характерно для групповой обработки) целесообразно применение поводковых патронов со сменным центром и поводками (рис. 1), обеспечивающим возможность обработки всех разновидностей деталей, входящих в группу в одном приспособлении. Заготовку устанавливают в плавающий сменный центр и вращающийся центр пиноли задней бабки. Крутящий момент передается заготовке самоустанавливающимся сменным поводком с помощью поводка. Наладка патрона осуществляется сменой поводка и центра. Для закрепления заготовок типа тел вращения применяют наладочные патроны со сменными цангами.

Рис. 1. Поводковый патрон со сменным центром и поводками

На рис. 2 показан цанговый патрон, сменными наладками которого являются цанговые втулки с одинаковым размером конусной части, сопрягающейся с перемещающейся втулкой. Плунжер давит на масло, под давлением которого цанговая втулка перемещается вправо и кулачки, перемещаясь радиально, закрепляют заготовку.

При групповой обработке заготовок на сверлильных станках в мелкосерийном и серийном производстве широко применяют скальчатые кондукторы с наладками. На предприятии ТОО «Каргормаш» при обработке деталей гидроаппаратуры используется портальный скальчатый кондуктор со сменными кондукторными плитами 2 и сменными установочными кондукторными втулками 3, применяемый при групповой обработке деталей 1 (рис. 3). Сменные наладки, проектируемые в соответствии с конфигурацией и базовыми поверхностями заготовок, обеспечивают возможность использования базисной части скальчатого кондуктора для установки в одном кондукторе не только различных деталей одной группы, но и различных групп деталей.

При групповой обработке радиально-расположенных отверстий в деталях типа-втулок можно использовать наладочный кондуктор, представленный на рис. 4. Кондуктор состоит из поворотной и подвижной частей.

В поворотной части находится делительное устройство, состоящее из делительного диска 1, представляющего собой втулку и диск, выполненные как одно целое; фиксатора 7, пружины 5 и зубчатого валика 6. Подвижную кондукторную плиту можно устанавливать на требуемый размер в вертикальном направлении в зависимости от наружного диаметра обрабатываемой детали.

Размер в продольном направлении достигается за счёт соответствующей тол-

щины бурта сменных наладок. Кондуктор обеспечивает деление на 24 части, поэтому в нём можно сверлить отверстия, расположенные по окружности через каждые 15°. Зажимают и освобождают обрабатываемые детали при помощи диафрагменного пневмопривода, встроенного в поворотную часть кондуктора. При настройке кондуктора для сверления определенного количества отверстий необходимо, чтобы такое же количество аналогично расположенных отверстий делительного диска оставалось открытым. Остальные отверстия делительного диска закрывают крышками 2.

Рис. 2. Цанговый патрон со сменными наладками

Рис. 3. Портальный скальчатый кондуктор со сменными наладками

Рис. 4. Кондуктор переналаживаемый для групповой обработки радиально расположенных отверстий

Применение групповой обработки, характеризующейся общностью оборудования и технологической оснастки, позволяет резко сократить количество специальных приспособлений, проектируемых на заводах с мелкосерийным и серийным типом производства, поскольку одно групповое приспособление заменяет столько специальных приспособлений, сколько деталей объединены в одну группу.

Применение групповых механизированных и автоматизированных приспособлений обеспечивает повышение производительности обработки за счёт сокращения вспомогательного времени, затрачиваемого на закрепление и раскрепление заготовок. Применение групповых приспособлений, благодаря многократному их использованию, обеспечивает значительное сокращение сроков и стоимости подготовки новых моделей за счет сокращения конструкторских работ, трудоемкости изготовления приспособлений и расхода металла, а также создаёт предпосылки для их централизованного изготовления.

В отличие от специальных приспособлений, работающих не до полного физического износа, а до снятия изделия с производства, наиболее сложная трудоёмкая и дорогая базисная часть групповых приспособлений используется многократно до полного физического износа, что значительно сокращает расход металла и стоимость приспособлений.

Список литературы

1. Митрофанов С.П. Прогрессивные методы технологической подготовки серийного производства. – М.: Машиностроение, 1971. – 303 с.

2. Шубников К.В. Унифицированные переналаживаемые станочные приспособления. – Л.: Машиностроение, 1973. – 256 с.

3. Митрофанов С.П. Научная организация машиностроительного производства. – Л.: Машиностроение, 1976. – 367 с.

4. Технологическая оснастка многократного применения / В.Д. Бирюков, В.М. Дьяконов, А.И. Егоров и др.; под ред. Полякова. – М.: Машиностроение, 1981. – 404 с.

5. Блюмберг В.А., Близнюк В.П. Переналаживаемые станочные приспособления. – Л.: Машиностроение, 1978. – 360 с.

Рецензент –

Тутанов С.К., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Высшая математика» Карагандинского государственного технического университета, г. Караганда.

Работа поступила в редакцию 14.09.2011.

УДК 51-74

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЛОКАЛИЗАЦИИ ПРОСЕЧЕК НАПРЯЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

[1]Горева Т.С., [2]Кузнецов С.Е., [3]Портнягин Н.Н.

[1]Дальневосточный государственный технический университет им. Куйбышева, Петропавловск-Камчатский;

[2]Государственная морская академия им. адм. С.О. Макарова, Санкт-Петербург;

[3]Камчатский государственный технический университет, Петропавловск-Камчатский,

e-mail: tatyana-goreva@yandex.ru

Рассмотрены вопросы обоснования применения методов цифровой обработки сигналов при решении задач активной фильтрации помех различной природы, возникающих в системах электроснабжения. На основе вейвлет-преобразования в данной работе предложены методы обработки и анализа формы питающих электрических напряжений, которые базируются на следующих операциях: выбор «наилучшего» аппроксимирующего базиса; идентификация структурных компонентов сигнала; локализация особенностей. Предложенный метод позволяет выделять изолированные особенности в структуре сложного сигнала; классифицировать локальные особенности. Новизна предлагаемого решения состоит в обосновании целесообразности применения вейвлет-разложения с целью определения локальных особенностей в сигнале питающего напряжения.

Ключевые слова: вейвлет-анализ, подавление импульсных помех, ортогональный базис

DESIGN OF PROCESS OF LOCALIZATION OF HINDRANCES OF TENSION ON THE BASIS OF WAVELET-TRANSFORMATIONS

[1]Goreva T.S., [2]Kuznetsov S.E., [3]Portnjagin N.N.

[1]Far East state technical university of Kuibyshev, Petropavlovsk-Kamchatka;

[2]The state sea academy of admiral S.O. Makarova, St.-Petersburg;

[3]The Kamchatka state technical university, Petropavlovsk-Kamchatka,

e-mail: tatyana-goreva@yandex.ru

Questions of a substantiation of application of methods of digital processing of signals are considered at the decision of problems of an active filtration of hindrances of the various nature arising in systems of an electrical supply. On the basis of wavelet-transformation to the given work methods of processing and the analysis of the form of feeding electric pressure which are based on following operations are offered: a choice of the «best» approximating basis; identification of structural components of a signal; localization of features. The offered method allows: to allocate the isolated features in structure of a difficult signal; to classify local features. Novelty of the offered decision consists in a substantiation of expediency of application wavelet – decomposition for the purpose of definition of local features in a signal of feeding pressure.

Keywords: wavelet analysis, suppression of impulsive hindrances, ortogonal base

Современное состояние электроэнергетических систем характеризуется активным внедрением различного электронного оборудования [3, 5], применяемого в качестве нагрузок низковольтной электрической сети – компьютеры, телевизоры, электроплиты с питанием от ШИМ преобразователей и другое аналогичное оборудование. Современные электронные устройства различного назначения имеют, как правило, импульсные источники вторичного питания, характер воздействия которых, на синусоидальную форму питающих напряжений, недостаточно точно описывается обычным спектральным Фурье-анализом, который оперирует со спектрами сигналов, определенных единым образом для всего временного интервала анализа. Конечно, и в спектральной области Фурье наблюдаются паразитные гармонические составляющие, но в силу их широкополосности выделение каких-либо особенностей затруднено. Для выделения особенностей при импульсном характере нарушений (просечках) лучшие результаты в решении задач локализации нарушений формы синусоидальной кривой могут быть получены на основе вейвлет-преобразования, которое находит все большее применение в задачах цифровой обработки сигналов[1−3].

Данная работа посвящена решению задач, связанных с обработкой и анализом сложных сигналов, имеющих сложную внутреннюю структуру. Сигналы питающего напряжения содержат разномасштабные локальные особенности. Относительная величина и временная протяженность таких особенностей зависит от природы возмущения.

Естественным и наиболее эффективным способом представления таких сигналов является построение нелинейных адаптивных аппроксимирующих схем на основе экстраполирующих фильтров. Инструментом, позволяющим реализовать такую процеду-

ру для сигналов с подобными особенностями, является вейвлет-преобразование [4]. На основе вейвлет-преобразования в данной работе предложены методы обработки и анализа формы питающих электрических напряжений, которые базируются на следующих операциях:

1) выбор «наилучшего» аппроксимирующего базиса;

2) идентификация структурных компонентов сигнала;

3) локализация особенностей.

Новизна предлагаемого решения состоит в обосновании целесообразности применения вейвлет-разложения с целью определения локальных особенностей в сигнале питающего напряжения. Используя основы современной теории обработки сигналов, выстроена цепочка рассуждений от задач моделирования до эффективных вычислительных решений. Предложенный метод позволяет:

1) выделять изолированные особенности в структуре сложного сигнала;

2) классифицировать локальные особенности;

3) предотвращать сбои работы персональных компьютеров в режиме реального времени при выполнении ими управления различными внешними приборами: коммуникационным оборудованием или технологическими процессами;

4) контролировать качество электрической энергии в точках общего присоединения потребителей к системам электроснабжения;

5) контролировать качество энергии (а в случае необходимости и компенсации возмущений) на тяговых подстанциях 6–35 кВ.

Представим сигнал в виде линейной комбинации разномасштабных компонент f_j с различной структурой:

$$f(t) = x_1 f_1(t) + x_2 f_2(t) + \ldots + x_r f_r(t). \quad (1)$$

Когда коэффициенты $x_1, x_2, \ldots, x_r$ коррелируют между собой, вывод о том, какие аппроксимирующие функции использовать, сделать достаточно трудно, поэтому на функции f_j, $j = 1,r$ наложим выполнение условия ортогональности относительно величин t_i с весовыми коэффициентами

$$g_i = 1/\sigma_i^2,$$

где σ_i^2 – дисперсия i-го значения:

$$\sum_i g_i \, f_j(t_i) \, f_k(t_i) = \delta_{jk}.$$

Поскольку функции f_j имеют разную структуру, подверженную изменению в случайные моменты времени, наиболее эффективным способом их идентификации является применение методов аппроксимации, основанных на разложении функции по базису. Учитывая локальный характер анализируемых особенностей и их разномасштабность, наиболее подходящим пространством для их представления является пространство, натянутое на базис смещенных функций или вейвлет – базис.

Структура разложения $L^2(R)$, порождённая ортогональным вейвлетом $\Psi \in L^2(R)$, имеет вид:

$$L^2(R) = \sum_{j \in Z}^{\oplus} W_j := \ldots \oplus W_{-1} \oplus W_0 \oplus W_1 \oplus \ldots, \quad (2)$$

где $W_j := clos_{L^2(R)} \left(\Psi_{j,n}; n \in Z \right)$.

Функция f при этом представляется в виде суммы компонент:

$$\forall f \in L^2(R) \exists! \, f(t) = \\ = \ldots + v_{-1}(t) + v_0(t) + v_1(t) + \ldots, \quad (3) \\ v_j \in W_j, \; j \in Z.$$

Каждая компонента v_j из (3) имеет единственное представление в виде вейвлет-ряда:

$$v_j = \sum_{n \in Z} c_{j,n} \Psi_{j,n}(t),$$

где $\Psi_j = \left\{ \Psi_{j,n} \right\}_{n \in Z}$ – ортонормированный базис пространства W_j. Коэффициенты $c_{j,n}$ определяются из соотношения

$$c_{j,n} = \left\langle f, \Psi_{j,n} \right\rangle.$$

Определим функции f_j как $f_j = \dfrac{v_j}{x_j}$, в силу соотношения (3) получаем представление сигнала в виде

$$f(t) = \ldots + x_{-1} f_{-1}(t) + x_0 f_0(t) + x_1 f_1(t) + \ldots$$

В силу ортогональности базиса Ψ (см. (2)):

$$\sum_i \frac{1}{\sigma_i^2} f_j(t_i) \, f_l(t_i) = 0, \text{ если } j \neq l.$$

Случайный сигнал y представляет зависимость

$$y(t) = f(t) + e(t),$$

где f – истинное значение измеряемой величины, – ошибки измерений.

Если e – белый шум, то его коэффициенты не коррелируют с одинаковой дисперсией:

$$E\left\{ e_\Psi(t_n) e_\Psi(t_k) \right\} = \sum_l \sum_m \Psi_n(t_l) \Psi_k(t_m) E\left\{ e(t_l) e(t_m) \right\} = \sigma^2 \delta(n-k). \text{ [7].}$$

Тогда компоненты случайного сигнала в пространстве вейвлет-образов имеют вид

$$y_j(t) = f_j(t) + e_j(t).$$

Для дискретного сигнала не нарушая общности? примем $j = 0$. В качестве базовой конструкции для построения отображения будем использовать конструкцию вейвлет-пакетов ВП, имеющую быстрые алгоритмы преобразования и позволяющую идентифицировать различные типы частотно-временных структур [6, 7]. Получим представление сигнала в виде:

$$y_0(t) = \sum_{j_i} (g_{j_i}(t) + e_{j_i}(t)) + f_{-m}(t), \quad (4)$$

где e_{j_i}, $g_{j_i} \in W_{j_i}$ – детализирующие компоненты сигнала; W_{j_i} – пространства вейвлет-пакета; $f_{-m} \in V_{-m}$ – аппроксимирующая компонента сигнала; $V_{-m} = ... \oplus W_{-m-2} \oplus W_{-m-1}$, $V_{-m} = clos_{L^2(R)}\left(\varphi\left(2^{-m}t - n\right)\right)$; φ – скэйлинг-функция.

Каждая компонента (4) единственным образом определяется последовательностями коэффициентов

$$\overline{d}^{j_i} = \left\{d_n^{j_i}\right\}_{n\in Z}, \ \overline{e}^{j_i} = \left\{e_n^{j_i}\right\}_{n\in Z}$$

и

$$\overline{c}^{-m} = \left\{c_n^{-m}\right\}_{n\in Z}, \ d_n^{j_i} = \left\langle f, \Psi_{j_i,n}\right\rangle,$$

$$e_n^{j_i} = \left\langle e, \Psi_{j_i,n}\right\rangle$$

и

$$c_n^{-m} = \left\langle f, \varphi_{-m,n}\right\rangle.$$

Подавление шумовых составляющих e_{j_i}, и выделение локальных особенностей сигнала. Имея представление сигнала в виде (4) подавление шума может быть реализовано на основе применения пороговой функции для каждой детализирующей компоненты

$$P_T(x) = \begin{cases} x, \text{ если } |x| \ge T \\ 0, \text{ если } |x| < T \end{cases}, \quad (5)$$

где T – порог.

В вейвлет базисе такая пороговая функция дает адаптированное сглаживание, которое усредняет данные x с ядром, зависящим от гладкости сигнала f [7].

Примем порог $T = \sigma^2$, где σ^2 – дисперсия шума. Следуя работе [7], дисперсию шума σ^2 оценим по медиане:

$$\sigma^2 \approx Med\left(\left\langle y, \Psi_{j,k}\right\rangle\right)_{0\le k<\frac{n}{2}},$$

где Med – медиана, j – наименьший масштаб, n – длина сигнала. В работах Donoho D. по минимаксным оценкам сигнала в смеси с шумом показано, что данный способ подавления шума позволяет получить почти оптимальные минимаксные оценки [7].

Выполнив процедуру (5), получим аппроксимирующую схему сигнала в виде:

$$y_0(t) = \sum_{j_i \in I_M} g_{j_i}(t) + f_{-m}(t),$$

где I_M – множество индексов, определяемое свойствами функции f, g_{j_i} – детализирующие составляющие сигнала, f_{-m} – аппроксимирующая компонента.

Погрешность аппроксимации есть:

$$\varepsilon[M] = \left\|f - f_{I_M}\right\|^2 = \sum_{j_i \notin I_M} \left|\left\langle f, \Psi_{j_i}\right\rangle\right|^2.$$

Из теоремы Жаффара [6] следует, что когда масштаб убывает, амплитуды вейвлет-коэффициентов имеют быстрое убывание до нуля в областях, где сигнал гладкий. Тогда операция выделения локальных особенностей функции f в виде пиков, перегибов и т.п. может быть основана на анализе детализирующих компонентов модели (4) путем определения наибольших значений $\left|d_n^{j_i}\right|$ на малых масштабах.

Выбор «наилучшего» базиса. «Наилучшим» базисом будем считать базис, погрешность аппроксимации в котором наименьшая. Выбор «наилучшего» базиса выполним путем реализации следующего *алгоритма*:

1) построение полного дерева разложения:

$$W_j^0 : W_j^0 = \oplus_{i=1}^{I} W_{j_i}^{p_i}, \ \left\{\Psi_{j_i}^{p_i}\left(2^{j_i}t - n\right)\right\}_{n\in Z}$$

есть базис пространства $W_{j_i}^{p_i}$;

2) определение ветвей дерева путем минимизации погрешности аппроксимации: наилучший базис O_j^p пространства W_j^p есть базис

$$O_j^p = \begin{cases} \left\{\Psi_j^p\left(2^j t - n\right)\right\}_{n\in Z}, \ \text{если} \sum_{n\in I_M^P} \left|\left\langle y, \Psi_{j,n}^p\right\rangle\right|^2 \ge \sum_{n\in I_M^{2P}} \left|\left\langle y, \Psi_{j+1,n}^{2p}\right\rangle\right|^2 + \sum_{n\in I_M^{2P+1}} \left|\left\langle y, \Psi_{j+1,n}^{2p+1}\right\rangle\right|^2 \\ \left\{\Psi_{j+1}^{2p}\right\}_{n\in Z} \cup \left\{\Psi_{j+1}^{2p+1}\right\}_{n\in Z}, \ \text{если} \sum_{n\in I_M^P} \left|\left\langle y, \Psi_{j,n}^p\right\rangle\right|^2 < \sum_{n\in I_M^{2P}} \left|\left\langle y, \Psi_{j+1,n}^{2p}\right\rangle\right|^2 + \sum_{n\in I_M^{2P+1}} \left|\left\langle y, \Psi_{j+1,n}^{2p+1}\right\rangle\right|^2 \end{cases}$$

где множества индексов I_M^l, $l = P, 2P, 2P + 1$ определяются следующим образом: индекс $n \in I_M^l$, если $\left|\left\langle y, \Psi_{j,n}^l\right\rangle\right| \ge T$..

В процессе выполнения данного алгоритма будут подавлены шумовые составляющие сигнала и *идентифицированы его структурные компоненты*. Выполняя опе-

рации (1), (2) для различных видов базисных функций и определяя для каждой из таких функций погрешность в «наилучшем» базисе, мы определим *«наилучшую» вейвлет-функцию* для данного сигнала. Аппроксимирующую схему сигнала в этом базисе назовем *наилучшей аппроксимирующей схемой* для данного сигнала.

Для оценки эффективности предложенного метода проведены эксперименты по модельной генерации, обработке и анализу полученных модельных данных рис. 1–2.

Рис. 1. Модель Simulink, на основе ШИМ-инвертора

Рис. 2. Модельный сигнал с просечками

Локализация особенностей

Рис. 3. Локализация просечки на 3-м масштабном уровне

Полученные результаты моделирования, представленные на рис. 3–5, свидетельствуют о возможности локализации просечек с помощью вейвлет-спектрограмм, в то время как спектрограммы Фурье не выделяют обозначенных в круговых областях особенностей просечек.

Рис. 4. Фурье спектрограмма сигнала, питающего напряжения с просечками

Рис. 5. Вейвлет-спектрограмма сигнала в масштабном уровне, оттенками серого цвета показаны абсолютные значения вейвлет-коэффициентов соответствующих масштабных уровней (значения масштабных уровней отмечены на вертикальной оси, горизонтальная ось – ось времени), более светлым оттенкам серого цвета соответствуют большие значения коэффициентов

Поэтому при построении систем активного подавления влияния просечек необходимо учитывать полученные модельные результаты, что очевидно приведет к усложнению структуры активных фильтров на алгоритмическом уровне, однако постоянно возрастающая производительность микропроцессорных систем позволяет надеяться на аппаратную реализацию методов вейвлет-преобразования.

Список литературы

1. Агунов А.В. Управление качеством электроэнергии при несинусоидальных режимах. – СПб.: СПбГМТУ, 2009.

2. Горева Т.С. Программный комплекс управления качественными показателями электроэнергии в распределительных сетях: свидетельство об отраслевой регистрации комплекса программ для ЭВМ № 16389. – М.: ИНИМ РАО, 2010.

3. Анализатор импульсных и флуктуационных помех случайного характера в системах электроснабжения с идентификацией структурных компонент в ортогональном вейвлет-базисе: Свидетельство об отраслевой регистрации комплекса программ для ЭВМ № 16624 / Кузнецов С.Е., Портнягин Н.Н., Горева Т.С., Горева Т.И. – М.: ИНИМ РАО, 2011.

4. Дремин И.М. Вейвлеты и их использование. – М.: Наука, 2000.

5. Техническая эксплуатация судового электрооборудования: учебно-справочное пособие / С.Е. Кузнецов, Л.А. Лемин, Ю.В. Кудрявцев, А.В. Пруссаков, Д.В. Исаков; под ред. С.Е. Кузнецова. – М.: Проспект, 2010. – 512 с.

6. Ingrid Daubechies, Ten Lectures on Wavelets: пер. с англ. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001.

7. Stephane Mallat A Wavelet tour of signal processing: пер. с англ. – М.: Мир, 2005.

Рецензенты:

Потапов В.В., д.т.н., зав. лабораторией Научно-исследовательского геотехнологического центра ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский;

Шулюпин А.Н., д.т.н., зам. директора по научной работе Научно-исследовательского геотехнологического центра ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский;

Лубенцов В.Ф., д.т.н., доцент, профессор кафедры «Информационные системы, электропривод и автоматика» Невинномысский технологический институт (филиал) ГОУ ВПО «Северо-Кавказский государственный технический университет», г. Невинномысск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2011.

УДК 628.931

КОНЦЕПЦИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСОВ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Казаринов Л.С., Вставская Е.В., Барбасова Т.А.

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), Челябинск, e-mail: admin@susu.ac.ru

Актуальной проблемой развития электроэнергетических систем в РФ является модернизация систем освещения. Наиболее энергоэффективным решением является внедрение светодиодных источников света. Решение данной проблемы тормозится высокой стоимостью светодиодных источников, аппаратуры автоматизированных систем, отсутствием методологии и технических решений построения гибких адаптивных систем автоматизированного управления сложными гибридными комплексами наружного освещения. Поэтому в настоящее время модернизация систем освещения на базе светодиодных источников света не находит широкого применения и носит демонстрационный характер. К решению данной проблемы необходим системный подход, заключающийся в совместной проработке технических и экономических вопросов внедрения новых высокоэффективных источников света, гибкого индивидуального управления источниками света в гибридных комплексах освещения. Целью исследования является разработка методологии построения нового класса автоматизированных систем управления, обеспечивающих повышение эксплуатационной эффективности сложных комплексов наружного освещения, основанной на применении новой технологии передачи данных по силовым цепям, снижающей стоимость построения системы, применении гибкого функционального резервирования, повышающего функциональную надежность системы, а также основанного на предложенных технических решениях инновационного механизма модернизации систем наружного освещения. В работе предложен новый метод передачи информации по силовым цепям на основе использования широтной модуляции питающего напряжения, обеспечивающий построение автоматизированных систем гибкого адаптивного управления гибридными комплексами наружного освещения повышенной эксплуатационной эффективности.

Ключевые слова: комплексы наружного освещения, системы управления, источники света

THE CONCEPT OF INCREASING ENERGY EFFICIENCY LIGHTING OUTDOOR SYSTEMS

Kazarinov L.S., Vstavskaya E.V., Barbasova T.A.

South Ural state university (National research university), Chelyabinsk, e-mail: admin@susu.ac.ru

The modernization of the outdoor lighting systems is an urgent problem for the development of the electricity systems in Russia. The most energy-efficient solution is the introduction of the LED sources. The solution of this problem is hampered the high prices for LED sources, control systems equipment and the low financing. The absence of special methodology and technical solutions in the design of flexible adaptive systems of control the hybrid outdoor lighting systems has the same influence. That is why the upgrading of the light systems based on LED sources is not widely spread and has only an illustrative application. The system approach is the only way to solve the problem. It consists in the joint development of technical and economic issues of introduction of new high-efficiency light sources and in a flexible control of the individual light sources in hybrid systems of light. The purpose of this research is to develop a methods permitting the development a new class of industrial control systems, providing improved maintainability of complex outdoor lighting systems based on using of new data transmitting technology for power lines, which reduces the cost of the system's design, application of a flexible functional redundancy increasing the functional reliability of the system and application of the innovative mechanism of modernization of the street lighting based on the proposed technical solutions.

Keywords: outdoor lighting systems, control systems, lighting source

Актуальной проблемой развития электроэнергетических систем в РФ является модернизация систем освещения. Наиболее энергоэффективным решением является внедрение светодиодных источников света. Решение данной проблемы тормозится высокой стоимостью светодиодных источников, аппаратуры автоматизированных систем, отсутствием методологии и технических решений построения гибких адаптивных систем автоматизированного управления сложными гибридными комплексами наружного освещения. Поэтому в настоящее время модернизация систем освещения на базе светодиодных источников света не находит широкого применения и носит демонстрационный характер.

К решению данной проблемы необходим системный подход, заключающийся в совместной проработке технических и экономических вопросов внедрения новых высокоэффективных источников света, гибкого индивидуального управления источниками света в гибридных комплексах освещения.

Целью исследования является разработка методологии построения нового класса автоматизированных систем управления, обеспечивающих повышение эксплуатационной эффективности сложных комплексов наружного освещения, основанной на применении новой технологии передачи данных по силовым цепям, снижающей стоимость построения системы, приме-

нении гибкого функционального резервирования, повышающего функциональную надежность системы, а также основанного на предложенных технических решениях инновационного механизма модернизации систем наружного освещения.

Основу методики исследования составляют методы математического и статистического анализа, методы обработки информации в автоматизированных системах управления, методы оптимизации, методы математического программирования, теоретические и методологические основы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами, имитационного моделирования с применением инструментальных средств автоматизации математических и инженерных вычислений.

Проверка изложенных в работе методов проводилась с использованием компьютерного моделирования и экспериментально [1, 2].

Преимущества светодиодного освещения

Источники света на основе светодиодных излучателей получают все большее распространение в современной технике. Светодиодные светильники по экономии электроэнергии, эксплуатационным и прочим совокупным затратам являются более перспективными чем традиционные.

Интерес крупных компаний к освещению улиц и производственных помещений светодиодными источниками обусловлен уникальными свойствами светодиодного освещения. Оснащение автодорог, магистралей, парков и проспектов светодиодными светильниками уличного освещения позволяет в значительной степени снижать затраты городских бюджетов на электроэнергию, а также уменьшать нагрузку на городские электросети. Отличительными особенностями светильников на базе светодиодных источников света являются такие качества, как долговечность (срок службы светодиодов – до 100 тыс. часов, что эквивалентно 11,5 годам непрерывной работы или 27 лет работы в режиме реального городского освещения), простота в монтаже и обслуживании, устойчивость к воздействиям окружающей среды и высокое качество света (контрастность). Несмотря на довольно высокую первоначальную стоимость, современные светодиодные консольные светильники за счет низкого потребления энергии, отсутствия расходов на эксплуатацию и долговечность окупаются очень быстро. В отличие от традиционных светильников с лампами типов ДНаТ и ДРЛ, которые со временем лишь увеличивают расходы на обслуживание, светильники уличного освещения на светодиодах с каждым годом снижают свою общую стоимость. Необходимость в утилизации светодиодных светильников отсутствует, так как они не содержат ртути, ее производных и других ядовитых или вредных составляющих.

Основным недостатком светодиодного освещения является высокая цена изделий.

Другим недостатком существующих светодиодных светильников является то, что в реальных условиях не обеспечиваются нормальные режимы эксплуатации светодиодных осветительных приборов, что снижает срок службы светодиодов и энергетическую эффективность светодиодного освещения.

Предлагаемые решения

Для устранения данных недостатков предлагаются следующие решения:

– оптимизация энергетической эффективности светодиодных излучателей с целью повышения световой отдачи на единицу мощности;

– оптимизация конструкции теплоотвода светодиодных светильников для снижения весогабаритных характеристик.

В этой связи критическим фактором является обеспечение высокой надежности и максимального продления срока службы светодиодных светильников.

С целью снижения эксплуатационных расходов целесообразно максимально повышать срок эксплуатации светодиодных светильников при минимальных расходах на эксплуатацию. Решение данной задачи выполняется по следующим перспективным направлениям:

1. Повышение ресурса светодиодных источников света за счет автоматической стабилизации температурного режима светодиодов в процессе их эксплуатации.

2. Введение автоматизированного контроля и прогноза ресурса источников света для проведения работ по техническому обслуживанию наружного освещения по текущему состоянию.

3. Снижение стоимости покупки и замены светодиодных светильников на основе гибкого функционального резервирования источников питания.

4. Использование технико-экономического механизма возвратно-целевого финансирования работ по модернизации наружного освещения со снижением бюджетных расходов за счет экономии электрической энергии и эксплуатационных расходов.

При проектировании светодиодных светильников возникает задача выбора для источника света токового диапазона рабо-

ты для обеспечения оптимальных ценовых и весогабаритных характеристик.

Критериями оптимизации являются: обеспечение минимума себестоимости светодиодного светильника min [$C_{светильника}$], обеспечение минимума массы радиатора светодиодного светильника min [$m_{светильника}$].

Результирующая цена светильника нелинейно зависит от тока светодиодов, причем функция имеет минимум, означающий, что ток, близкий к оптимальному режиму эксплуатации светодиодов, составляет 700 мА (рис. 1).

Рис. 1. Зависимость цены светильника от тока светодиодов

При уменьшении массы радиатора происходит увеличение температуры перехода на светодиодах, что приводит к значительному ухудшению световой отдачи светодиодов при фиксированной температуре окружающей среды.

Однако при увеличении потребляемого тока также происходит увеличение температуры на светодиодах, что приводит к уменьшению срока службы светодиодного светильника.

Функциональный резерв светодиодного источника света, определяемый как отношение светового потока источника к минимально допустимому условиями эксплуатации световому потоку, позволяет компенсировать ослабление светового потока в результате эксплуатации [3]. Высокая надежность светодиодных источников света и приборов автоматического управления имеет технические и экономические аспекты, поскольку важнейшим показателем является показатель экономии денежных средств при эксплуатации техники. Чем выше надежность, тем ниже расходы на ремонт и меньше общие расходы на эксплуатацию системы уличного освещения. Повышение уровня надежности, в первую очередь, зависит от повышения функционального резерва и безотказности работы изделий.

Повышение эффективности использования электрической энергии можно достичь на основе модернизации наружного освещения, которая состоит во внедрении автоматизированной системы энергоэффективного управления комплексом наружного освещения с перспективой последовательного внедрения новых высокоэффективных источников света на базе светодиодов.

Максимально снизить эксплуатационные издержки в системах наружного освещения на базе светодиодных светильников можно путем решения следующих задач:

– разработка интеллектуальных регуляторов светодиодных источников, выполняющих функции плавного регулирования мощности светильников в зависимости от времени суток и других факторов в целях максимальной экономии электроэнергии при условии обеспечения нормативных характеристик освещенности;

– разработка распределенной автоматизированной системы диспетчерского управления наружного освещения на основе современных проводных и беспроводных технологий связи, обеспечивающей энергоэффективное управление светодиодными светильниками, а также контроль технического состояния и параметров работы всего комплекса оборудования наружного освещения, включая автоматизированные пункты питания, кабельные линии и осветительные приборы.

Большой резерв экономии электроэнергии, расходуемой на освещение, заложен в максимальной рационализации управления и регулирования освещением. Своевременное включение и выключение освещения с учетом динамики естественного освещения (с целью максимального использования последнего), а также обеспечение возможностей регулирования яркости искусственного освещения (динамическое освещение) позволяют получить значительную экономию электроэнергии [4].

Большие возможности для экономии электроэнергии в установках наружного освещения городов, населенных пунктов и промышленных предприятий создаются при использовании устройств централизованного дистанционного или телемеханического, а также автоматического управления освещением. Такие устройства позволяют уменьшить потребление электроэнергии на наружное освещение до 50%.

Для передачи информации от автоматизированных пунктов питания к энергоэффективным светильникам целесообразно использовать провода питающей сети. Такой способ передачи информации обладает следующими преимуществами [5, 6]:

1. При передаче информации в качестве несущего сигнала используется силовое питающее напряжение.

2. Поскольку носителем информационного сигнала является само питающее напряжение, возможно получение больших расстояний распространения сигнала.

3. Мощность, затрачиваемая на реализацию управляющего сигнала, минимальна, поскольку модуляция осуществляется ключевым режимом работы коммутационных элементов.

4. Возможна реализация как централизованного, так и индивидуального управления всеми объектами в составе системы освещения.

В основе метода передачи информации по питающей сети лежит тот принцип, что для передачи информации используется изменение угла широтной модуляции в начале полупериода сетевого напряжения в пределах 5…10º, причем выбранный диапазон изменения угла модуляции не оказывает влияния на работу импульсных преобразователей питающего напряжения. В силовую электропроводку при этом не вносится никаких дополнительных источников сигнала, что не нарушает правила эксплуатации силовой электропроводки зданий и не является источников электромагнитных помех.

Структура системы передачи информации по проводам питающей сети представлена на рис. 2.

Рис. 2. Структура системы передачи информации по проводам питающей сети

Подход к внедрению энергосберегающих проектов

Для реализации процесса модернизации системы освещения целесообразно организовать целевой фонд финансирования модернизации освещения.

Наполнение фонда целесообразно осуществлять за счет экономии денежных средств, образующейся вследствие повышения энергетической эффективности модернизируемого уличного освещения. Полученная экономия должна аккумулироваться в указанном целевом фонде. Аккумулированные средства фондов целевым образом направляются в рамках выполняемой программы на развитие работ по модернизации уличного освещения. При этом усиливается приток средств в соответствующий фонд модернизации уличного освещения.

Таким образом, можно постепенно увеличивать объемы работ по модернизации уличного освещения с перспективой реализации всех работ.

Правовая основа создания механизма возвратного целевого финансирования – Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты российской федерации», регулирующий отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

В основу усиления финансирования работ по модернизации системы уличного освещения целесообразно положить технико-экономический механизм **возвратного целевого финансирования**.

Процесс эволюционного внедрения энергоэффективных систем уличного освещения подразумевает выделение первоначального бюджетного финансирования на частичное выполнение энергоэффективных работ. Полученную экономию денежных средств рекомендуется направлять в возвратно-целевой фонд. Дальнейшее финансирование работ происходит за счет сэкономленных средств – средств возвратно-целевого фонда.

В работе [7] рассмотрен технико-экономический механизм эволюционной модернизации систем наружного освещения на базе внедрения автоматизированных систем управления светодиодными источниками света повышенной эксплуатационной надежности и функциональным резервированием. Функциональный резерв светодиодных источников света позволяет решить задачу компенсации процессов старения осветительных приборов (поддержание суммарного светового потока на заданном уровне в течение всего срока службы светильника) в автоматическом режиме, что, в свою очередь, будет способствовать уменьшению затрат на проведение ремонтно-профилактического обслуживания светильников и повышению общего срока безотказной работы системы уличного освещения в целом.

Разработано программное обеспечение, позволяющее произвести расчет экономии электроэнергии от эволюционного внедрения энергоэффективных систем наружного освещения. На рис. 3 представлен вариант расчета экономии денежных средств от эволюционного внедрения энергоэффективных систем наружного освещения в зависимости от года выполнения программы.

Рис. 3. Расчет экономии денежных средств за счет внедрения энергоэффективных систем уличного освещения

Заключение

В настоящее время при модернизации систем освещения необходимо решать совместно технические и экономические вопросы внедрения новых высокоэффективных источников света, гибкого индивидуального управления источниками света в гибридных комплексах освещения.

Поэтому предлагается внедрение распределенных автоматизированных систем диспетчерского управления с гибкой итерационной структурой, с плавным регулированием яркости светильников уличного освещения с повышенными энергетической эффективностью, надежностью и качеством уличного освещения на основе централизованного автоматического и оперативно-диспетчерского управления режимами светодиодных источников света.

В работе предложен новый метод передачи информации по силовым цепям на основе использования широтной модуляции питающего напряжения, обеспечивающий построение автоматизированных систем гибкого адаптивного управления гибридными комплексами наружного освещения повышенной эксплуатационной эффективности.

Для реализации проектов модернизации автоматизированных систем уличного освещения при дефиците бюджетных средств необходимо использовать технико-экономический механизм эволюционной модернизации гибридных комплексов наружного освещения с гибким функциональным резервом на основе возвратно-целевого финансирования проектов.

Список литературы

1. Выбор оптимального режима работы светодиодных излучателей / В.И. Константинов, Е.В. Вставская, Т.А. Барбасова, В.О. Волков // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2010. – Вып. 11, №2 (178). – С. 46–51.

2. Проектирование светодиодных источников света по максимуму функционального резерва при ограничении на весогабаритные характеристики / Л.С. Казаринов, Е.В. Вставская, В.И. Константинов, Т.А. Барбасова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2011. – Вып. 13, №2 (219). – С. 74–81.

3. Барбасова Т.А. Определение параметров эксплуатационной надежности элементов систем управления уличного освещения / Т.А. Барбасова, Е.В. Вставская, А.А. Захарова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2011. – Вып. 14, №23 (240). – С. 102–106.

4. Патент 99913 Российская Федерация, МПК Н 04 В 3/56. Устройство для приема-передачи информации по питающей сети и управления режимами работы потребителей электрической энергии / Барбасова Т.А., Вставская Е.В., Константинов В.И., Константинова О.В., Костарев Е.В. – №2010128856/09; заявл. 12.07.2010; опубл. 27.11.2010, Бюл. №33 (IV ч.) – с. 1057-1058.

5. Построение систем передачи информации по проводам питающей сети / В.И. Константинов, Е.В. Вставская, Т.А. Барбасова, Костарев Е.В. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2011. – Вып. 14, №23 (240). – С. 60–65.

6. Вставская Е.В. Построение систем управления сложными комплексами наружного освещения / Е.В. Вставская, Т.А. Барбасова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2011. – Вып. 14, №23 (240). – С. 98–102.

7. Автоматизированные системы управления энергоэффективным освещением: монография / Л.С. Казаринов, Д.А. Шнайдер, Т.А. Барбасова, Е.В. Вставская и др.; под ред. Л.С. Казаринова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, издатель Т. Лурье, 2011. – 208 с., ил.

Рецензенты:

Привезенцев А.П., д.ф.-м.н, профессор кафедры радиофизики и электроники Челябинского государственного университета, г. Челябинск;

Чернов В.М., д.ф.-м.н, профессор кафедры радиофизики и электроники Челябинского государственного университета, г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2011.

УДК 622.27.76.004.63

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОН ОПАСНОГО НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ АВАРИЯХ НА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИНАХ

Клейменов А.В., Даньшина О.А., Демина Е.Н.

ООО «ВолгоУралНИПИгаз», Оренбург, e-mail: polin@vunipigaz.ru

Представлен расчет зон токсического поражения по летальной и пороговой токсодозе от максимальных гипотетических аварий, выполненный по методике ТОКСИ-3, как наиболее адекватной и научно-обоснованной. Показана графическая интерпретация результатов расчета размеров вероятных зон негативного воздействия поражающего фактора (токсический выброс) при открытом фонтанировании скважин, проранжированных по дебитам и содержанию сероводорода в пластовом флюиде. Проанализирована и обоснована необходимость проведения расчета безопасных расстояний (буферных зон) от скважин, как источника опасности до границ воздействия именно на этапе проектирования.

Ключевые слова: скважина, буферная зона, токсическое поражение

CHARACTERISTIC OF HAZARD NEGATIVE IMPACT ZONES IN CASE OF EMERGENCIES AT OIL AND GAS WELLS

Kleymenov A.V., Danjshina O.A., Demina E.N.

OOO «VolgoUralNIPIgaz2, Orenburg, e-mail: e-mail: polin@vunipigaz.ru

Calculation of toxic coverage to fatal and minimal effective toxodose from maximal hypothetical emergencies, performed on the basis of the TOXI-3 method, as the most appropriate and scientifically proven, is suggested. Graphical interpretation of calculation results of area sizes of negative agency within hazard boundaries (toxic emission) in an open flowing of well, ranked to well flow and sour content in formation fluid, is given. The necessity for performing calculation of safe distances (buffer zones) from a well as a source of hazard to hazard boundaries at the designing stage is analyzed and explained.

Keywords: well, buffer zone, toxic coverage

По данным ООО «Газнадзор», за период с 1968 по 2006 г. на газодобывающих объектах Мингазпрома и ОАО «Газпром» имели место 105 аварий, на долю аварий на скважинах приходится 7,62 % от общего числа аварий, при этом наибольшая частота возникновения аварий приходится на этап строительства скважин (бурение, освоение).

В соответствии с «Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности» при разработке проектной документации на строительство скважин, обустройство и разработку нефтяных и газовых месторождений проектная организация должна осуществить анализ опасности и риска проектируемых объектов [1].

Кроме того, для организаций, деятельность которых связана с проектированием, разведкой, обустройством и разработкой месторождений, содержащих в пластовой продукции сероводород, необходимо предоставление расчетов и обоснования размеров буферных зон опасных производственных объектов, исключающих возможность превышения на ее границах установленных значений токсодоз вредных веществ в приземном слое атмосферного воздуха при различных метеоусловиях.

Очень часто на разрабатываемой территории месторождений находятся населенные пункты, сельхозугодья, проложены автомобильные и железные дороги. Следовательно, расчет безопасных расстояний (буферных зон) от источника опасности до границ жилой застройки необходимо проводить еще на этапе проектирования. Размеры зон рассчитываются для аварий, идентифицированных как максимальные гипотетические (МГА), сопровождающиеся образованием максимальных объемов взрывопожароопасных и токсичных веществ, наиболее опасным воздействием поражающих факторов на человека и окружающую среду, приводящих к наибольшему ущербу. Такой аварией при строительстве и эксплуатации газоконденсатных скважин является открытый фонтан. Как показывает практика, самые большие зоны негативного воздействия образуются при токсическом выбросе [2].

Зоны опасного негативного воздействия наиболее опасных событий для выбросов углеводородных продуктов выражаются через расстояние от места аварий до пороговых границ воздействия.

Размеры зон токсического поражения, соответствующие различной степени поражения людей, определяются по ингаляционной (смертельной и пороговой) токсодозе с использованием Методики оценки последствий аварийных выбросов опасных веществ [3], рекомендованной для количественной оценки загрязнения атмосферы при авариях, сопровождающихся выбросом токсичных веществ.

При этом в своих расчетах мы используем более адекватные и научно-обосно-

ванные значения летальной и пороговой токсодоз – 25 мг·мин/л и 16,1 мг·мин/л соответственно. В то время, как в указанной методике, разработанной ОАО НТЦ «Промышленная безопасность», используются существенно более низкие значения 15 и 1 мг·мин/л. Что резко увеличивает расчетные размеры зон токсического заражения и вступает в явное противоречие с утвержденными гигиеническими нормативами. В ГН 2.2.3.1313-03 [4] для сероводорода установлена ПДК воздуха рабочей зоны – 10 мг/м^3. Таким образом, если следовать логике, заложенной в Медике, при 8 часовом рабочем дне персонал сероводородсодержащего объекта при допустимом гигиеническом уровне воздействия вдыхает сероводород в количестве, почти в 5 раз превышающем пороговое значение токсодозы, установленное в [3], что явно противоречит гигиеническим нормативам и многолетней практике.

Графическая интерпретация результатов расчета размеров вероятных зон пороговой токсодозы при открытом фонтанировании, с различными дебитами нефтяных и газовых скважин и содержанием сероводорода представлено на рис. 1–2. Содержание сероводорода в пластовой смеси до 6% об. характерно для Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения, до 30% об. – для Астраханского газоконденсатного месторождения.

Рис. 1. Размеры зон порогового токсического воздействия при открытом фонтанировании газовых скважин

Рис. 2. Размеры зон порогового токсического воздействия при открытом фонтанировании конденсатных/нефтяных скважин

Представленные результаты расчетов неоднократно проверены и могут быть использованы непосредственно для определения буферных зон для скважин с аналогичными характеристиками. Если параметры скважин отличаются от представленных (значения дебита, содержание сероводорода), то для определения искомого значения вполне допустимо использовать метод линейной интерполяции.

Как уже было сказано выше, расчет и анализ зон опасности негативного воздействия поражающих факторов для прогнозируемых аварий на газовых и нефтяных скважинах целесообразно проводить на этапе проектирования. Основанный на

расчете выбор безопасного расстояния позволяет изначально заложить приемлемый уровень безопасности, а недопустимые, с точки зрения безопасности, проектные решения отвергнуть еще на первоначальном этапе. Это также служит объективным обоснованием эффективности технических решений и организационных мер, направленных на снижение уровня потенциальной опасности.

Список литературы

1. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности (ПБ-08-624) // Российская газета. – 2003. – № 120/1.

2. Сафонов В.С., Одишария Т.Э., Швыряев А.А. Отраслевое руководство по анализу и управлению риском, связанным с техногенным воздействием на человека и окружающую среду, при сооружении и эксплуатации объектов добычи, транспорта, хранения и переработки углеводородного сырья. – М.: РАО «Газпром», 1996. – 165 с.

3. Методика оценки последствий аварийных выбросов опасных веществ. Методика «ТОКСИ». Редакция 3.1 («ТОКСИ-3»). / Колл. авт. – М.: ОАО НТЦ «Промышленная безопасность», 2006. – 50 с.

4. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.1313-03. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. – 335 с.

Рецензенты:

Герасименко В.В., д.б.н., зав. отделением химической технологии переработки углеводородного сырья и экологии, филиал РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина (Национальный исследовательский университет), г. Оренбург;

Чирков Ю.А., д.т.н., доцент кафедры деталей машин и прикладной механики Оренбургского государственного университета, г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 09.06.2011.

УДК 004.891.2

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА СТАНДАРТА РАДИОИНТЕРФЕЙСА

Литвинская О.С., Сальников И.И.

ФГБОУ ВПО «Пензенская государственная технологическая академия», Пенза, e-mail: iis@pgta.ru, oslitv@yandex.ru

Проектирование беспроводных информационных сетей передачи данных предполагает использование ограниченного спектра стандартов передачи цифровых потоков данных по радиоканалам беспроводной сети. Выбор этих средств при проектировании либо модернизации беспроводных сетей в настоящее время выполняется субъективно, определяется знаниями и приверженностями разработчика. В связи с этим вопрос выбора становится актуальным, поскольку обоснованный выбор стандарта радиоинтерфейса непосредственно влияет на проектирование беспроводных систем передачи данных, а именно на скорость передачи информации, пропускную способность, эксплуатационные характеристики сети и экономическую целесообразность разработки. Метод на основе целевого функционала, взятый как базовый, был адаптирован к поставленной задаче, что позволило внести ряд новшеств в процесс принятия решения. Предложенный метод формализации задачи выбора стандарта радиоинтерфейса представляется интересным. Он объединяет характеристики сигнала, алгоритма и канала связи в виде критериальной функции и целевого функционала. Полученные в работе результаты исследования имеют практическое значение. Новизна заключается в получении принципиально нового результата, позволяющего на основании положений разработанной теории формировать систему поддержки принятия решения для задач оптимизации и объективного выбора стандарта передачи цифровых потоков данных при проектировании беспроводной сети в условиях многопараметрических разнородностей на основе целевого функционала. Полученные результаты позволят применить разработанную теорию и к другим различным предметным областям, когда в условиях многопараметрических разнородностей условиях ставится задача многоальтернативного выбора.

Ключевые слова: целевой функционал, выбор радиоинтерфейса

MATHEMATICAL MODEL OF CHOICE RADIOINTERFACE STANDARDS

Litvinskaya O.S., Salnikov I.I.

Penza State Technological Academy, Penza, e-mail: los@pgta.ru

Designing wireless information networks, data transmission involves the use of a limited range of standards for transmitting digital streams of data over radio wireless network. The choice of these tools when designing or upgrading wireless networks currently running subjectively determined by the knowledge and commitment of the developer. In this regard, the question of choice becomes relevant, because an informed choice standard air interface directly affects the design of wireless data transmission systems, namely the information rate, bandwidth, network performance and economic feasibility of development. Method based on objective functional, taken as a base, was adapted to the task, which allowed to make a number of innovations in the decision making process. The proposed method of formalizing the problem of choosing the standard air interface is interesting. It combines the features of the signal, the algorithm and the communications channel as a criterion function and objective functional. Our results have possible practical significance. The novelty consists in obtaining a fundamentally new result, which allows under the provisions of the developed theory to shape decision-support system for optimization problems and objective selection standard transmission of digital data streams when designing a wireless network in a multi-parameter heterogeneity based on objective functional. The results obtained will apply the developed theory and to various other subject areas, when in multiparameter and dissimilar conditions of the task multialternative choice.

Keywords: objective functional, the choice of radio interface

Математические методы теории принятия решений основаны на представлении знаний в виде некоторых количественных данных, являющихся оценками предпочтений экспертов. Методы различаются способами представления и обработки предпочтений и часто приводят к разным результатам. В связи с этим возникает проблема выбора стратегии и метода решения конкретной задачи. Критерии для выбора метода в каждом случае будут зависеть от количества и качества доступной информации, от принятой постановки задачи и от ее окружения. Под окружением задачи понимают совокупность факторов внешней по отношению к объекту исследования среды (объект исследования определен на этапе постановки задачи), которые влияют на поведение этого объекта. Степень влияния может быть различной, например, есть задачи, достаточно безразличные к изменению параметров окружения и наоборот; сами изменения могут иметь различный характер (плавные, резкие, качественные и т.д.). Поэтому подход к задачам принятия решения с позиций прикладной математики включает достаточно трудные задачи выбора метода и обоснования полученных результатов [1].

Целью данной работы является применение метода принятия решения на основе целевого функционала к задаче выбора стандарта радиоинтерфейса при проектировании информационной технической системы (ИТС).

Проектирование беспроводных информационных сетей передачи данных сопро-

вождается использованием широкого спектра стандартов передачи цифровых потоков данных по радиоканалам беспроводной сети. Выбор этих средств при проектировании либо модернизации беспроводных сетей в настоящее время выполняется субъективно, определяется знаниями и приверженностями разработчика. Обоснованный выбор радиоинтерфейса на стадии проектирования беспроводной сети имеет существенное значение, так как, в конечном счете, определяет множество технических и экономических характеристик проектируемой ИТС.

Постановка задачи

Общая постановка задачи принятия решений с помощью критериального языка описания выбора формулируется следующим образом.

Пусть X – множество альтернатив, Y – множество возможных исходов, результатов. Предполагается связь между выбором некоторой альтернативы $x_i \in X$ и наступлением соответствующего исхода $y_i \in Y$. Требуется выбрать наилучшую альтернативу x_i, для которой исход имел бы наилучшую оценку качества. Под качеством на стадии проектирования ИТС здесь понимается удовлетворение основным техническим требованиям системы.

Задачу выбора применительно к области проектирования можно считать задачей в условиях определенности, т.е. нам заранее известны исходы при указанных альтернативах. В этом случае существует однозначное отображение $X \xrightarrow{\varphi} Y$, т.е. реализуется функция $y = \varphi(x)$. Поскольку связь детерминированная, то $f{:}Y \to R$, т.е. каждый исход можно оценить конкретным вещественным числом R. Функцию f называют критериальной функцией. В этом случае сравнение исходов сводится к сравнению соответствующих им чисел, например в случае максимизации более предпочтительным исходу y_j может быть исход y_i, если $f(y_i) > f(y_j)$.

В случае рассмотрения ряда задач из области проектирования ИТС получим множество частных критериальных функций: $f_k{:}Y \to R_k$ при $k = 1, 2, \ldots, n$. Поскольку речь идет о детерминированной связи между множеством X и множеством Y, то критериальная функция f трансформируется в некоторую функцию J, заданную на множестве X и являющуюся суперпозицией φ и f:

$$J : X \to R, \;\; J = f \cdot \varphi. \qquad (1)$$

Поскольку функция J выполняет однозначное отображение множества исходов на множество вещественных чисел, то ее можно называть целевым функционалом. Если применить метод линейной свертки, основанный на объединении частных критериальных функций в один целевой функционал, то задача выбора может быть описана выражением

$$J(x) = \sum_{i=1}^{n} \alpha_i \cdot f_i(x) \to \max_{x \in X}, \qquad (2)$$

где α_i – весовые коэффициенты или показатели значимости отдельных критериальных функций f_i, причем

$$\forall \alpha_i : \alpha_i > 0; \sum_{i=1}^{n} \alpha_i = 1.$$

Более реалистичной часто оказывается ситуация, когда целевой функционал оценивается не одним числом, а интервалом, т.е. работа ведется с векторным отображением:

$$J : X \to R^n, \;\; J = \{J_1, J_2, \ldots, J_n,\},$$
$$J_i = f_i(\varphi(x)). \qquad (3)$$

В результате мы приходим к распространенной в приложениях многокритериальной модели принятия решений или задаче многокритериальной оптимизации вида

$$J_i(x) \to \max_{x \in X}, \; i = 1, \ldots, n, \;\; \text{т.е.} \;\; X \subset R^n. \qquad (4)$$

Последнее уточнение указывает на то, что все альтернативы параметризованы и каждому из решений соответствует точка $x \in R^n$, $x = (x_1, \ldots, x_n)$.

Методы принятия решения

Для решения задач многокритериального выбора в условиях неопределенности предложено множество математических методов [2]. Одни из них, например, методы прикладной теории принятия решений, различаются способом представления и обработкой экспертных знаний. Подход к проблеме выбора основывается на отношениях порядка среди альтернатив (классическая модель принятия решений, в которой каждой альтернативе ставится в соответствие некоторое число) или на отношениях включения (поведенческая модель, основанная на принадлежности альтернатив к некоторому множеству). Среди методов классического подхода наибольшей универсальностью и теоретической обоснованностью обладают методы теории полезности, методы теории нечетких множеств и метод анализа иерархий.

Теория многомерной полезности позволяет для задач в условиях риска и неопределенности получить функцию многомерной полезности, максимальное значение которой соответствует наиболее предпочтительному варианту. Многомерная функция полезности обычно получается как адди-

тивная или мультипликативная комбинация одномерных функций, которые строятся на основании опроса экспертов и позволяют провести ранжирование возможных исходов без взаимного сравнения альтернатив. При этом делается допущение о взаимной независимости критериев по полезности. Процедура построения функции полезности требует привлечения значительных объемов информации и является достаточно трудоемкой. Достоинством этого подхода является возможность оценки любого количества альтернативных вариантов с использованием полученной функции. В случае неустойчивой исходной информации применение методов теории полезности становится малоэффективным [3].

Теория нечетких множеств, предложенная Л. Заде, позволяет представить знания о предпочтительности альтернатив по различным критериям с помощью нечетких множеств. Формирование нечетких множеств является более простой и менее трудоемкой процедурой, чем построение функций полезности. Для выявления лучших вариантов по совокупности критериев необходимо иметь в распоряжении информацию о важности критериев и типах возможных отношений между ними. Теория нечетких множеств предоставляет различные средства для учета взаимных отношений критериев: использование весовых коэффициентов, нечеткие отношения предпочтения, нечеткий логический вывод на правилах определения лучшей альтернативы и т.д. Широкие возможности представления знаний и простота вычислительных процедур делают эту теорию привлекательным инструментом для создания систем поддержки принятия решений. При этом требуется теоретическое и экспериментальное исследование получаемых системами результатов с целью проверки их адекватности, согласованности, надежности и т. д. [4].

Метод анализа иерархий, предложенный Т.Л. Саати, основан на парных сравнениях альтернативных вариантов по различным критериям с использованием *n*-балльной шкалы и последующим ранжированием набора альтернатив по всем критериям и целям. Взаимоотношения между критериями учитываются путем построения их иерархии и применения парных сравнений для выявления важности критериев. Метод отличается простотой и дает хорошее соответствие интуитивным представлениям. Главным недостатком этого подхода является большое количество требуемой экспертной информации, которая представляет собой множество оценок предпочтительности, полученных в процессе парного сравнения альтернатив и критериев. Метод имеет ограничение на количество одновременно сравниваемых альтернатив. Рациональный выбор считается, если число объектов выбора не превышает 7 ± 2. Другие, например, количественные методы прогнозирования характеризуются либо исследованиями статистической зависимости, либо в соединении и усреднении мнений экспертов в данной области, либо прогнозированием экспертов по рассматриваемой проблеме, либо базируются на оценке только одного параметра целевого функционала, позволяющего определить гарантированно плохие варианты выбора [5].

Анализируя рассмотренные методы, попробуем совместить достоинства методов теории полезности (возможность оценки любого количества альтернативных вариантов), теории нечетких множеств (учет взаимных отношений критериев) и количественных методов в виде метода целевого функционала.

Метод целевого функционала

С учетом обзора существующих методов был разработан метод принятия решения по выбору средств реализации специализированных устройств при проектировании ИТС, основанный на построении целевого функционала (ЦФ). Функционал объединяет в себе критериальные функции и весомые параметры некоторой зависимостью. Метод характеризуется последовательностью шагов:

1) для выбранной предметной области формируются математические модели: параметров в виде множества информационных параметров, параметров сигналов и параметров алгоритма обработки сигналов $W = \{w_1, w_2, .., w_n\}$;

2) множество параметров W является разнородным, поэтому выполняется нормирование всех параметров по их максимальным значениям $\gamma = \{\gamma_1, \gamma_2, .., \gamma_n\}$, при этом получаются безразмерные коэффициенты K_i параметров;

3) формируются критериальные функции математической модели $f^{(M)}(K_i)$. Наиболее часто применяемый способ замены векторного критерия оптимальности на скалярный основан на линейном объединении коэффициентов:

$$f^{(M)} = \sum_{i=1}^{n} g_i K_i \ , \qquad (5)$$

где g_i – весовой коэффициент. Весовые коэффициенты рассматриваются как показатели относительной значимости параметров. При наличии существенно разноха-

рактерных коэффициентов бывает сложно указать их приоритет. Поэтому выделяются существенные коэффициенты параметров K_i^S, а остальным K_i задается одинаковый приоритет;

4) формируется целевой функционал ЦФ $J^{(M)}(x)$, который определяет поведение модели в зависимости от критериальных функций $f^{(M)}$ и существенных коэффициентов K_i^S:

$$J^{(M)}(x) = J^{(M)}\left\{ f^{(M)}, K_1^S, K_2^S, .., K_m^S \right\}; \quad (6)$$

5) выполняется задание альтернативных вариантов реализации специализированных устройств $X^{(M)} = \left\{ X_1, X_2, .., X_L \right\}$ для проектируемой ИТС;

6) для аналитической модели ЦФ выполняется разделение области значений на зоны. Каждая зона соответствует одной из альтернатив средств реализации. Множество вариантов реализации X определяет совокупность зон целевого функционала $\Delta J_{X_i}^{(M)}$:

$$\Delta J_X^{(M)} \in \left\{ \Delta J_{X_1}^{(M)}, \Delta J_{X_2}^{(M)}, ..., \Delta J_{X_L}^{(M)} \right\}, \quad (7)$$

т.е. каждой зоне целевого функционала $\Delta J_{X_i}^{(M)}$ приписывается соответствующий вариант реализации X_i. Принято равномерное разделение области значений ЦФ на зоны, на L интервалов;

7) выдача рекомендаций по принятию решения. Процесс принятия решения можно записать в виде выражения:

$$X_i^{(R)} = X_i^{(M)} \in \left\{ X_1, X_2, ..., X_L \right\}$$

при $$J^{(R)}\left(f^{(R)}, K_i^{(S_R)} \right) \in \Delta J_{X_i}^{(M)}, \quad (8)$$

то есть принятие решения формулируется следующим образом: попадание значения рассчитанного, реального ЦФ $J^{(R)}$ в одну из зон альтернатив модели вычислительного процесса $\Delta J_{X_i}^{(M)}$ и будет определять вариант реализации $X_i^{(R)}$.

Выбор стандарта радиоинтерфейса

Одним из этапов проектирования беспроводных информационных сетей передачи данных является определение стандарта передачи цифрового потока данных по радиоканалам беспроводной сети. Выбор стандарта радиоинтерфейса при проектировании либо модернизации беспроводных сетей в настоящее время выполняется субъективно, определяется знаниями и приверженностями разработчика. Обоснованный выбор стандарта радиоинтерфейса на стадии проектирования беспроводной сети имеет существенное значение, так как, в конечном счете, определяет множество технических и экономических характеристик проектируемой ИТС. Сайт [6] содержит информацию по значениям параметров передачи данных для различных стандартов: *IEEE* 802.11 (сеть типа *Wi-Fi*), *IEEE* 802.16 (сети типа *Wi-Max*, *Wi-Bas*), *IEEE* 802.15 (сеть типа *Bluetooth*).

Процесс выбора состоит в следующем:

1. Определяются параметры проектируемой ИТС, выполняется их нормирование. Все объективные параметры беспроводной сети разделим на три группы: информационные, параметры алгоритмов преобразования данных и параметры канала связи.

К *информационным параметрам* отнесем следующие:

– время распространения пакета данных T_p [мс] по сети от источника до приемника. Максимальное время распространения задаётся временем жизни пакета, которое составляет $T_{p,\max} = 256$ с. Номинальное время передачи, в среднем, $T_{p,0} = 80$ мкс, так как при большем времени передачи пакета возникает проблема ожидания данных при интенсивном обмене. Нормированный коэффициент времени распространения пакетов будет иметь значение:

$$K_T = T_{p,0} / T_{p,\max}; \quad (9)$$

– размер пакета R_p [бит] определяется типом используемого оборудования. Зачастую исходный пакет, например *TCP/IPv4* или *UDP* максимальным размером $R_{p,\max} = 65536$ бит делится на меньшие для удобства обработки и передачи по сети. Номинальный рекомендуемый размер пакета $R_{p,0} = 8$ кбит. Минимальный размер пакета $R_{p,\min}$ определяется протоколом, например, для *TCP/IPv4* размер минимального заголовка равен 160 бит, но зачастую помимо заголовка передаются и параметры, тогда размер минимального пакета равен 192 битам, а для пакета протокола *UDP* размер заголовка в минимальном исполнении равен 32 битам, а с параметрами – 64 бита. Коэффициент размера пакета будет определяться отношением:

$$K_R = R_p / R_{p,\max}; \quad (10)$$

– количество отправленных пакетов $N_{p,0}$ определяется экспериментально. Для определения коэффициентов информационных параметров разработано программное обеспечение (ПО), моделирующее работу радиосети для открытой местности малой плотности застройки. В результате моделирования выявлено среднестатистическое значение коэффициента отправленных пакетов, равное $K_o = 0{,}75$, остальная часть отправленных пакетов теряется;

– расчетное количество пакетов $N_{p,R}$, необходимое для передачи данных. Определяется исходя из объема передаваемых данных N_D и максимального размера пакета $R_{p,\max} = 64$ кбит:

$$N_{p,R} = \frac{N_D}{65536 - R_{p,\min}}; \qquad (11)$$

– количество принятых пакетов $N_{p,I}$ определяется экспериментально. Принятыми пакетами считаются пакеты, доставленные и достоверные. Используя разработанное ПО, промоделирована работа радиосети и выявлено среднестатистическое значение коэффициента принятых пакетов $K_I = 0{,}9$. Если значение коэффициента ниже 0,5, то радиоканал работает на повторную передачу пакетов;

– коэффициент достоверности передачи данных:

$$K_r = \frac{N_{p,O}}{N_{p,I}} \le 1; \qquad (12)$$

– коэффициент избыточности $K_{\text{изб}}$ [бит]. В работе можно использовать относительную избыточность, которая будет определяться отношением количества избыточных разрядов к общему размеру пакета данных.

Параметры алгоритмов преобразования данных. В качестве алгоритмов преобразования данных следует учитывать алгоритмы шифрования. При этом в качестве параметров в работе рассматривается трудоемкость алгоритмов. За базовый был принят алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ) как наиболее часто используемый. Эвристически разделим алгоритмы обработки сигналов на классы:

– класс *A* – базовый алгоритм БПФ, который реализуется программно и используется процедура «бабочки». Трудоемкость данного алгоритма примем равной $K_{\text{ал}} = 1$;

– класс *B* – алгоритм широкополосной модуляции (*DSSS*). Он характеризуется совместной реализацией: аппаратной и программной. Аппаратно реализуется фильтрация сигнала и подстройка автоматической регулировки усиления. Программная реализация выполняет алгоритм *DSSS*-модуляции. Эвристически примем коэффициент $K_{\text{ал}} = 0{,}8$;

– класс C – совместное использование классов *A* и *B*. Для этого случая примем $K_{\text{ал}} = 1{,}2$, так как дополнительную сложность программной реализации алгоритму добавляет подпрограмма выбора оптимума при падении вероятности доставки пакета ниже 50%. При такой ситуации выполняется принудительный повтор отправки пакетов, т.е. один пакет отправляется сразу 2–3 раза, что ведет за собой потерю скорости [7].

В качестве *параметров сигналов* выделены следующие:

– параметр, учитывающий условия эксплуатации $K_Э$. Выбирается в соответствии с условиями эксплуатации прохождения радиосигнала: максимальное значение равно 1, это для космоса и открытых пространств. Для прочих случаев рассчитывается либо выбирается из эмпирической табл. 1.

Таблица 1

Коэффициенты радиопрозрачности среды

Условия эксплуатации	Коэффициент радиопрозрачности среды
Для города со средней степенью застройки	0,7...0,8
Для деревни при условии поднятия антенны или источника выше уровня зданий	0,8...1
Для железобетонных конструкций	0,1...0,5

– параметр формирования выходных сигналов, определяется чипом радиоблока. Номинальное значение параметра $K_{ch} = 1$, а расчетное определяется как отношение эффективной скорости передачи данных и скорости, предусматриваемой по стандарту. Значение коэффициента K_{ch} принимается равным согласно материалам сайта [7].

– коэффициент отношения сигнал/шум $K_{S/N}$;

– параметр, учитывающий тип антенны и расположение приёмника относительно антенны. Рассчитывается как отношение текущего напряжения на антенне $U_{\text{ан}}$ и минимально необходимое напряжение на антенне для приёма информации $U_{\text{ан,min}}$. Было выявлено, что минимальное значение напряжения для аппаратуры *Wi-Fi* при отсутствии внешних помех для переключения детектора передачи соответствует $U_{\text{ан,min}} = 2...3$ мкВ. Коэффициент параметра антенны $K_{\text{ан}} = U_{\text{ан}} / U_{\text{ан,min}}$.

Нормированные параметры в виде безразмерных коэффициентов K_i составляют множество:

$$K_i = \{K_T, K_R, K_O, K_I, K_r, K_{\text{ал}}, K_{ch}, K_Э, K_{S/N}, K_{\text{ан}}\}. \qquad (12)$$

2. Согласно методу выбора [1] определяются аналитические зависимости параметров и нормированных коэффициентов этих параметров. Аналитические выражения для каждого коэффициента K_i определяются экспертами. В результате были выявлены следующие зависимости:

– коэффициенты отправленных и принятых пакетов, используемые для определения оптимальной нагрузки сети объединим в виде выражения:

$$F_P = \frac{K_I}{K_O} \cdot K_R; \quad (13)$$

– выразим эффективный объем передаваемых данных выражением:

$$D_{\text{эфф}} = N_{P,O} \cdot (R_P - R_{P,\min}) \cdot N_{P,I}; \quad (14)$$

– нагрузку на сеть передачи данных представим зависимостью:

$$D_N = K_O \cdot K_R; \quad (15)$$

– совокупность параметров и коэффициентов, влияющих на передачу информационных сигналов, описывается выражением:

$$F(t) = \frac{K_I}{K_O} \cdot e^{\left(\frac{t}{T} \cdot \frac{D_{\text{эфф}}}{D_N} \cdot K_o \cdot \frac{K_T}{K_{\text{ан}}}\right)} \cdot K_{ch} \cdot \left|\lg K_{S/N}\right|, \quad (16)$$

где t – время передачи, T – время работы канала связи.

Целевой функционал, сформированный этими зависимостями, имеет следующий вид:

$$F_{rez}(t) = S_1 F_P + S_2 F(t) K_Э K_{ch} K_T, \quad (17)$$

где S_i – весовые коэффициенты. Коэффициент S_1 определяет вес требований надёжности связи радиоинтерфейса, а коэффициент S_2 определяет вес требования к скорости передачи данных. Суммарное значение параметров S_1 и S_2 не превышает 1.

3. Принятие решения для многокритериальной модели выполняется в два этапа. На первом этапе определяются условия эксплуатации, учитывается количество передаваемых пакетов. Формируется функция (16). Второй этап характеризуется выбором стандарта радиоинтерфейса по ЦФ (17). Область допустимых значений функционала делится на ряд интервалов, характеризующих различные стандарты радиоинтерфейсов. Вариант радиоинтерфейса определяется по попаданию значения ЦФ, рассчитанной с использованием реальных значений параметров, в интервал значений, соответствующих типу радиоинтерфейса.

Заключение

Обоснованный выбор радиоинтерфейса на стадии проектирования беспроводной сети имеет существенное значение, так как, в конечном счете, определяет множество технических и экономических характеристик проектируемой ИТС. В данной статье описывается метод, основанный на формировании функционала, включающего в себя разнородные параметры и функции исходных данных, используемых алгоритмов обработки данных, а также требования к проектируемой ИТС. Особенности используемых параметров, влияние их на выбор стандарта радиоинтерфейса определяются экспертами. Разработанный метод позволяет на количественной основе объединить знания экспертов и реализовать объективный выбор стандарта радиоинтерфейса при проектировании ИТС.

Список литературы

1. Литвинская О.С., Сальников И.И. Обобщенная структура принятия решения для метода выбора средств реализации проектируемой информационной технической системы // Искусственный интеллект. Научно-теоретический журнал. – 2010. – № 4. – Донецк: НАН Украины, 2010. – С. 404–414.

2. Петровский А.Б. Теория принятия решения: учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 400 с.

3. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.

4. Микони С.В. Многокритериальный выбор на конечном множестве альтернатив: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2009. – 272 с.

5. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях. – М.: ЛКИ, 2008. – 360 с.

6. Значения параметров передачи данных для различных стандартов. – URL: http://www.intel.com/assets (дата обращения 19.04.2011).

7. Анализ алгоритмов обработки сигналов. – URL: http://jre.cplire.ru/koi/dec02/8/text.html (дата обращения 25.04.2011).

8. Значения радиопрозрачности среды для условий эксплуатации радиосигнала. – URL: http://www.lanquest.com/labs (дата обращения 29.04.2011).

Рецензенты:

Федоров Н.Г., д.т.н., профессор, зав. кафедрой экономической кибернетики Пензенского государственного университета, г. Пенза;

Светлов А.В., д.т.н., профессор, зав. кафедрой радиотехники и радиотехнических систем ГОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза.

Работа поступила в редакцию 15.09.2011.

УДК 511.331.1

ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗ РЯДА ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ

Мазуркин П.М.

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

Мы придерживаемся концепции Декарта о необходимости применения алгебраических уравнений напрямую как конечных решений. Понятие вейвлет-сигнала позволяет абстрагироваться от не известной по ряду простых чисел физической величины. Любой ряд простых чисел можно разложить на конечномерное множество асимметричных вейвлетов с переменными амплитудой и частотой. Для примера взят ряд A000040. Первый член общей модели ряда A000040 по закону экспоненциального роста имеет вклад абсолютной погрешности 97,53%. Остальные 35 вейвлетов в сумме дают всего 2,47%. Но их влияние на ряд простых чисел $a(n) = \{2, 3, 5, ..., 271\}$ весьма значительное. Доказано, что любой тип конечномерного ряда простых чисел можно разложить на конечномерное множество асимметричных вейвлетов с переменными амплитудой и частотой колебательного возмущения.

Ключевые слова: простые числа, семейство вейвлетов, фрактальные уровни

WAVELET ANALYSIS OF A NUMBER OF PRIME NUMBERS

Mazurkin P.M.

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

We adhere to the concepts of Descartes, the need to apply algebraic equations directly as a final decision. The concept of wavelet signal allows to abstract from an unknown number of primes of a physical quantity. Any number of primes can be decomposed into a finite set of asymmetric wavelets with variable amplitude and frequency. For example, taken a number of A000040. The first term of the total number of model A000040 according to the law of exponential growth is the contribution of the absolute error 97,53%. The first member of the general model of a number of A000040 on the law of exponential growth is the contribution of the absolute error 97,53%. The remaining 35 wavelets amount to a total of 2,47%. But their influence on the number of primes $a(n) = \{2, 3, 5, ..., 271\}$ very significant. It is proved that any type of fnite-dimensional number of primes can be decomposed into a fnite-dimensional set of asymmetric wavelets with variable amplitude and frequency of oscillatory perturbations

Keywords: prime numbers, the family of wavelets, fractal levels

Нужно выявить устойчивый закон распределения простых чисел по аналогии с методологией, показанной нами на росте относительной атомной массы у 109 химических элементов, в зависимости от порядкового номера в периодической системе Д.И. Менделеева [1].

Для примера примем ряд простых чисел $a(n) = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, ...\}$ при $n = \{1, 2, 3, ...\}$ и $1 \le n \le 58$ для массива A000040. В статье показан физико-математический подход к анализу.

Вейвлет (всплеск) – это математическая функция. Английское слово «wavelet» означает в переводе «маленькая волна». Вейвлеты – это семейство функций, «волны, идущие друг за другом». По [2] термин «вейвлет» обозначает некую солитоноподобную функцию.

Осью абсцисс может быть не только время, но и любая другая величина. Вейвлет имеет четкую амплитудно-частотную характеристику в простых числах по порядку (условному времени). Если $n = \{1, 2, 3, ...\}$ – абсцисса, то на оси ординат появится доля $a(n) = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, ...\}$.

В [3] графики, похожие на вейвлет, названы гладкой осциллирующей функцией. Поэтому гладкая функция типа $a(n) = f(n)$ потребует непрерывного вейвлет-преобразования в действительных числах. Известно, что вейвлеты при непрерывности анализа подчиняются принципу неопредёленности Гейзенберга и соответственно базис вейвлета также исходно не определен относительно участков оси абсцисс. Эти участки появятся в процессе идентификации.

Свойства вейвлета. Основные отличительные признаки вейвлета следующие:

1) амплитудно-частотная локализация по осям прямоугольных координат (x, y);

2) самоподобие (фрактальность) вейвлета как количественного отображения процесса;

3) снятие принципа неопределенности по последовательности появления вейвлетов;

4) независимость вейвлет-функции от объекта математического анализа;

5) инвариантность вейвлета сдвигу начала координат по оси абсцисс;

6) интеграл от вейвлета, т.е. площадь графика, должен быть равен или близок к нулю.

По этим признакам вейвлет-анализ часто сравнивают с «математическим микроскопом», вскрывающим внутреннюю структуру неоднородных объектов, явлений и процессов.

Асимметричный вейвлет. Мы придерживаемся концепции Декарта о необходимости применения алгебраических уравнений напрямую как конечных решений без при-

менения самих первообразных (дифференциальных и/или интегральных уравнений).

Шести условиям полно удовлетворяет асимметричная вейвлет-функция вида

$$y=\sum_{i=1}^{m} y_i;\quad y_i=a_{1i}x^{a_{2i}}\exp(-a_{3i}x^{a_{4i}})\cos\left(\frac{\pi x}{a_{5i}+a_{6i}x^{a_{7i}}\exp(-a_{8i}x^{a_{9i}})-a_{10i}}\right), \qquad (1)$$

где y – показатель (зависимый фактор); i – номер составляющей (1); m – количество составляющих; x – объясняющая переменная (влияющий фактор); $a_1...a_{10}$ – параметры (1), принимающие числовые значения в процессе структурно-параметрической идентификации модели (1).

В большинстве случаев [4, 5] для идентификации закономерностей применим вейвлет

$$y=\sum_{i=1}^{m} y_i;\quad y_i=a_{1i}x^{a_{2i}}\exp(-a_{3i}x^{a_{4i}})\cos\left(\frac{\pi x}{(a_{5i}+a_{6i}x^{a_{7i}})-a_{8i}}\right). \qquad (1a)$$

Ряд простых чисел как череда сигналов. Физико-математический подход предполагает понимание ряда простых чисел как отражения какого-то составного процесса действительности.

Сигнал – это материальный носитель информации. А информация нами понимается как ***мера взаимодействия***. Сигнал может генерироваться, но его приём не обязателен. Так, например, ряд простых чисел известен несколько тысяч лет, но суть его как множества сигналов до сих пор не раскрыта. Сигналом может быть любой физический процесс, но его свойства по ряду простых чисел пока непонятны. Получается, что изменение множества неизвестных сигналов давно известно через ряд простых чисел. Поэтому примем ***ряд простых чисел*** за фрактальное множество ***аналоговых сигналов***, изменяющихся непрерывно в неком времени по порядку n.

Тогда любой член уравнения (1а) можем записать как гармоничный вейвлет вида

$$y=A_{0,5}\cos\left(\frac{\pi x}{p_{0,5}-a_8}\right);$$
$$A_{0,5}=a_1x^{a_2}\exp(-a_3x^{a_4}); \qquad (2)$$
$$p_{0,5}=a_5+a_6x^{a_7},$$

где $A_{0,5}$ – амплитуда (половина) вейвлета (ось y); $p_{,5}$ – полупериод колебания (ось x).

По формуле (2) с двумя фундаментальными постоянными e и π (иррациональные числа), образуется изнутри квантованный вейвлет-сигнал в пропорции 0,5 (вещественное число) или 1/2 (рациональное число), а шаг квантования 1/2 подходит под гипотезу Римана.

В дальнейшем запись 0,5 в индексах опускаем.

Понятие вейвлет-сигнала позволяет абстрагироваться от неизвестной по ряду простых чисел физической величины. Мы уверены в том, что, как и сигналы в биологии, выявленные закономерности простых чисел как суммы вейвлетов – будет важным событием. Как и в живой клетке: сигнал – это событие, имеющее регуляторное значение для функционирования клетки. Есть аналогия с сигналами в ряду простых чисел, которые вначале нужно выявить как вейвлеты.

Таблица А000040. В табл. 1 приведены исходные данные для вейвлет-анализа. График А000040, или «лестница Гаусса-Римана» приведен в Интернет. Вычислительные эксперименты показали, что для n > 500 нужен суперкомпьютер петафлопного класса.

Таблица 1

Конечномерный ряд простых чисел А000040: n – порядок простого числа; $a(n)$ – простое число

n	$a(n)$	n	$a(n)$	n	$a(n)$	n	$a(n)$	n	$a(n)$	n	$a(n)$
1	2	11	31	21	73	31	127	41	179	51	233
2	3	12	37	22	79	32	131	42	181	52	239
3	5	13	41	23	83	33	137	43	191	53	241
4	7	14	43	24	89	34	139	44	193	54	251
5	11	15	47	25	97	35	149	45	197	55	257
6	13	16	53	26	101	36	151	46	199	56	263
7	17	17	59	27	103	37	157	47	211	57	269
8	19	18	61	28	107	38	163	48	223	58	271
9	23	19	67	29	109	39	167	49	227		
10	29	20	71	30	113	40	173	50	229		

Первые вейвлеты. Тренд (рис. 1) через 90000 шагов вычислений в программной среде CurveExpert-1.38 получил закон экспоненциального роста по формуле

$$a(n)=6{,}57251\cdot10^{-83}\exp\left(189{,}7135n^{0{,}0065804}\right). \qquad (3)$$

Остаток при первом порядке простых чисел равен 0,38096. Но простые числа начинаются с n = 1, а ордината равна $a(n)$ = 2. В ряде нулевые значения отсутствуют.

По остаткам от детерминированной модели (3) в виде закона экспоненциального роста был получен вейвлет вида (1а) в виде формулы (рис. 2)

$$a_2(n)=A_1\cos(\pi n/p_1+1{,}41491), \qquad (4)$$

$$A_1 = 16,40912n^{-1,81310}\exp(+0,40441n^{0,63429});$$

$$p_1 = 92,03817 - 68,33022n^{0,050053}.$$

Рис. 1. График тренда (3) множества A000040 простых чисел: S – дисперсия; r – коэффициент корреляции

График на рис. 2 похож на график дзета-функции Римана. Отличие состоит в том, что вместо комплексной области функция (4) расположена в положительном квадранте действительных чисел.

Рис. 2. График первой волны колебательного возмущения

Амплитуда формулы (4) изменяется по аномальному биотехническому закону, когда знаки у второго и третьего параметров биотехнического закона меняются.

В отличие от дзета-функции полупериод колебания в формуле (4) снижается, а не является постоянной, частота колебания нарастает по мере роста простого числа. При $n = 0$ период колебания равен $2 \cdot 92,03817 \approx 184$. Это больше самого ряда $1 \le n \le 58$.

Вторая волна возмущения (рис. 3) получает функцию асимметричного вейвлета вида

$$a_3(n) = A_2\cos(\pi n / p_2 - 1,33556), \quad (5)$$

$$A_2 = -0,00011633n^{4,01562}\exp(-0,49274n^{0,62216});$$

$$p_2 = 4,78606 - 0,00034507n^{1,88011}.$$

Рис. 3. График второй волны колебательного возмущения

Амплитуда получила отрицательный знак, т.е. возмущение ряда простых чисел здесь кризисное. В модели (4) есть сдвиг волны, который равен 1,41941 порядка вправо от $n = 0$, а в (5) сдвиг равен 1,33556. Уединенная волна завершается после $n = 58$, а левая граница левее от нулевого порядка.

Значимый интервал солитона начинается примерно с $n = 8$ или с $a(n) = 19$.

Объединение вейвлетов. Возможности CurveExpert (19 параметров) малы, поэтому удается «потрясти» совместно, для более плотной упаковки вейвлетов, только три составляющие (рис. 4) и получить общую модель вида

$$a(n) = a_1(n) + a_2(n) + a_3(n); \quad (7)$$

$$a_1(n) = 5,82517 \cdot 10^{-83}\exp(189,83601n^{0,0065753});$$

$$a_2(n) = A_1\cos(\pi n / p_1 + 1,41453);$$

$$A_1 = 19,39898n^{-1,73234}\exp(+0,23129n^{0,76261});$$

$$p_1 = 93,75309 - 70,10898n^{0,048713};$$

$$a_3(n) = A_2\cos(\pi n / p_2 - 1,44553);$$

$$A_2 = -0,00011171n^{4,00261}\exp(-0,49079n^{0,61786});$$

$$p_2 = 4,74039 - 0,00027372n^{1,92343}.$$

Рис. 4. График суммы трех вейвлетов роста простых чисел

Две волны дают рост коэффициента корреляции с 0,999546 у тренда (см. рис. 1) до 0,999763 у модели (7). Но такие малые приращения дают возможность разложения ряда простых чисел по вейвлетам $a(n) = f(n)$.

Компактная запись вейвлетов. Параметры модели можно записать в матричной форме (табл. 2). Тренд есть уединенная волна с полупериодом, многократно превышающим интервал порядка простого числа.

Таблица 2

Параметры общего уравнения роста простых чисел множества A000040

Номер i	Вейвлет								Коэффициент корреляции r
	амплитуда (половина) колебания				полупериод колебания			сдвиг	
	a_{1i}	a_{2i}	a_{3i}	a_{4i}	a_{5i}	a_{6i}	a_{7i}	a_{8i}	
1	5,82517e-83	0	-189,83601	0,0065753	0	0	0	0	0,9998
2	19,39898	-1,73234	-0,23129	0,76261	93,75309	-70,10898	0,048713	-1,41453	
3	-0,00011171	4,00261	0,49079	0,61786	4,74039	-0,00027372	1,92343	1,44553	
4	1,24610e-43	31,64837	0,060802	1,53064	16,36546	-0,19364	1,03795	-4,00668	0,499
5	5,56081e-23	17,97705	0,0043979	2,23659	16,94340	-3,48197	0,36080	-4,50713	0,497
6	0,021536	1,41090	0,00077267	1,97238	54,23757	-3,77334	0,53026	-1,91737	0,536
7	1,04309e-86	50,52931	3,54300	1	16,80229	-0,70449	1	-1,82130	0,375
8	1,70137e-15	14,37566	0,47611	1,00424	1,40716	0,033313	0,34232	2,31806	0,488
9	-4,06038e-35	66,89465	7,47700	0,99717	4,45330	-0,20420	1,01131	-2,82198	0,318
10	-2,02068e-12	14,10056	3,53171	0,52917	1,84833	-0,14689	0,32830	-3,55583	0,680
11	8,92820e-80	54,00030	0,014702	1,84395	4,37877	-0,00081240	1,75655	-3,02207	0,332
12	1,18070e-5	4,78940	0,19683	1	2,07024	-0,00027510	1,34578	-1,12678	0,293
13	-3,38101e-8	5,76583	0,0012728	2,20188	2,18782	-0,43852	0,22272	-0,69168	0,8776
14	-521,1866	4,37952	7,50836	0,38100	1,45463	-0,16507	0,091410	2,86731	0,477
15	2,54885e-6	4,01934	0,088735	1	2,40526	0,016938	1	2,36226	0,423
16	1,09156e-22	19,19700	0,61836	0,96619	6,08203	0,00035135	1,66701	-4,41882	0,365
17	-0,0059078	1,18206	0,0085163	1,40727	2,41174	0,00019104	1,62562	2,35497	0,317
18	-0,083202	0,18659	0,064990	0,45064	8,27728	-0,15579	0,99938	-2,96093	0,377
19	-1,68978e-36	26,46217	0,16725	1,24814	1,83808	0,0011193	1,19831	0,092090	0,7794
20	-2,36039e-13	16,30454	1,36566	0,91503	2,73707	-0,071939	0,92727	-2,97519	0,693
21	2,93607e-10	10,25109	0,54899	1	11,61479	-0,25836	1	0,23163	0,407
22	-1,89540e-6	8,85309	0,90538	0,99540	2,13247	-0,048777	0,99977	0,31235	0,518
23	-6,94085e-18	13,23390	0,29628	0,99986	0,83762	0,0028770	0,99853	0,80734	0,579
24	1,43427e-38	35,77440	0,79521	1,13034	1,84401	-0,013419	0,98188	-5,53047	0,539
25	1,06010e-22	15,41216	0,13593	1,15576	3,16118	0,00027502	1,63773	4,84800	0,510
26	-0,0036569	2,47324	0,31615	1	11,32210	-0,45103	1	-2,21077	0,355
27	7,58224e-7	3,62252	0,083916	1,02103	6,43220	-0,016110	0,99970	-1,10336	0,157
28	-1,52119e-5	2,09124	0	1	3,13542	-0,011853	0,99928	-0,85981	0,7050
29	0,012398	1,01396	0,25956	0,75747	2,03834	-0,00052756	1,52643	1,56442	0,476
30	4,34226e-5	2,04230	0,033661	1,00138	10,68980	0,021455	1,01024	0,47087	0,513
31	-0,093145	3,23242	1,04851	0,99848	1,07959	-0,0013151	1,17492	4,12146	0,523
32	1,93548e-13	14,59147	0,91161	1,00513	1,25837	0,0043789	1,05760	5,23704	0,429
33	4,05962e-7	3,42328	0,054790	0,99867	3,32185	-0,0047885	1,04828	-3,09568	0,580
34	-1,18100e-12	10,26508	0,42189	0,97466	1,18580	-0,00091799	1,33998	-0,93562	0,466
35	-0,0010015	1,16087	0,062654	0,99977	46,92809	0,072304	0,61386	-0,53443	0,394
36	-0,0049178	-0,43329	-0,035896	1,01859	8,80314	-0,020204	1,00481	-3,33438	0,401

Нужна специальная программная среда, чтобы «потрясти» вместе всю сумму вейвлетов.

Фрактальные группы вейвлетов. Всего были идентифицированы 36 вейвлетов по семи группам составляющих общей модели. При этом аномальная волна по второй составляющей повторилась на 36-м члене множества. Группировка выполнена по скачкам снижения остатков по модулю, как это показано в табл. 3. Графики групп вейвлетов приведены на рис. 5–8.

Вейвлет № 14 находится ближе к левой стороне ряда простых чисел, однако компьютер дал ту последовательность, которая последовательно идентифицируется программной средой CurveExpert. Череда сигналов от разложения ряда простых чисел не совпадает с номером вейвлета. Но эту череду надо уточнять только по-

сле проведения процедуры упаковки всех 36 составляющих общей модели типа (1а), а для этого нужен программный комплекс, позволяющий одновременно учитывать десятки вейвлетов с несколькими сотнями параметров модели.

Таблица 3

Фрактальное снижение остатков (по модулю) после составляющих статистической модели (1а)

1 группа		2 группа		3 группа		4 группа		5 группа		6 группа		7 группа	
i	$\lvert\varepsilon_{max}\rvert$	i	$\lvert\varepsilon_{max}\rvert$	i	$\lvert\varepsilon_{max}\rvert$	i	$\lvert\varepsilon_{max}\rvert$	i	$\lvert\varepsilon_{max}\rvert$	i	$\lvert\varepsilon_{max}\rvert$	i	$\lvert\varepsilon_{max}\rvert$
0	271	4	4,591	10	1,764	16	0,473	22	0,167	28	0,059	34	0,021
1	6,696	5	2,995	11	1,764	17	0,508	23	0,158	29	0,050	35	0,018
2	5,592	6	2,365	12	1,522	18	0,503	24	0,148	30	0,050	36	0,017
3	4,575	7	2,365	13	0,643	19	0,361	25	0,086	31	0,031		
		8	2,461	14	0,548	20	0,231	26	0,086	32	0,031		
		9	2,461	15	0,472	21	0,209	27	0,081	33	0,021		

Рис. 5. Графики вейвлетов второй и третьей группы (табл. 3) распределения простых чисел A000040

вейвлет № 16

вейвлет № 17

вейвлет № 18

вейвлет № 19

вейвлет № 20

вейвлет № 21

вейвлет № 22

вейвлет № 23

вейвлет № 24

вейвлет № 25

вейвлет № 26

вейвлет № 27

Рис. 6. Графики вейвлетов четвертой и пятой группы распределения простых чисел A000040

Анализ фрактальности суммы вейвлетов. Разные по форме сигналы самоподобны, т.е. фрактальны через общую модель типа (1а). Известно, что фракталы подобны через закон Мандельброта $y = a_1 \exp(-a_2 x)$. Для фрактальной модели суммы вейвлетов показателем стала максимальная абсолютная погрешность (остаток) $|\varepsilon_{\max}|$. По табл. 3 получили формулу

$$|\varepsilon_{\max}| = 271\exp(-6,95984i) + 2,66495\cdot 10^9 i^{2,99207}\exp(-19,84166i^{0,15133} +$$
$$+473460,03i^{2,18365}\exp(-13,64245i^{0,13941})\cos\left(\frac{\pi i}{0,72506 + 0,056028i^{1,22448}} + 0,69650\right). \quad (8)$$

вейвлет № 28

вейвлет № 29

вейвлет № 30

вейвлет № 31

вейвлет № 32

вейвлет № 33

Рис. 7. Графики вейвлетов шестой группы распределения простых чисел A000040

вейвлет № 34

вейвлет № 35

вейвлет № 36

остатки после вейвлет № 36

Рис. 8. Графики вейвлетов седьмой группы

Три члена формулы (7) дают вклад в снижение остатков

$$100(271 - 4{,}575)/271 = 98{,}32\,\%.$$

Первый член по закону экспоненциального роста имеет вклад абсолютной погрешности

$$100(271 - 6{,}696)/271 = 97{,}53\,\%.$$

Остальные 35 вейвлетов дают 2,47%. Но их влияние на ряд $a(n) = \{2, 3, 5, ..., 271\}$ весьма значительное.

Вывод

Любой тип ряда простых чисел можно разложить на конечномерное множество асимметричных вейвлетов с переменными амплитудой и частотой колебательного возмущения.

Список литературы

1. Мазуркин П.М. Статистическая модель периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. – 152 с.

2. Астафьева Н.М. Вейвлет-анализ: основы теории и примеры применения // Успехи физических наук. – 1996. – Том 166, № 11 (ноябрь). – С. 1145–1170.

3. Дон Цагир. Первые 50 миллионов простых чисел. – URL: http://www.ega-math.narod.ru/Liv/Zagier.htm.

4. Мазуркин П.М., Васильев А.А. Асимметричные сигналы электрокардиограммы // Охр. и защита, обустр., индикация и тестир. природной среды: сб. статей. – М.: Академия Естествознания, 2010. – С. 344–348.

5. Мазуркин П.М. Биотехнический закон и виды факторных связей // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 9. – С. 152–156.

Рецензенты:

Сафин Р.Р., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Архитектура и дизайн изделий из древесины» Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань;

Царегородцев Е.И., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономической кибернетики Марийского государственного университета, г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 05.10.2011.

УДК 577.6:574.635; 574.6:628.35

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ НА ОРГАНИЧЕСКОМ СОРБЕНТЕ НЕФТЕОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НЕФТИ

Морозов Н.В., Хуснетдинова Л.З., Жукова О.В.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, e-mail: Morozov_nv@mail.ru

Исследована возможность интенсификации процессов деструкции нефти иммобилизованными клетками нефте- и углеводородокисляющих микроорганизмов на органических субстратах. В качестве сорбентов-носителей использовали отходы производства растительного происхождения, такие как шелуха гречихи и ячменя. Произведена оценка эффективности деструкции нефти и ее компонентов искусственно созданными консорциумами углеводородокисляющих микроорганизмов, относящихся к родам: Rhodococcus, Pseudomonas, Corynebacterium, Flavobacterium, Micrococcus, Arthrobacter, Mycobacterium и Bacillus. Ассоциации культур микроорганизмов, состоящих из нескольких видов культур, способны разрушать более сложные по составу нефтепродукты, чем отдельные монокультуры, так как разнообразие фракционного состава сырой нефти требует применения комплекса микроорганизмов, способных разлагать широкий спектр углеводородов. Показано, что применение шелухи гречихи и ячменя в качестве носителя для иммобилизации консорциума нефтеокисляющих бактерий, способствует более ускоренной интенсификации биодеградации нефти в воде, чем при использовании суспендированных клеток. Очевидно, это определяется созданием сорбентами активной поверхности соприкосновения с искомым загрязнением и углеводородокисляющими микроорганизмами. Анализ развития нефтеокислящих бактерий в опытах с сорбентом шелухи гречихи выявил, что последние обладают более высокой скоростью роста на нефти, так как шелуха гречихи содержит множество питательных веществ, фосфолипиды, кислоты. Проведенные исследования подтверждают возможность широкого применения органических сорбентов для иммобилизации искусственно созданного сообщества гетеротрофных микроорганизмов, обеспечивающих высокую степень биодеградации нефти и нефтепродуктов в загрязненных природных и сточных водах.

Ключевые слова: нефть, микроорганизмы, сорбент, иммобилизация, деструкция, культура

USE IMMOBILIZATION ON THE ORGANIC SORBENT OF PETROOXIDIZING MICROORGANISMS FOR WATER TREATING FROM OIL

Morozov N.V., Khusnetdinova L.Z., Zhukova O.V.

The Kazan (volga region) federal university, Kazan, e-mail: Morozov_nv@mail.ru

Possibility of an intensification of processes destruction oil immobilization by cages petro- and carbon acid microorganisms on organic substrata is investigated. As sorbents-carriers used phytogenesis production wastes, such as a buckwheat and barley peel. The efficiency estimation деструкции oil is made and its components is artificial the created consortia oil acid the microorganisms concerning sorts: Rhodococcus, Pseudomonas, Corynebacterium, Flavobacterium, Micrococcus, Arthrobacter, Mycobacterium and Bacillus. Associations of cultures of the microorganisms consisting of several kinds of cultures are capable to destroy more difficult on structure oil products, than separate monocultures as a variety of fractional structure of crude oil demands application of a complex of the microorganisms, capable to decompose a wide spectrum of hydrocarbons. It is shown that application of a peel of a buckwheat and barley as the carrier for an immobilization of a consortium of petrooxidizing bacteria, promotes more accelerated intensification of biodegradation of oil in water, than at use suspenditions cages. Obviously, it is defined by creation by sorbents of an active surface of contact with required pollution and petrooxidizing microorganisms. The development analysis oil acid bacteria in experiences with a sorbent of a peel of a buckwheat has revealed that the last possess higher growth rate on oil as the buckwheat peel contains set of nutrients, phosfolipids , acids. The conducted researches confirm possibility of wide application of organic sorbents for an immobilisation is artificial the created community petrooxidizing the microorganisms providing high degree of biodegradation of oil and oil products in polluted natural and sewage.

Keyworlds: oil, microorganisms, sorbent, immobilization, destruction, culture

В комплексе первоочередных задач по оздоровлению природной среды (водных и земельных ресурсов) от загрязнения ксенобиотиками, в том числе нефтью и нефтепродуктами, особое место принадлежит методам, основанным на управляемом применении отселектированных штаммов нефте- и углеводородокисляющих микроорганизмов (НиУОМ).

Установлено, что все или почти все углеводороды низкомолекулярной фракции нефти в сравнительно короткие сроки активно подвергаются метаболическому расщеплению: одни за счет испарения, растворения, а другие за счет ферментативной активности углеводородокисляющих микроорганизмов. Намного более сложные и длительные превращения в загрязненной среде претерпевают компоненты высокомолекулярной фракции нефти. Эти вещества не могут быть метаболизированы отдельными микроорганизмами, и их деструкция в природных условиях связывается с действием смешанных популяций микроорганизмов, т.е. сообществ, для которых характерны отношения кооперации, комменсализма и взаимопомощи.

Как показали наши исследования по утилизации нефти и нефтепродуктов с использованием аборигенных штаммов нефтеокисляющих микроорганизмов, наибольшая степень деструкции нефти и нефтепродуктов достигалась в том случае, если в состав биопрепарата входили несколько штаммов-деструкторов [2, 5].

Выяснено, что в сложных сообществах микроорганизмы способны осуществлять совместную «метаболическую атаку» на субстрат. Отдельные члены такого сообщества, в отличие от сообщества в целом, не обладают метаболической активностью, необходимой для полного разрушения данного соединения. В результате совместной метаболической активности синтезируется достаточно эффективный для деструкции сложного полимера ферментативный комплекс.

Для создания высокоактивных искусственных ассоциаций культур бактерий необходимо учитывать взаимоотношения между микроорганизмами. При этом необязательно, чтобы ассоциация состояла только из активных нефтедеструкторов. Возможно, наиболее активной будет ассоциация, состоящая из нескольких активных нефтедеструкторов (ориентированных на разные фракции) и нескольких гетеротрофных микроорганизмов, не обладающих углеводородокисляющей способностью, но способных ассимилировать продукты промежуточного окисления углеводородов, часто токсичных для углеводородокисляющих организмов [1].

Создание управляемых ассоциаций НиУОМ, иммобилизованных на органических субстратах, одно из необходимых направлений исследований, направленных на разработку биотехнологических приемов и способов повышения эффективности процессов деструкции нефти и ее производных в природных водоемах, в очистке и доочистке технологических нефтесодержащих сточных вод, а также загрязненных нефтью земель сельскохозяйственного или иного пользования.

В развитие темы целью настоящей работы явилось изучение активности искусственно созданных ассоциаций (консорциумов) аэробных и анаэробных углеводородокисляющих микроорганизмов, иммобилизованных на органических субстратах растительного происхождения, приводящие к наиболее полной деструкции нефтяных загрязнений.

В качестве сорбентов для иммобилизации НиУОМ, наиболее перспективным является естественное органическое сырье растительного происхождения [4, 5]. К последнему относятся сорбенты, созданные на основе шелухи злаковых культур: гречихи, ячменя, пшеницы и др. В представленной статье рассматриваются сорбенты-носители на основе шелухи гречихи и шелухи ячменя.

Материал и методы исследования

Объектами исследований служили аборигенные штаммы нефте- и углеводородокисляющих микроорганизмов, выделенные из разнообразных природных объектов, относящихся к родам: Rhodococcus, Pseudomonas, Corynebacterium, Flavobacterium, Micrococcus, Arthrobacter, Mycobacterium и Bacillus.

Для иммобилизации клеток в качестве сорбентов – носителей использовали гранулы с гречишной шелухой (ГШ) и ячменной шелухой (ЯШ) при заданном размере 0,1 мм и концентрации 2–5 мг/л.

В качестве единственного источника углерода применяли товарную нефть Альметьевского месторождения Республики Татарстан в концентрации 0,5 % (по объему).

Количественное определение остаточной нефти, для оценки нефтедеструктивной активности микроорганизмов, определяли гравиметрическим (весовым) методом, после ее экстракции четыреххлористым углеродом.

Деструкцию нефти, иммобилизованными и свободными суспендированными (для сравнения) клетками культур, осуществляли путем аэробного культивирования с использованием питательной среды Раймонда.

Иммобилизацию клеток бактерий проводили **с** использованием гранул агар-агара с добавлением ГШ и ЯШ. Получившиеся гранулы переносили в цилиндр на 50 мл с бактериальной суспензией. Для проведения адсорбционной иммобилизации [3, 6] клетки односуточной культуры центрифугировали 3–4 тыс. об./мин в течение 10–15 мин при 20–22 °С. Далее отмывали в физиологическом растворе (pH = 7,2) и готовили суспензию, содержащую 10^8–10^9 колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 мл. Полученной бактериальной суспензией объемом 1 мл смачивали 1 $см^3$ носитель. Процесс сорбции проводили в статических условиях при температуре 28 °С в течение 2 ч, далее при температуре 4 °С в течение 3 ч.

В качестве контроля использовали колбы со средой и нефтепродуктами без микроорганизмов.

В экспериментах с ассоциациями колбы засевали тремя и десятью культурами. Опыты проводили в трех повторностях.

Результаты исследования и их обсуждение

Опытами установлено, что эффективность процесса биодеградации пленочной нефти выше в опытах с применением клеток микроорганизмов, иммобилизованных на гранулах с ГШ и ЯШ по сравнению с суспендированными клетками. При этом пленка превращалась во множество мелких частиц размером от 0,1 до 0,4 мм в диметре, которые впоследствии оседали на дно.

Из наблюдений следует, что в процессе культивирования смешанных форм микро-

организмов в суспендированном и иммобилизованном состояниях, на минеральной среде с внесением товарной нефти, происходило постепенное возрастание плотности бактериальной массы. Это отражалась в увеличении численности нефтеокисляющих бактерий в среде, что не констатировано в контроле. Балансовые расчеты по окисленной нефти по этим опытам также выявили, что наиболее высокая деструкция наблюдается с применением в качестве сорбентов ГШ и ЯШ. С тремя культурами (предварительный опыт) НиУОМ, адсорбированными на гранулах с ГШ, нефтедеструкция составляла 66%, с применением ЯШ доходило до 56,17%, а со свободными культурами не превышала 27,3%. Очевидно, это определяется созданием сорбентами активной поверхности соприкосновения с искомым загрязнением и углеводородокисляющими микроорганизмами.

В последующих опытах эксперименты проводили с консорциумом десяти видов нефтеокисляющих бактерий. ГШ и ЯШ использовали в той же пропорции и концентрации, что и предыдущем опыте. Иммобилизацию НиУОМ осуществляли согласно описанной выше методике.

Как видно из рисунке в вариантах с 10 культурами, иммобилизованными на гранулах ГШ, окисление нефти составляла 85%, с использованием ЯШ не превышала – 67,17%, а со свободными культурами – 35,7%.

Деструкция нефти ассоциациями культур микроорганизмов в суспендированном и иммобилизованном состояниях

Анализ развития нефтеокислящих бактерий в опытах с сорбентом ГШ, выявил, что последние обладают более высокой скоростью роста на нефти и высокой степенью иммобилизации клеток на данном органическом носителе. Стабильное увеличение численности, в конечном итоге, отражается на скорости и полноте биодеградации нефти. Действительно, при применении ГШ всегда наблюдается высокая степень усвоения нефти микроорганизмами.

По всей вероятности ГШ выступает наилучшим активным биостимулятором жизнедеятельности углеводородокисляющих микроорганизмов, чем шелуха ячменя (в ее состав входит наименьшее количество углеводов, липидов).

Известно [7], что шелуха гречихи содержит в себе множество питательных веществ – 23 элемента в разных концентрациях с преобладанием калия, магния, фосфора, бора, кремния и кальция. В составе имеются фосфолипиды и двенадцать кислот, среди которых превалируют пальмитиновая (16:0) стеариновая (18:0), олеиновая (18:1) и линолевая (18:2), широко используемые многими группами гетеротрофных бактерий. Очевидно, что органические субстраты растительного происхождения – в виде шелухи, остатков зерновых культур, могут быть широко применены как сорбенты для иммобилизации НиУОМ и выполнять роль легкоокисляемых органических веществ, действием которых достигается ускоренное очищение загрязненных нефтепродуктами вод разнообразной природы.

Исследования по применению гречишной и ячменной шелухи в качестве сорбента для иммобилизации углеводородокисляющих микроорганизмов продолжаются с целью разработки биометодов управляемой очистки поверхностных вод, а также технологических стоков от ксенобиотиков.

Список литературы

1. Кобзев Е.Н. Биодеструкция нефти и нефтепродуктов микробными ассоциациями в модельных системах: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Пущино, 2003. – 20 с.

2. Морозов Н.В., Хуснетдинова Л.З. Органические субстраты растительного происхождения и их использование для биостимуляции процессов микробиальной очистки // Вестник ТГГПУ. – 2010. – № 4(22). – С. 82–86.

3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук и др.; под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – С. 347–354.

4. Хуснетдинова Л.З. Биодеструкция нефтяных загрязнений иммобилизованными клетками микроорганизмов // Труды научной конференции. – М.: Изд-во МПГУ, 2009. – С. 115–117.

5. Хуснетдинова Л.З., Морозов Н.В., Жукова О.В. Применение органических субстратов для иммобилизации гетеротрофных микроорганизмов, участвующих в очистке природных и сточных вод от нефти // Чистая вода. Казань: сборник материалов Конгресса. – Казань, 2010. – С. 110–113.

6. Центер И.М., Матафонова Г.Г., Батоев В.Б. Деструкция 2,4-дихлорфенола иммобилизованными клетками Bacillus cereus // Экология и промышленность России. – 2009. – №7. – С. 26–27.

7. Шкорина Е.Д. Состав и комплексная переработка отходов производства гречихи: автореф. дис. ... канд. хим. наук. – Владивосток, 2007. – 20 с.

Рецензенты:

Садыков Н.С., д.б.н., профессор, зав. лабораторией ФГБУ Федерального центра токсикологической, радиационной и биологической безопасности «ФЦТРБ-ВНИВИ» Министерства сельского хозяйства РФ, г. Казань;

Азимов Ю.И., д.т.н., профессор кафедры статистики и естествознания Казанского федерального университета, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 10.10.2011.

УДК 624.075.23

ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ ТРУБОБЕТОНА

Несветаев Г.В., Резван И.В.

ГОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет», Ростов-на-Дону,e-mail: rezvan.pec@gmail.com

Проведен анализ существующих российских и европейских методик расчета прочности трубобетонных элементов. Выявлены разногласия по приложению коэффициентов упрочнения к составляющим формул прочности, характеризующих несущую способность стальной оболочки и бетонного ядра трубобетонных колонн. Предложена обобщенная форма записи зависимостей для определения несущей способности трубобетонных элементов, отражающая физическую сущность явления совместной работы стальной оболочки и бетонного ядра. Подчеркнута определяющая роль зависимости упрочнения бетонного ядра от усилий пассивного бокового обжатия со стороны стальной оболочки. Показана характерная форма записи данной зависимости как произведения величины напряжений бокового обжатия на коэффициент упрочнения бетонного ядра. Выявлены разногласия в определении значений коэффициентов упрочнения бетонного ядра различными учеными. В связи с существующими разногласиями обоснована актуальность дальнейших исследований по оценке несущей способности трубобетонных элементов с применением высокопрочных бетонов.

Ключевые слова: трубобетон, несущая способность, коэффициент упрочнения бетонного ядра

RESISTIBILITY EVALUATION OF THE COMPOSITE COLUMNS

Nesvetaev G.V., Rezvan I.V.

Rostov State Civil Engineering University, Rostov-on-Don, e-mail: rezvan.pec@gmail.com

The analysis of existing Russian and European methods for resistibility calculation of the composite columns is conducted. Differences on the localization of the strengthening factors according to the resistibility equation components evaluating the bearing capacity of steel envelopment and concrete core of the composite columns are showed up. A generalized form of the function for determination of the composite columns sustaining capacity, reflecting the physical essence of the phenomenon of joint work of the steel envelopment and the concrete core is introduced. The decisive role of functional connection between the additional concrete core strengthening and the passive lateral compression from the steel envelopment is emphasized. The typical form of this functional connection is defined as a multiplication of the lateral compression value with the factor of the concrete core strengthening. Diversity of the coefficients of the concrete core strengthening defined by different scientists is brought to light. The urgency in the research of the sustaining capacity of the composite columns with high-strength concrete is established according to the existing dissidence.

Keywords: composite columns, sustaining capacity, coefficient of the concrete core strengthening

Исторически одна из первых зависимостей для оценки несущей способности трубобетонных центрально сжатых колонн круглого сечения представлялась как [4]

$$N = R_b F_b + \alpha F_c R_c, \qquad (1)$$

где R_b, F_b – предел прочности и площадь сечения бетонного ядра; R_c, F_c – предел прочности и площадь сечения трубы, причем за предел прочности трубы принимался предел текучести стали; α – коэффициент упрочнения.

Формула (1) не адекватно отражает физическую суть несущей способности трубобетона, т.к. известно, что упрочняется не стальная оболочка, а бетонное ядро, обжатое оболочкой, причем уровень обжатия зависит от соотношения толщины стенки оболочки и диаметра бетонного ядра. Большую часть появившихся позднее зависимостей можно представить в обобщенном виде:

$$N = (cR_b + d)\, F_b + \alpha F_c R_c, \qquad (2)$$

где k, d, α– коэффициенты (табл. 1).

Таблица 1

Значения коэффициентов в ф. (1)

Автор	d	c	α
Гвоздев А.А [4]	0	1	2
Передерий Г.П. [4]	0	1	2,2
Росновский В.А. [4]	18	1	1
Маренин В.Ф., Ренский А.Б. [4]	0	1	α ?
Долженко А.А. [4]	0	1	α ?
СанжаровскийР.С. [4]	13,5	0,6	1
Фонов В.М., Людковский И.Г., Нестерович А.П. [10]	0	1,15–1,42	α*
Кришан А.Л., Заикин А.И., Купфер М.С. [6]	$k\sigma_{br}$	1	0,1–0,5
EN 1992-1-1	$k_2\sigma$	k_1	?
EN 1994-1-1	0	$1+\eta_c \frac{t}{d}\frac{f_y}{f_{ck}}$	η_a

В табл. 1:

Величина α^* определяется по формуле

$$\alpha^* = \sqrt{1 + \frac{(k-1)^2}{3}}, \qquad (3)$$

где

$$k = 4{,}8D^{-0{,}18}(0{,}03\mu^{-0{,}72} + 1); \qquad (4)$$

здесь D – диаметр трубы (100–1220 мм); μ – коэффициент армирования (0,01–0,14).

Величины η_a и h_c при малых эксцентриситетах $e/D < 0{,}1$, где e – эксцентриситет приложения нагрузки, D – наружный диаметр трубы, принимаются равными величинам η_{ao} и h_{co} соответственно. Формула действительна для коротких стержней с условной гибкостью $\bar{\lambda} \le 0{,}5$.

$$\eta_{ao} = 0{,}25 \cdot (3 + 2\bar{\lambda}), \quad \eta_{ao} \in [0{,}75;\ 1]; \qquad (5)$$

$$\eta_{co} = 4{,}9 - 18{,}5\bar{\lambda} + 17\bar{\lambda}^2, \eta_{co} \in [0;\ 4{,}9]. \qquad (6)$$

Таким образом, по мере изучения особенностей разрушения трубобетона при оценке его несущей способности все большее внимание уделялось эффекту упрочнения бетонного ядра трубобетонного элемента. По некоторым данным бетон, твердеющий в условиях бокового обжатия напряжением 2–3 МПа, характеризуется повышенной до 50% прочностью, меньшими деформациями усадки и ползучести. При нагружении в условиях объемного сжатия бетон также характеризуется повышенной прочностью, некоторые источники отмечают повышение прочности от 1,15 до 2,7 раза [5].

Согласно [9]несущая способность бетонного ядра трубобетонного элемента принималась в виде

$$R_{b,3} = R_b + 18. \qquad (7)$$

В [4] прочность бетонного ядра трубобетона предлагается определять по формуле

$$R = -296{,}6 + 0{,}2R_k + 258{,}6 \lg R_k, \qquad (8)$$

где R_k – кубиковая прочность, кгс/см^2.

На рисунке представлен анализ соответствия зависимости (8) экспериментальным данным, представленным в [4].

Зависимость предела прочности бетонного ядра трубобетона от предела прочности на центральное осевое сжатие по данным [4], C – по формуле (8) с учетом соотношения $R_{pr} = 0{,}787R_k$ и размерности прочности МПа

Из рисунка видно, что ф. (8) демонстрирует достаточную сходимость с экспериментальными данными лишь в интервале $R_k \in$ (10; 30 МПа), что явно недостаточно для современных условий.

По экспериментальным данным, представленным в [4], авторами статьи получена зависимость предела прочности бетонного ядра трубобетона, хорошо согласующаяся с ф.(7) в виде (см. рисунок)

$$R_{b,3} = R_b + 16. \qquad (9)$$

Более общая зависимость предела прочности трубобетона от предела прочности при кратковременном центральном осевом сжатии часто представляется в виде [3]

$$R_{b,3} = k\sigma_0 + R_b. \qquad (10)$$

Очевидно, что для практического использования ф. (10) требуется определение значений коэффициента k и величины ра-

диального напряжения σ_0 в бетонном ядре. Из ф.(7,9,10) следует, что

$$k\sigma_0 = 16...18. \quad (11)$$

Следовательно, при известном значении k (или σ_0) легко определяется значение второй величины. Проблема заключается в том, что ф.(7,9) получены на достаточно ограниченном диапазоне прочности бетонов, что предопределяет необходимость уточнения указанных зависимостей. Поставленная задача приобретает особую актуальность в связи с все более широким применением в строительной практике высокопрочных бетонов, работа которых в составе трубобетонных колонн до настоящего времени изучена недостаточно.

Согласно [4]

$$R_{b,3} = k\sigma_0 + c, \quad 12)$$

причем условием работы трубы как обоймы в момент наивысшей нагрузки является $k = 4$, (σ_0 – радиальное напряжение в бетонном ядре, $c = R_b$).

Согласно [3]

$$\sigma_3 = -R_{bc} + m\sigma_1, \quad (13)$$

причем по данным [1] при трехосном сжатии $m = 4{,}1$, ($-R_{bc} = R_b$, $\sigma_1 = \sigma_0$, $\sigma_3 = R_{b,3}$).

Согласно [7], предел прочности объемно-сжатого бетонного ядра $R_{b,3}$ определяется как

$$R_{b,3} = R_b + k\sigma_{br,u}, \quad (14)$$

где

$$k = 5{,}3 - 0{,}8\frac{R_p A_p}{R_b A_b}; \quad (15)$$

$$\sigma_{br,u} = 0{,}45\frac{R_p A_p}{A_b}; \quad (16)$$

здесь R_b, R_p – расчетные сопротивления бетона и стальной трубы; A_b, A_p – площади поперечного сечения бетона и стальной трубы; $\sigma_{br,u}$ – величина бокового давления бетонного ядра на стальную оболочку в предельном состоянии.

Согласно [8]

$$R_{b,3} = R_b + k\sigma_{br,u}, \quad (17)$$

где величина k определяется по предложенной Н.И. Карпенко формуле

$$k = \frac{1}{0{,}1 + 0{,}9\dfrac{\sigma_{br,u}}{R_b}} \quad (18)$$

или с учетом предложенного в [8] уточнения, учитывающего исходную прочность бетона

$$k = \frac{1}{0{,}1 + 0{,}9\dfrac{\sigma_{br,u}}{R_b}} + 2{,}9 - \ln R_b. \quad (19)$$

Согласно [2]

$$R''' = R_b\left[1 + 2\cdot\left(\sigma_0/R_b\right)^{2/3}\right]^{3/2}. \quad (20)$$

Жиренков А.Н. [2], по результатам изучения влияния пропорционального и непропорционального бокового гидростатического обжатия на прочность бетона в продольном направлении, предлагает альтернативную зависимость величины k

$$k = D\sigma^{-\frac{1}{3}} \quad (21)$$

для подстановки в формулу вида ф. (10), где $D = 16$ для пропорционального бокового гидростатического обжатия, аналогичного обжатию бетона стальной обоймой в трубобетонных конструкциях.

Согласно EN 1992-1-1

$$R_{b,3} = R_b\left(k_1 + k_2\frac{\sigma}{R_b}\right), \quad (22)$$

где $\sigma = \sigma_0$, $k_1 = 1$ и $k_2 = 5$ при $\dfrac{\sigma}{R_b} < 0{,}05$, $k_1 = 1{,}125$ и $k_2 = 2{,}5$ при $\dfrac{\sigma}{R_b} > 0{,}05$.

Величина σ_0, т.е. напряжение обжатия бетонного ядра трубобетонного элемента в предельном состоянии, зависит от жесткости стальной оболочки. Это отражено в ф. (17), а также учтено в методике расчета трубобетонных элементов по EN 1994-1-1:

$$R_{b,3} = R_b\left(1 + \eta_c\frac{t}{d}\frac{f_y}{f_{ck}}\right), \quad (23)$$

при $f_y = R_c$, $f_{ck} = R_b$, $d = D$ – величине наружного диаметра колонны после приведения к виду ф. (10):

$$R_{b,3} = R_b + \eta_c\frac{t}{D}R_c, \quad (24)$$

откуда

$$\eta_c\frac{t}{D}R_c = k\sigma_0, \quad (25)$$

тогда для коротких стержней при $\bar{\lambda} \cong 0{,}05$ $\eta_c = k \cong 4$.

При коэффициенте армирования $\mu < 14\%$, ф.(17) будет являться частным случаем выражения:

$$\frac{t}{D}R_c = \sigma_0 = n\frac{R_c F_c}{F_b}, \quad (26)$$

где n Î [4,5; 5].При подстановке полученного значения напряжения обжатия бетона в ф. (22) значение прочности бетона в трехосном напряженном состоянии будет ниже результата, определенного по ф.(23) при превышении напряжением бокового обжатия уровня 5% от призменной прочности, т.к. на дальнейшем интервале по EN 1992-1-1принимается пониженный коэффициент бокового обжатия.

Определению значения коэффициента k посвящено немало исследований, и значения k, представленные в разных источниках, достаточно различны (табл. 2).

Таблица 2

Значение коэффициентов зависимости упрочнения бетонного ядра от усилия обжатия по данным различных источников

EN 1994-1-1	4,9*
EN 1992-1-1	2,5**
Кришан А.Л., Заикин А.И., Купфер М.С.	$5{,}3-0{,}8\dfrac{R_p A_p}{R_b A_b}$
Карпенко Н.И.	$\dfrac{1}{0{,}1+0{,}9\dfrac{\sigma_{br,u}}{R_b}}$
Кузнецов К.С.	$\dfrac{1}{0{,}1+0{,}9\dfrac{\sigma_{br,u}}{R_b}}+2{,}9-\ln R_b$
Жиренков А.Н.	$16\sigma^{-\frac{1}{3}}$
Кикин А.И., Санжаровский Р.С., Труль В.А.	4

Примечания:

*для предельно коротких стержней;

** если величина обжатия выше 5% от призменной прочности, при этом призменная прочность повышается на 25% дополнительным коэффициентом, иначе $k = 5$.

Таким образом, несмотря на достаточно обширные исследования в области оценки несущей способности трубобетона, проведенные в течение длительного времени, во-первых, отсутствует единое мнение о влиянии условий обжатия на повышение несущей способности бетона в ядре, во-вторых, значительная часть исследований выполнена с применением бетонов с относительно невысокой прочностью. Указанные моменты предопределяют актуальность исследований по оценке несущей способности трубобетона, особенно с применением высокопрочных бетонов.

Список литературы

1. Гвоздев А.А. Расчет несущей способности конструкций по методу предельного равновесия. – М.: Госстройиздат, 1949. – 280 с.

2. Жиренков А.Н. Деформирование и прочность обычного тяжелого бетона при сложном напряженном состоянии: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2009. – 26 с.

3. Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона. – М.: Стройиздат, 1996. – 412 с.

4. Кикин А.И., Санжаровский Р.С., Труль В.А. Конструкции из стальных труб, заполненных бетоном. – М.: Стройиздат, 1974. – 144 с.

5. Кришан А.Л. Трубобетонные колонны для многоэтажных зданий // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2009. – №4. – С. 75–80.

6. Кришан А.Л., Заикин А.И., Купфер М.С. Определение разрушающей нагрузки сжатых трубобетонных элементов // Бетон и железобетон. – 2008. – №2. – С. 22–25.

7. Кришан А.Л., Ремнев В.В. Трубобетонные колонны для высотных зданий // Промышленное и гражданское строительство – 2009. – №10. – С. 22–24.

8. Кузнецов К.С. Прочность трубобетонных колонн с предварительно обжатым ядром из высокопрочного бетона: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Магнитогорск, 2007. – 24 с.

9. Росновский В.А. Трубобетон в мостостроении. – М.: Трансжелдориздат, 1963.

10. Фонов В.М., Людковский И.Г., Нестерович А.П. Прочность и деформативность трубобетонных элементов при осевом сжатии // Бетон и железобетон. – 1989. – №1. – С. 4–6.

Рецензент –

Перцев В.Т., д.т.н., профессор кафедры «Технология строительных изделий и конструкций» Воронежского государственного архитектурно-строительного университета, г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 09.09.2011.

УДК 62-83:621.313.333

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСФОРМАТОРНОГО ПУСКОВОГО УСТРОЙСТВА АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Петушков М.Ю.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Магнитогорск, e-mail: petyshkov@magtu.ru

Рассматривается трансформатор как пусковое устройство для асинхронных двигателей. Перевод трансформатора в режим короткого замыкания приведёт к снижению напряжения на его первичных обмотках и одновременному снижению напряжения на двигателе. По окончании разгона ток двигателя снижается, а напряжение на его обмотках достигает номинального значения. Характеристики пускового устройства определяются главным образом характеристиками трансформатора. Проводится анализ возможности применения трансформаторов различной мощности для пуска двигателей на основе экспериментальных данных. При мощности двигателя меньше, чем мощность трансформатора происходит незначительное снижение пускового тока. Целесообразно применять в качестве пускового устройства трансформаторы мощностью в 2–3 раза меньшей, чем мощность электропривода. В статье даются рекомендации по применению трансформаторов как пусковых устройств.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, пусковое устройство, мощность трансформатора, пусковой ток

INVESTIGATION OF TRANSFORMER STARTER OF INDUCTION MOTORS

Petushkov M.Y.

FGBOU VPO «Magnitogorsk State Technical University them. G.I. Nosov», Magnitogorsk, e-mail: petyshkov@magtu.ru

Transformer is considered as a starter for induction motors. The switch of the transformer to short-circuit conditions will result in voltage reduction in its primary windings and in the motor at the same time. In the final stage of the acceleration mode motor current decreases and the voltage in its windings attains its nominal value. The characteristics of the starter depend mainly on the characteristics of the transformer. The author carries out the analysis of the possibility of using different power transformers for motor starting on the basis of experimental data. If the motor capacity is larger than the transformer power, starting current decreases a little. It seems reasonable that transformers used as starters should have rated power 2 to 3 times as little as the drive power. The recommendations on the use of transformers as starters are given in the article.

Keywords: Induction motor, starting device, transformer power, starting current

Процесс пуска асинхронного электродвигателя был и остается наиболее ответственным режимом работы электродвигателя, в большей мере определяет его ресурс и ресурс работы электропривода в целом. Это особенно актуально для приводов с нормальными и тяжелыми условиями пуска (вентиляторов, эксгаустеров, насосов), где кратность токов перегрузки достигает максимальных величин. Достижения в области плавного пуска асинхронных электродвигателей как частотным, так и фазовым методами столь впечатляющи, что необходимость плавного пуска не вызывает уже никакого сомнения у большинства потребителей, но вопросы, связанные с применением пусковых устройств, остаются.

Преимущества плавного пуска, в сравнении с прямым, хорошо известны, вот основные: уменьшаются значения пусковых токов до 1,5–3 кратного значения и, как следствие, снижается риск механического разрушения привода и вала двигателя, уменьшаются электромеханические усилия в обмотках электродвигателя, пуск электропривода на открытую задвижку практически не отличается от пуска на закрытую задвижку.

Сравнивая частотный метод пуска с фазовым, можно выделить преимущества первого: возможность разгона электропривода по любому алгоритму и возможность регулирования оборотов электродвигателя и, следовательно, технологического процесса, который этот электродвигатель обслуживает. Вместе тем при массовом внедрении частотных электроприводов потребитель начинает сталкиваться с негативными явлениями работы преобразователя: появлением гармонических составляющих на стороне двигателя (в основном) и на стороне сети. Это связано с несовершенством или, чаще всего, с отсутствием вообще фильтрокомпенсирующих устройств из-за их высокой стоимости. К недостаткам преобразователей относятся высокая стоимость самих преобразователей, сложность технического решения, большие потери от прямого падения напряжения на силовых элементах, необходимость выполнения рекомендаций производителей по снижению загрузки по мощности и необходимость выбора мощности пускового устройства соизмеримой с мощностью электропривода.

В условиях реструктуризации производства в ОАО «ММК» образовался резерв

трансформаторного оборудования, тиристорных преобразователей и возбудителей постоянного тока. В этих условиях имеется возможность использования освобождающегося из эксплуатации оборудования для создания трансформаторно-тиристорных и трансформаторных пусковых устройств. С этой целью были разработаны различные варианты построения ПУ на основе трансформаторов [1, 2]. Один из вариантов построения такого устройства показан на рис. 1.

Рис. 1. Схема трансформаторного-тиристорного пускового устройства

Перевод трансформатора в режим короткого замыкания приведёт к снижению напряжения на его первичных обмотках и одновременному снижению напряжения на двигателе. По окончании разгона ток двигателя снижается, а напряжение на его обмотках достигает номинального значения.

Напряжение на первичных обмотках трансформатора определяется только падением напряжения на их сопротивлениях.

Сказанное удобно пояснить схемой замещения на рис. 2. В этой схеме трансформатор и двигатель представлены классическими Т-образными схемами замещения.

Очевидно, что характеристики пускового устройства определяются главным образом характеристиками трансформатора. Проведем оценку выбора трансформатора для пускового устройства.

В качестве трансформаторного пускового устройства используем трансформатор ТСЗИ-1,6. Двигатели выбраны типа 4А с синхронной частотой вращения 1500 об./мин, номинальной мощностью как меньше так и больше, чем номинальная мощность используемого трансформатора.

Как видно из табл. 1, с увеличением мощности двигателя время пуска увеличивается, а начальное напряжение на нем уменьшается. Двигатель мощностью 11 кВт до номинальной скорости вращения разгонялся более 20 с, что по условиям эксплуатации недопустимо. При мощности двигателя меньше, чем мощность трансформатора, происходит незначительное снижение пускового тока. Характеристики переходного процесса пуска были сняты с помощью анализатора качества энергии HIOKI 3197, обработанные результаты специализированной программой в виде обобщенных векторов пускового тока с трансформаторным пусковым устройством и без него приведены на рис. 3.

Рис. 2. Схема замещения системы «Трансформаторный пускатель – асинхронный двигатель»

После реконструкции в цехах горно-обогатительного производства ОАО «ММК» имеются трансформаторы типа ТСЗВ-40 и ТСЗ-63. Для определения диапазона мощностей двигателей, на которые можно применять трансформаторы такого типа, выбраны: двигатель насоса типа МО 45 кВт и двигатель эксгаустера 4А 132 кВт. Результаты приведены в табл. 2.

Основной вывод проведенных исследований – целесообразно применять в качестве пускового устройства трансформаторы мощностью в 2–3 раза меньшей, чем мощность электропривода, а мощность преобразовательной установки снижается в 10 раз. Опыт применения подобных разработок в электроприводах напряжением до 1 кВ позволяет распространить предлагае-

Таблица 1

Сравнение пусковых характеристик двигателей с трансформатором ТСЗИ-1,6

Мощность двигателя, кВт	Максимальное значение пускового тока при прямом пуске, А	Время прямого пуска, с	Максимальное значение пускового тока при трансформаторном пуске, А	Время трансформаторного пуска, с	Начальное напряжение на двигателе, В
0,6	7,5	0,07	5,7	0,1	300
1,5	34	0,08	18	0,19	220
2,2	37	0,08	22	0,25	210
5,5	130	0,17	33	0,34	150
7,5	180	0,05	41	0,475	114
11	210	0,09	58	20	80

Рис. 3. Обобщенный вектор пускового тока двигателя 5,5 кВт

Таблица 2

Сравнение пусковых характеристик двигателей с трансформаторами ТСЗВ-40 и ТСЗ-63

Мощность двигателя, кВт	Максимальное значение пускового тока при прямом пуске, А	Время прямого пуска, с	Максимальное значение пускового тока при трансформаторном пуске, А	Время трансформаторного пуска, с	Начальное напряжение на двигателе, В
45	910	0,375			
тр-р 40			750	0,447	300
тр-р 63			820	0,54	320
132	2200	0,45			
тр-р 40			1000	1,5	190
тр-р 63			1450	1,15	205

мые пусковые устройства для пуска высоковольтных электроприводов.

По материалам НИР, выполняемой в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2012 годы» по контракту ГК НК- 66(7) № П232.

Список литературы

1. Исследование типовых процессов пуска на модели системы «Трансформаторно-тиристорный пускатель-асинхронный двигатель» / Д.М. Анисимов, М.В. Вечеркин, И.А. Сарваров, М.Ю. Петушков //Электротехнические системы и комплексы: Межвузовский сб. науч. тр. – Вып. 15. – Магнитогорск, 2008. – С. 177–181.

2. Методологические аспекты модернизации металлургических электроприводов. Электроэнергетика и Автоматизация в металлургии и машиностроении / Д.М. Анисимов, В.Б. Славгородский, А.С. Сарваров, М.Ю. Петушков: Международная конференция. – Магнитогорск 2008. – С. 100–112.

3. Пути совершенствования энергосбережения средствами электропривода на металлургических предприятиях / Д.М. Анисимов, М.Ю. Петушков, А.С. Сарваров, И.А. Сарваров, А.М. Валяева // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. – Том 3. – Одесса, 2009. –С. 62–68.

4. Моделирование процесса детерминированного пуска АД на базе трансформаторно-тиристорного пускового устройства / А.С. Сарваров, М.Ю. Петушков, Д.М. Анисимов, И.А. Сарваров, В.Б. Славгородский // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – Вып. 3. Часть 3. – Тула, 2010. – С. 122–127.

5. Анализ состояния электроприводов агрегатов ГОП ОАО «ММК» и пути модернизации / А.С. Сарваров, М.Ю. Петушков, М.В. Вечеркин, Д.Ю. Усатый, Д.М. Анисимов, // Вестник МГТУ им. Г.И. Носова. – 2011. – №3(35). – С. 8–11.

Рецензенты:

Цытович Л.И., д.т.н., профессор, зав. кафедрой ЭПА, ФГБОУ «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» Минобрнауки, г. Челябинск;

Усынин Ю.С., д.т.н., профессор, ФГБОУ «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» Минобрнауки, г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 05.10.2011.

УДК 678.762.2

ПРИМЕНЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ КАУЧУКОВ ОРГАНИЧЕСКИХ ПОРОШКООБРАЗНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩЕГО ВОЛОКНА, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Пугачева И.Н.

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная технологическая академия», Воронеж, e-mail: eco-inna@yandex.ru

В работе рассматривается возможность получения органических порошкообразных наполнителей на основе целлюлозосодержащих отходов, образующихся на текстильных предприятиях. В результате эксперимента получены кислый и нейтральный органический порошкообразные наполнители. Исследованы способы ввода изготовленных, содержащих целлюлозу порошкообразных наполнителей и микрокристаллической целлюлозы в состав бутадиен-стирольного каучука на стадии его производства. Установлено, что органический кислый порошкообразный наполнитель целесообразно вводить в латекс бутадиен-стирольного каучука совместно с водным раствором коагулирующих агентов, а микрокристаллическую целлюлозу и нейтральный наполнитель – сухими в латекс непосредственно перед подачей на коагуляцию. Проведена оценка влияния порошкообразных органических наполнителей, полученных из целлюлозосодержащего волокна, на процесс выделения бутадиен-стирольного каучука из латекса и свойства получаемых композитов. Установлено, что применение кислого и нейтрального наполнителей позволяет снизить расход коагулирующего агента. Введение органических порошкообразных наполнителей в технологический процесс производства бутадиен-стирольного каучука позволяет достичь их равномерного распределения в каучуковой матрице.

Ключевые слова: текстильные отходы, переработка, наполнение, коагуляция, каучук, вулканизаты

APPLICATION IN MANUFACTURE OF SYNTHETIC RUBBERS ORGANIC POWDERY FILLER ON A BASIS CELLULOSE CONTAINING THE FIBRES, RECEIVED FROM A TEXTILE WASTE

Pugacheva I.N.

Voronezh state technological academy, Voronezh, e-mail: eco-inna@yandex.ru

In work possibility of reception organic powdery fillers on basis cellulose containing a waste formed at the textile enterprises is considered. As a result of experiment are received sour and neutral organic powdery fillers. Ways of input made, containing cellulose powdery fillers and microcrystalline cellulose in structure butadien-styrene rubber at a stage of its manufacture are investigated. It is established that organic sour powdery fillers it is expedient to enter into latex butadien-styrene rubber together with a water solution coagulating agents, and microcrystalline cellulose and neutral fillers – dry in latex directly ahead of giving on coagulation. The influence estimation organic powdery fillers, received of cellulose containing fibres on allocation process butadien-styrene rubber from latex and property of received composites is spent. It is established that application sour and neutral fillers allows to lower the expense coagulating the agent. Introduction organic powdery fillers in technological process of manufacture butadien-styrene rubber allows to reach their uniform distribution in a rubber matrix.

Keywords: a textile waste, processing, filling, coagulation, rubber, vulcanizates

В настоящее время в композиционных составах различного назначения, широко используются волокнистые и порошкообразные наполнители различной природы. Достичь равномерного распределения волокнистого наполнителя в объеме каучуковой матрицы возможно при введении его на одной из стадий производства каучуков, получаемых эмульсионной полимеризацией [1]. Количество волокнистого наполнителя, введенного данным способом, не превышало 1 % мас. на каучук [2]. Интерес к целлюлозе как наполнителю полимеров базируется на том, что она легко может быть превращена в порошок. В связи с этим практический интерес представляет перевод целлюлозного волокна в порошкообразное состояние с последующим изучением влияния его на свойства получаемых композитов.

Цель работы: изучить влияние органических порошкообразных наполнителей на основе целлюлозосодержащего волокна и микрокристаллической целлюлозы (МКЦ) на процесс коагуляции латекса бутадиен-стирольного каучука и свойства получаемых композитов.

Материалы и методы исследования

Для получения порошкообразных наполнителей использовали хлопковое волокно, полученное из текстильных отходов. На первом этапе волокна измельчали до размера 1–2 см. В дальнейшем измельченные волокна загружали в реактор и при перемешивании обрабатывали раствором серной кислоты. Реакционную смесь нагревали до 60–80 °С и выдерживали при этой температуре 1,5–2,0 ч. Образовавшуюся кашеобразную массу (волокна + раствор серной кислоты) фильтровали и осадок обезвоживали 1–2 часа в сушильном шкафу. После завершения сушки порошкообразную массу дополнительно измельчали до более мелкодисперсного состояния. Получаемый таким образом кислый органический порошкообразный наполнитель содержал остатки серной кислоты. Однако этот недостаток превращается в преимущество в слу-

чае использования данного наполнителя в производстве эмульсионных каучуков, где осуществляется подкисление системы на стадии выделения каучука из латекса. Для получения нейтрального органического порошкообразного наполнителя кислый органический порошкообразный наполнитель обрабатывали раствором (1–2 % мас.) гидроксида натрия. Основная фракция кислого органического порошкообразного наполнителя имела размер 500 мкм, нейтрального органического порошкообразного наполнителя и МКЦ – 40 мкм [3].

Процесс выделения каучука из латекса изучали на лабораторной установке, представляющей собой емкость, снабженную перемешивающим устройством, и помещённую в термостат для поддержания заданной температуры. В коагулятор загружали 20 мл латекса (сухой остаток ~ 18 % мас.), термостатировали при заданной температуре 10–15 минут. В эксперименте использованы дозировки МКЦ, кислого органического и нейтрального органического порошкообразного наполнителя на основе целлюлозы 1, 3, 5, 10 % мас. на каучук.

Во всех рассматриваемых способах порошкообразные наполнители вводили в образующуюся крошку каучука на стадии выделения из латекса, с использованием в качестве коагулирующего агента водного раствора хлорида натрия (концентрация 24 % мас.) и подкисляющего агента – водного раствора серной кислоты с концентрацией 1–2 % мас.

Органические порошкообразные наполнители вводили следующими способами: в сухом виде непосредственно в латекс перед подачей его на коагуляцию; в сухом виде в латекс, содержащий коагулирующий агент; совместно с водным раствором коагулирующего агента в латекс; с серумом на завершающей стадии выделения каучука из латекса.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что ввод кислого органического порошкообразного наполнителя целесообразно проводить с коагулирующим агентом, а МКЦ и нейтрального органического порошкообразного наполнителя – сухим непосредственно в латекс перед подачей его на коагуляцию [4]. Количество порошкообразных наполнителей, вошедших в крошку каучука, составляло 90–95 % мас. При дозировке кислого органического порошкообразного наполнителя 5–10 % мас. на каучук полнота выделения каучука из латекса достигается без дополнительного введения подкисляющего агента – раствора серной кислоты, что является важным с практической точки зрения.

Для оценки свойств полимерных композитов на основе полученных образцов каучука СКС-30 АРК, содержащего порошкообразные наполнители, были приготовлены резиновые смеси и проведено исследование их физико-механических свойств. Резиновые смеси готовили согласно общепринятым методикам с использованием состава и ингредиентов стандартной резиновой смеси [5]. Дозировку порошкообразных наполнителей выдерживали 1; 3; 5; 10 % мас. на каучук. Физико-механические показатели наполненных вулканизатов представлены в табл. 1. Кинетические характеристики вулканизации представлены в табл. 2. Анализ полученных данных показал, что введение порошкообразных наполнителей не оказывает существенного влияния на процесс вулканизации и физико-механические показатели резин и вулканизатов.

Таблица 1

Свойства резиновых смесей и вулканизатов на основе каучука СКС-30 АРК, наполненных различными наполнителями

Наименование показателя	Стандартный образец (без наполнения)	Дозировка порошкообразных наполнителей, % мас. на каучук											
		кислый				нейтральный				МКЦ			
		1	3	5	10	1	3	5	10	1	3	5	10
Вязкость по Муни (МБ 1 + 4 (100 °С))	57,0	52,0	52,6	54,0	57,0	54,0	54,0	52,0	58,6	54,0	54,0	54,0	55,0
Пластичность	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,35	0,35	0,32	0,35	0,28	0,29	0,28	0,29
Восстанавливаемость	1,10	0,80	0,70	0,70	1,10	1,50	1,40	1,60	1,29	1,88	1,97	1,86	1,82
Напряжение при 300 % удлинении, МПа	8,1	8,0	8,1	8,0	7,8	8,0	7,9	8,5	9,2	8,8	8,6	8,8	8,6
Условная прочность при разрыве, МПа	22,8	20,5	20,1	24,4	21,9	24,0	23,6	22,7	21,7	20,0	17,4	20,3	22,3
Относительное удлинение при разрыве, %	620	620	580	670	623	630	637	620	570	500	580	544	562
Относительная остаточная деформация после разрыва, %	14	14	12	16	14	14	14	14	17	12	12	14	16
Эластичность по отскоку, %	38	42	42	41	38	40	40	40	38	40	42	38	39
Твердость по Шору А, усл. ед.	57	57	57	55	57	58	57	57	62	58	56	60	61

Таблица 2

Характеристики процесса вулканизации резиновых смесей на основе каучука СКС-30 АРК, наполненного различными наполнителями

Наименование показателя	Стандартный образец (без наполнения)	Дозировка порошкообразного наполнителя, % мас. на каучук											
		кислый				нейтральный				МКЦ			
		1	3	5	10	1	3	5	10	1	3	5	10
Минимальный крутящий момент M_L, Н·м	7,50	7,00	6,50	7,00	7,50	7,20	7,00	7,30	7,70	6,80	7,00	6,50	7,50
Условный максимальный крутящий момент M_H, Н·м	32,80	32,00	31,50	32,90	33,00	35,00	34,00	34,30	37,50	33,60	33,0	34,80	36,70
Время начала вулканизации t_S, мин	3,00	3,80	4,30	3,80	3,00	3,60	4,00	3,90	3,30	4,00	4,4	4,40	4,00
Время, достижения 25 % вулканизации t_{25}, мин	9,90	8,60	8,30	8,90	8,70	9,00	10,00	10,00	8,70	8,70	8,8	8,10	8,30
Время, достижение 50 % вулканизации $t_{C(50)}$, мин	12,60	10,60	10,70	11,40	11,40	12,00	12,60	12,70	11,40	12,00	11,9	10,80	10,80
Время, оптимума вулканизации, мин	22,00	21,70	22,0	22,50	21,80	22,20	22,80	23,10	21,90	22,9	22,8	22,10	21,40
Скорость вулканизации	5,30	5,30	5,60	5,30	5,30	5,20	5,30	5,20	5,10	5,50	5,40	5,60	5,70

Выводы

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать выводы, что текстильные отходы можно использовать для получения как волокнистых, так и порошкообразных органических наполнителей. Применение кислого порошкообразного органического наполнителя на основе целлюлозосодержащего волокна в процессе коагуляции позволяет снизить расход подкисляющего агента, вплоть до его исключения из процесса выделения каучука из латекса. Порошкообразные органические наполнители на основе целлюлозосодержащего волокна и МКЦ не оказывают существенного влияния на свойства получаемых композитов, что свидетельствует о том, что не требуется дополнительная корректировка компонентного состава резиновой смеси.

Список литературы

1. Никулин С.С., Пугачева И.Н., Черных О.Н. Композиционные материалы на основе бутадиен-стирольных каучуков. – М.: Академия Естествознания, 2008. – 145 с.

2. Никулин С.С., Акатова И.Н. Хлопковое волокно в производстве эмульсионных каучуков // Успехи современного естествознания. – 2003. – №2 – С. 31–35.

3. Пугачева И.Н., Никулин С.С. Применение в производстве эмульсионных каучуков порошкообразного наполнителя на основе целлюлозы // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – №5. – С. 52–56.

4. Пугачева И.Н., Никулин С.С. Применение порошкообразных наполнителей в производстве эмульсионных каучуков // Промышленное производство и использование эластомеров. – 2010. – Вып. 1. – С. 25–28.

5. Корнев А.Е. Технология эластомерных материалов / А.Е. Корнев, А.М. Буканов, О.Н. Шевердяев: учеб. для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: НППА «Исток», 2009. – 504 с.

Рецензенты:

Котов В.В., д.х.н., профессор, профессор кафедры химии ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I», г. Воронеж;

Рудаков О.Б., д.х.н., профессор, профессор ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный архитектурно-строительный университет», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 03.10.2011.

УДК 621.9-529

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ВЫСОКОТОЧНЫХ ОТВЕРСТИЙ

Сихимбаев М.Р., Шеров К.Т., Боярский В.Г., Муравьев О.П.

Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: smurat@yandex.ru

В статье предложена методика проектирования и эффективного использования управляемой технологической оснастки в зависимости от основных факторов процесса и технологических параметров механической обработки деталей. Применение системы автоматического управления (САУ) при растачивании отверстий позволяет учесть неравномерности припуска на переходах обработки, предшествующих растачиванию, а также предельных величин упругих отжатий инструмента, управление которыми будет осуществляться при использовании САУ. Перспективным представляется управление расположением отверстий, которое зависит от погрешности позиционирования станка и смещений детали в процессе резания вследствие переменной силы резания и жесткости технологической системы в различных направлениях.

Ключевые слова: система автоматического управления, упругие отжатия технологической системы, технологическая оснастка, растачивание отверстий

APPLICATION PROCESS ACCESSORIES FOR HANDLING PRECISION HOLE

Sikhimbayev M.R., Sherov K.T., Boyarsky V.G., Muravyev O.P.

The Karaganda state technical university, Karaganda, Kazahstan, e-mail: smurat@yandex.ru

The paper proposed a method for the design and effective use of controlled tooling, depending on basic factors of the process and technological parameters of machining. The use of an automatic control system (ACS) for boring holes allows to take into account non-uniformity of allowance for conversion processing prior to boring, as well as the elastic limit wrung a tool that will be managed using the ACS. Promising to control the location of holes, which depends on the accuracy of positioning of the machine and the displacement components in the cutting process due to variable cutting forces and the rigidity of a technological system in different directions.

Keywords: automatic control system, the elastic squeezing of technological systems, technological equipment, drilling of holes

Известно [1, 2], что систематические погрешности от упругих отжатий технологической системы могут быть компенсированы подналадкой инструмента или введением корректирующих действий в траекторию относительных перемещений инструмента и детали (например, при растачивании отверстий) с помощью органов управления станка по результатам предварительных измерений заготовки.

Однако управление погрешностями расположения и формы растачиваемых отверстий, являющимися следствием действия переменных (случайных) силовых воздействий, не возможно этими способами из-за отсутствия информации о текущем значении погрешности (текущем радиусе обрабатываемого отверстия) и недостаточного быстродействия исполнительных механизмов станка.

Следовательно, при конструировании систем автоматического управления (САУ) для обеспечения необходимого быстродействия и надежного съема информации при ее работе необходимо применение [3, 4]:

1) емкостных датчиков перемещений, имеющих высокую чувствительность, малые габариты и высокий уровень выходного сигнала, которые обеспечивают высокую точность измерений упругих отжатий вершины резца в пределах 0-0,04 мм;

2) исполнительного двигателя, позволяющего производить управление отжатиями пропорционально уровню сигнала датчика с точностью отработки управляющего воздействия не менее 0,001 мм. Целесообразно применение в качестве исполнительного двигателя пьезоэлектрических электромеханических преобразователей перемещений, имеющих диапазон управляющих перемещений ±0,04 мм при напряжении питания 300 В (собственная частота колебаний $f = 10$ кГц, развиваемое усилие $P_m = 12$ кН при длине двигателя $L_Д = 215$ мм и диаметре $D_Д = 20$ мм);

3) обеспечить не менее, чем пятикратное превышение частоты собственных колебаний устройства над частотами возмущающих воздействий в процессе резания.

Использование САУ при механической обработке деталей преследует основную цель – повышение точности формы и расположения обрабатываемых деталей (в нашем случае, при растачивании отверстий) и расширения технологических возможностей станков с ЧПУ сверлильно-фрезерно-расточной группы.

Как показали исследования [5], диаметральные и линейные размеры обрабатываемых отверстий налагают определенные ограничения на конструктивные и технологические особенности САУ, состояние обо-

рудования и условия процесса обработки поверхности. В связи с этим необходима методика проектирования подобных систем с учетом конкретных условий обработки.

Предлагаемая последовательность проектирования САУ позволит расширить технологические возможности метода обработки отверстий растачиванием и учесть основные погрешности, возникающие в процессе резания. Преимущественно это неравномерности припуска на переходах обработки, предшествующих растачиванию, а также предельных величин упругих отжатий инструмента, управление которыми будет осуществляться при использовании САУ.

Система автоматического управления, работающая по принципу стабилизации положения вершины резца, предназначена для компенсации упругих смещений управляемого элемента технологической системы (в данном случае резца), которые обусловлены изменениями сил резания и неравномерной жесткостью технологической системы в различных направлениях в процессе резания. Для управления погрешностью формы и расположения отверстий необходимо, как было сказано ранее, чтобы САУ отвечала определенным технологическим требованиям по быстродействию отработки управляющего воздействия и надежного съема информации. В этой связи, применение измерительных машин серии «OPTON», развитое программное обеспечение которых позволяет получить необходимую информацию о погрешностях заготовки перед обработкой, и использование емкостных датчиков перемещений дадут необходимую информацию о текущем радиусе обрабатываемого отверстия. Эти данные необходимы для оценки возможностей применения управляемой технологической оснастки, работающей по принципу стабилизации положения формообразующей вершины резца в процессе резания.

Наибольший интерес представляют предельные значения глубины резания t_{max} текущего радиуса обрабатываемой поверхности, которые определяют в основном величины упругих отжатий резца при резании и являются входными характеристиками для системы управления.

После получения информации об изменениях глубины резания (*t)* этапы проектирования технологической оснастки выполняют в следующем порядке:

■ С учетом фактических значений глубины резания определить значения составляющих силы резания P_X и *Py* по формулам [1]:

$$P_Y = C_{Py}\left[t(\phi)\right]^{X_{Py}} S^{Y_{Py}} V^{Z_{Py}} K_{Py};$$
$$P_X = C_{Px}\left[t(\phi)\right]^{X_{Px}} S^{Y_{Px}} V^{Z_{Px}} K_{Px}, \quad (1)$$

где C_{Py}, C_{Px} – постоянные, зависящие от материала заготовки; $t(\varphi)$ – изменение глубины резания от поворота заготовки на угол φ; *S, V* – соответственно подача и скорость резания, (мм/мин, м/с); K_{Py}, K_{Px} – поправочные коэффициенты; X_{Py}, X_{Px}, $У_{Py}$, $У_{Px}$, Z_{Py}, Z_{Px} – показатели степени.

■ Определить значение упругих отжатий инструмента (*y*) подстановкой значений *Px и Py* в уравнение продольно-поперечного изгиба стержня [6]:

$$y = \frac{1}{k^2}\cdot\frac{-\left\{C_P\left[t(\phi)\right]^{X_P} S^{Y_P} V^{Z_P} K_P\right\} r + \left\{C_P\left[t(\phi)\right]^{X_P} S^{Y_P} V^{Z_P} K_P\right\} l}{EJ}(1-\cos kx) - \frac{1}{k^3}\frac{C_P\left[t(\phi)\right]^{X_P} S^{Y_P} V^{Z_P} K_P}{EJ}(kx-\sin kx), \quad (2)$$

где *k* – изменение упругого отжатия инструмента по гармоническим составляющим функций cos*kx* и sin*kx*; *EJ* – изгибная жесткость стержня; *r* – радиус заготовки; *l* – длина заготовки.

■ Исходя из требований по точности обработки поверхности отверстий, определить значение передаточной функции системы управления, которая обеспечит заданные параметры точности детали при известных (предельных) значениях погрешности заготовки.

■ Используя программный пакет для расчета параметров САУ «MatLab», «MatCAD», найти значения коэффициентов T_1, T_2, T_3, *K*, K_{OC} определяющего уравнения, которые обеспечат системе автоматического управления расчетные значения передаточной функции по характеристикам переходного процесса и полосе пропускания частот системы.

Технико-экономический эффект от использования данной оснастки обусловлен следующим:

► уменьшением количества рабочих ходов, необходимых для достижения заданной точности отверстий по сравнению с обработкой без использования САУ, а также снижением требований к точности предварительной обработки отверстий;

► возможностью, в обоснованных случаях, назначать чистовое точение отверстий

в качестве окончательного вида обработки, поскольку точность формы и расположения отверстий, достигаемая с применением системы, сравнима с точностью отделочных видов обработки деталей.

Кроме того, перспективным представляется управление расположением отверстий, которое зависит от погрешности позиционирования станка и смещений детали в процессе резания вследствие переменной силы резания и жесткости технологической системы в различных направлениях. Для этих целей может быть использован двухкоординатный стол (рисунок), оснащенный пьезоэлектрическими электромеханическими преобразователями перемещений.

Двухкоординатный управляемый стол

Погрешность позиционирования станка компенсируется внесением поправки по результатам измерений в двух взаимоперпендикулярных направлениях. При использовании управляемого двухкоординатного стола наибольшее отклонение расположения отверстий, в пределах 0,015–0,018 мм, фиксировалось у пяти отверстий, а в остальных случаях отклонения расположения уменьшились до 0,010–0,014 мм. Результаты по точности расположения отверстий без использования управляемого двухкоординатного стола значительно хуже: все обработанные отверстия имели отклонения расположения в пределах 0,035–0,045 мм.

Предлагаемое устройство позволяет уменьшить погрешность формы и расположения растачиваемых отверстий, учесть влияние технологических параметров на обработку высокоточных отверстий, а также совместить несколько технологических переходов в один.

Таким образом, предлагаемая последовательность проектирования САУ позволит предварительно рассчитать конструктивные и технологические особенности применяемой САУ для управления формообразующей вершиной резца в процессе резания, учесть основные погрешности, возникающие в процессе резания, величину подналадочного перемещения резца, а это, в свою очередь, обеспечит точность формы и расположения обрабатываемых отверстий.

Список литературы

1. Корсаков В.С. Точность механической обработки. – М.: Машгиз, 1961. – 379 с.

2. Подураев В.Н. Автоматически регулируемые и комбинированные процессы резания. – М.: Машиностроение, 1977. – 304 с.

3. Сихимбаев М.Р. Экспериментальные исследования технологической оснастки для управления точностью обработки при растачивании отверстий // Труды университета. – Караганда: КарГТУ, 2002. – №3. – С. 21–22.

4. Сихимбаев М.Р. Исследование системы автоматического управления для стабилизации формообразующей вершины металлорежущего инструмента // Труды университета. – Караганда: КарГТУ, 2002. – №3. – С. 13–14.

5. Сихимбаев М.Р. Демпфирование колебаний резца при растачивании отверстий. // Труды университета. – Караганда: КарГТУ, 2000. – №1. – С. 6–7.

6. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. – М.: Наука, 1974. – 560 с.

Рецензент –

Тутанов С.К., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Высшая математика» Карагандинского государственного технического университета, г. Караганда.

Работа поступила в редакцию 14.09.2011.

УДК 541.128.13

ЧИСЛЕННАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ДЕТАЛЬНОГО МЕХАНИЗМА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Шаймарданов А.С., Женса А.В., Кольцова Э.М.

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, e-mail: kolts@muctr.ru

На основе мультиплетной теории гетерогенно-каталитических процессов, объясняющей наличие поверхностных реакционных центров, с использованием модифицированного уравнения Аррениуса составлено математическое описание кинетики реакций, протекающих на поверхности катализатора. В результате анализа литературных источников разработан детальный механизм нейтрализации выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания на платиново-родиевом катализаторе. Выполнена реализация механизма в кроссплатформенном пакете объектно-ориентированных программных средств с открытым кодом для решения проблем, связанных с химической кинетикой, термодинамикой и процессами переноса Cantera.

Ключевые слова: каталитическая нейтрализация, механизм, математическое моделирование

NUMERICAL SIMULATION OF EXHAUST GAS CATALYTIC COMBUSTION REACTION MECHANISM

Shaymardanov A.S., Jensa A.V., Koltsova E.M.

Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Moscow, e-mail: kolts@muctr.ru

On the basis of the multiplet theory of heterogeneous catalytic processes, which explains the presence of surface reaction sites, using a modified Arrhenius equation the mathematical description of the kinetics of reactions on the catalyst surface was developed. On the analysis of literary sources a detailed mechanism for the neutralization of exhaust gases of internal combustion engines on the platinum-rhodium catalyst was prepared. Completed implementation of the reaction mechanism in cross-platform suite of object-oriented software tools for problems involving chemical kinetics, thermodynamics, and/or transport processes Cantera.

Keywords: catalytic combustion, reaction mechanism, numerical simulation

Повышение требований к производительности и эффективности устройств очистки газовых выбросов от транспортных средств на основе двигателей внутреннего сгорания с экономической и экологической точек зрения, усложнение и удорожание технологических процессов требуют более универсальных и точных способов расчета параметров и свойств каталитических блоков с использованием вычислительной техники. Поэтому существует необходимость в разработке кинетических моделей нейтрализации выхлопных газов, учитывающих как многокомпонентность выхлопных газов двигателей, так и вариативность их состава.

При гетерогенном катализе катализатор и реагирующие вещества находятся в разных фазах, катализатором является твёрдое тело, а реагирующие вещества находятся в газообразном состоянии, реакция протекает на поверхности раздела двух фаз, то есть на поверхности катализатора. В настоящее время нет единой теории гетерогенного катализа, однако для металлических катализаторов существует теория мультиплетов, основные положения которой состоят в следующем:

– Активный центр катализатора представляет собой совокупность определенного числа адсорбционных центров, расположенных на поверхности катализатора в геометрическом соответствии со строением молекулы, претерпевающей превращение.

– При адсорбции реагирующих молекул на активном центре образуется мультиплетный комплекс, в результате чего происходит перераспределение связей, приводящее к образованию продуктов реакции.

Таким образом, все гетерогенные каталитические реакции протекают в несколько стадий: сближение молекул реагирующих веществ с поверхностью катализатора, ориентация молекул на активных центрах катализатора, адсорбция молекул реагирующих веществ, сопровождающаяся деформацией связей в молекулах, химическое превращение адсорбированных (и активированных) молекул, десорбция продуктов реакции и удаление этих продуктов от поверхности катализатора.

Разработка адекватного механизма поверхностных реакций – довольно сложный процесс. Во-первых, этот механизм должен включать все возможные реакции между рассматриваемыми веществами, во-вторых, быть применимым для широкого диапазона условий. Для этого в него включаются только элементарные стадии и выражения для глобальных скоростей, скоростьлимитирующие стадии не рассматриваются, так как

в результате изменения окружающих условий они могут оказаться некорректными.

Любая реакция гетерогенного механизма записывается в виде

$$\sum_{i=1}^{N_g} g'_{i,r} G_i + \sum_{i=1+N_g}^{N_s+N_g} s'_{i,r} S_i \xrightarrow{k_{fr,}} \sum_{i=1}^{N_g} g''_{i,r} G_i + \sum_{i=1+N_g}^{N_s+N_g} s''_{i,r} S_i; \quad r = 1, ..., K_R, \tag{1}$$

где G – газообразные вещества; S – поверхностные вещества; N_g – число газообразных веществ в системе; N_S – число поверхностных веществ; K_R – число элементарных реакций; $g'_{i,r}$, $g''_{i,r}$ – стехиометрические коэффициенты газообразных реактантов и продуктов для r-й реакции соответственно; $s'_{i,r}$, $s''_{i,r}$ – стехиометрические коэффициенты поверхностных реактантов и продуктов для r-й реакции соответственно.

Молярная скорость для необратимой r-й реакции механизма:

$$\hat{R}_r = k_{f,r} \left(\prod_{j=1}^{N_g} [G_j]^{\eta'_{j,r}} \right) \left(\prod_{j=1+N_g}^{N_s+N_g} [S_j]^{\eta'_{j,r}} \right), \tag{2}$$
$$r = 1, ..., K_R.$$

Тогда суммарная скорость образования/расходования i-го вещества в каталитической системе:

$$R_i = M_i \sum_{r=1}^{K_R} \left(g''_{i,r} - g'_{i,r} \right) \hat{R}_{i,r}; \quad i = 1, ..., N_g; \tag{3}$$

$$R_i = M_i \sum_{r=1}^{K_R} \left(s''_{i,r} - s'_{i,r} \right) \hat{R}_{i,r};$$
$$i = 1 + N_g, \ldots, N_s + N_g.$$

Константа скорости адсорбции компонентов газовой фазы на поверхности катализатора для малых значений коэффициента адсорбции определяется:

$$k_{f,r} = S_r \frac{\prod_{i=1}^{N_s} \sigma_i^{\eta_{i,r}}}{(\Gamma_{tot})^m} \sqrt{\frac{RT}{2\pi M_r}}; r = 1, ..., K_g, \tag{4}$$

где K_g – число адсорбционных реакций; N_s – число поверхностных веществ; S_r – коэффициент адсорбции для r-й реакции; Γ_{tot} – плотность реакционных центров, описывающих максимальное количество вещества, которое может быть адсорбировано единицей поверхности, моль/м^2; M_r – молекулярная масса адсорбируемого вещества, г/моль; T – температура, К; m – сумма стехиометрических коэффициентов поверхностного вещества; σ_i – число поверхностных реакционных центров, занимаемых адсорбируемым веществом; $\eta_{i,r}$ – порядок реакции по поверхностному веществу.

Причем для поверхностных реакций, которые могут включать адсорбцию вещества на поверхность, взаимодействие между адсорбированными веществами и десорбцию с поверхности, принято, что число поверхностных реакционных центров постоянно:

$$\sum_{i=1}^{N_s} (\nu''_{i,r} - \nu'_{i,r}) \sigma_i = 0. \tag{5}$$

Для значений S_r, близких к единице, вследствие немаксвеллового распределения скорости у поверхности катализатора

$$k_{f,r} = \frac{S_r}{1 - S_r/2} \frac{\prod_{i=1}^{N_s} \sigma_i^{\upsilon_{i,r}}}{(\Gamma_{tot})^m} \sqrt{\frac{RT}{2\pi M_r}},$$
$$r = 1, ..., K_R. \tag{6}$$

Состояние каталитической поверхности определяется температурой и долей занятости реакционных центров Θ_i для каждого адсорбированного вещества:

$$\Theta_i = \frac{[S_i] \cdot \sigma_i}{\Gamma_{tot}}; i = 1, ..., N_s; \sum_{i=1}^{N_s} \Theta_i = 1. \tag{7}$$

Константа скорости поверхностных реакций описывается модифицированным уравнением Аррениуса:

$$k_{f,r} = A_r \cdot T^{\beta_r} \cdot e^{-\frac{E_r}{R \cdot T}} \cdot \prod_{i=1}^{N_S} \Theta_i^{\mu_{ik}} e^{\frac{-\varepsilon_{ikl}\Theta}{RT}}; \quad r = K_g + 1, \ldots, K_R, \tag{8}$$

где A_r, E_r – предэкспоненциальный множитель и энергия активации для r-й реакции; β_r – температурная экспонента; Θ_i – доля реакционных центров, занятых i-м веществом; $\mu_{i,r}$, $\varepsilon_{i,r}$ – коэффициенты модификации температурной экспоненты и энергии активации соответственно.

Нейтрализация выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания подразумевает полное окисление монооксида углерода, образовавшегося в ходе сжигания топлива, доокисление несгоревших углеводородов до воды и диоксида углерода и восстановление оксидов азота до молекулярного азота:

$$CO + 0{,}5O_2 \rightarrow CO_2 \tag{9}$$

$$C_nH_m + (n + 0{,}25m)O_2 \rightarrow nCO_2 + 0{,}5H_2O \tag{10}$$

$$CO + NO \rightarrow CO_2 + 0{,}5N_2 \tag{11}$$

Катализаторы окисления обычно содержат благородные металлы или их комбинацию. Платина наиболее эффективна в реакциях окисления оксида углерода (9)

и в отношении парафинов (10). Это объяснимо тем, что каталитическая реакция всегда начинается со стадии адсорбции, где парафинам требуется дегидрогенизация, в чем платина наиболее активна. При температурах 700–900 °С частицы платины быстро агрегатируются в окислительной среде и незначительно в восстановительной, но, с другой стороны, такие яды, как свинец и фосфор, блокирующие активные центры катализатора, действуют на платину гораздо медленнее, чем на другие благородные металлы. Активности платины недостаточно для восстановления оксидов азота оксидом углерода (11) из-за его ингибирующего действия на этот металл, поэтому зачастую используют платиново-родиевые композиции. Родий обладает большей адсорбционной емкостью по отношению к кислороду и существенно расширяет диапазон эффективности катализатора по соотношению воздух/топливо. К тому же родий не ингибируется адсорбцией оксида углерода и слабее других металлов восстанавливает оксиды азота до аммиака в восстановительной среде.

В результате анализа литературных источников составлен детальный механизм нейтрализации выхлопных газов на γ-$Al_2O_3/CeO_2/Pt/Rh$ катализаторе, содержащий 8 газообразных (N_g) и 24 поверхностные (N_s) вещества, состоящий из 66 элементарных стадий (K_R), включающих диссоциирующую адсорбцию O_2, адсорбцию C_3H_6 (с учетом, что молекула занимает 2 реакционных центра), CO, NO; поверхностные реакции образования и десорбции CO_2, H_2O, N_2 (таблица).

Детальный механизм

№ п/п	Реакция	A/S	*E*, кДж/моль	Модификатор	Примечание
1	2	3	4	5	6
Окисление CO на Pt					
1	$O_2 + 2Pt(s) \rightarrow 2O(s)$	$S_1 = 0{,}07$			[2]
2	$H_2 + 2Pt \rightarrow 2H(s)$	$S_2 = 0{,}046$		$\mu_{2,Pt(s)} = -1$	[2]
3	$H_2O + Pt(s) \rightarrow H_2O(s)$	$S_3 = 0{,}75$			[2]
4	$CO_2 + Pt(s) \rightarrow CO_2(s)$	$S_4 = 0{,}005$			[3, 4]
5	$CO + Pt(s) \rightarrow CO(s)$	$S_3 = 0{,}84$			[5]
6	$2O(s) \rightarrow 2Pt(s)+O_2$	$A_6 = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_6 = 232{,}2$	$\varepsilon_{6,O(s)} = -90$	[6]
7	$2H(s) \rightarrow 2Pt(s)+H_2$	$A_7 = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_7 = 67{,}4$	$\varepsilon_{7,H(s)} = -6$	[6]
8	$H_2O(s) \rightarrow Pt(s)+H_2O$	$A_8 = 10^{13}$	$E_8 = 40{,}3$		[6]
9	$CO(s) \rightarrow CO+Pt(s)$	$A_9 = 10^{13}$	$E_9 = 136{,}4$	$\varepsilon_{9,H(s)} = -6$	[3, 4]
10	$CO_2(s) \rightarrow CO_2+Pt(s)$	$A_{10} = 10^{13}$	$E_{10} = 27{,}1$		[3, 4]
11	$O(s) + H(s) \rightarrow OH(s) + Pt(s)$	$A_{11} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{11} = 11{,}5$		[6]
12	$OH(s) + Pt(s) \rightarrow O(s) + H(s)$	$A_{12} = 5{,}77\cdot10^{21}$	$E_{12} = 74{,}9$		[6]
13	$H(s) + OH(s) \rightarrow H_2O(s) + Pt(s)$	$A_{13} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{13} = 17{,}4$		[6]
14	$H_2O(s) + Pt(s) \rightarrow H(s) + OH(s)$	$A_{14} = 3{,}66\cdot10^{21}$	$E_{14} = 73{,}6$		[6]
15	$OH(s) + OH(s) \rightarrow H_2O(s) + O(s)$	$A_{15} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{15} = 48{,}2$		[6]
16	$H_2O(s) + O(s) \rightarrow OH(s) + OH(s)$	$A_{16} = 2{,}35\cdot10^{20}$	$E_{16} = 41$		[6]
17	$CO(s) + O(s) \rightarrow CO_2(s) + Pt(s)$	$A_{17} = 3{,}7\cdot10^{20}$	$E_{17} = 108$	$\varepsilon_{17,CO(s)} = -33$ $\varepsilon_{17,NO(s)} = 90$	[3, 4]
18	$CO_2(s) + Pt(s) \rightarrow CO(s) + O(s)$	$A_{18} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{18} = 165{,}1$	$\varepsilon_{18,O(s)} = 45$	[3, 4]
19	$C(s) + O(s) \rightarrow CO(s) + Pt(s)$	$A_{19} = 3{,}7\cdot10^{21}$		$\varepsilon_{19,CO(s)} = 33$	[3, 4]
20	$CO(s) + Pt(s) \rightarrow C(s) + O(s)$	$A_{20} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{20} = 218{,}5$	$\varepsilon_{20,O(s)} = 45$	[3, 4]
Окисление C_3H_6. на Pt					
21	$C_3H_6 + 2Pt(s) \rightarrow C_3H_6(s)$	$S_{21} = 0{,}98$			[7]
22	$C_3H_6 + O(s) + Pt(s) \rightarrow C_3H_5(s2) + OH(s)$	$S_{22} = 0{,}05$		$\mu_{22,Pt(s)} = -0{,}9$	[8, 9, 10]
23	$C_3H_6(s) \rightarrow C_3H_6 + 2Pt(s)$	$A_{23} = 10^{13}$	$E_{23} = 72{,}7$		[7]
24	$C_3H_5(s2) + OH(s) \rightarrow C_3H_6 + O(s) + Pt(s)$	$A_{24} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{24} = 31$		[10]
25	$C_3H_6(s) \rightarrow C_3H_5(s) + H(s)$	$A_{25} = 10^{13}$	$E_{25} = 75{,}4$		[4, 11]
26	$C_3H_5(s) + H(s) \rightarrow C_3H_6(s)$	$A_{26} = 10^{13}$	$E_{26} = 48{,}8$		[4, 11]

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
27	$C_3H_5(s) + Pt(s) \rightarrow C_2H_3(s) + CH_2(s)$	$A_{27} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{27} = 108{,}2$		[4, 11]
28	$C_2H_3(s) + CH_2(s) \rightarrow C_3H_5(s) + Pt(s)$	$A_{28} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{28} = 3{,}2$		[4, 11]
29	$C_2H_3(s) + Pt(s) \rightarrow CH_3(s) + C(s)$	$A_{29} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{29} = 46$		[4, 11]
30	$CH_3(s) + C(s) \rightarrow C_2H_3(s) + Pt(s)$	$A_{30} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{30} = 46{,}9$		[4, 11]
31	$C_3H_5(s2) + O(s) \rightarrow C_3H_4(s2) + OH(s)$	$A_{31} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{15} = 15$		[10]
32	$C_3H_4(s2) + O(s) \rightarrow C_3H_3(s2) + OH(s)$	$A_{32} = 3{,}7\cdot10^{21}$			[10]
33	$C_3H_3(s2) + O(s) \rightarrow C_2H_2(s2) + CHO(s)$	$A_{33} = 1{,}36\cdot10^{40}$			[10]
34	$CHO(s) + Pt(s) \rightarrow OH(s) + C(s)$	$A_{34} = 1{,}36\cdot10^{40}$			[4, 11]
35	$C_2H_2(s2) + O(s) \rightarrow CHO(s) + CH(s2)$	$A_{35} = 1{,}36\cdot10^{40}$			[10]
36	$CH(s2) + O(s) \rightarrow OH(s) + C(s)$	$A_{36} = 3{,}7\cdot10^{40}$			[10]
37	$CH_3(s) + Pt(s) \rightarrow CH_2(s) + H(s)$	$A_{37} = 1{,}262\cdot10^{22}$	$E_{37} = 70{,}4$		[4, 11]
38	$CH_2(s) + H(s) \rightarrow CH_3(s) + Pt(s)$	$A_{38} = 3{,}09\cdot10^{22}$			[4, 11]
39	$CH_2(s) + Pt(s) \rightarrow CH(s) + H(s)$	$A_{39} = 7\cdot10^{22}$	$E_{39} = 59{,}2$		[4, 11]
40	$CH(s) + H(s) \rightarrow CH_2(s) + Pt(s)$	$A_{40} = 3{,}09\cdot10^{22}$			[4, 11]
41	$CH(s) + Pt(s) \rightarrow C(s) + H(s)$	$A_{41} = 3{,}09\cdot10^{22}$			[4, 11]
42	$C(s) + H(s) \rightarrow CH(s) + Pt(s)$	$A_{42} = 1{,}25\cdot10^{22}$	$E_{42} = 138$		[4, 11]
43	$C_2H_3(s) + O(s) \rightarrow C_2H_3O(s) + Pt(s)$	$A_{43} = 3{,}7\cdot10^{19}$	$E_{43} = 62{,}3$		[8, 9]
44	$C_2H_3O(s) + Pt(s) \rightarrow C_2H_3(s) + O(s)$	$A_{44} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{44} = 196{,}6$	$\varepsilon_{44,O(s)} = 45$	[4, 11]
45	$CH_3(s) + CO(s) \rightarrow C_2H_3O(s) + Pt(s)$	$A_{45} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{45} = 82{,}9$		[4, 11]
46	$C_2H_3O(s) + Pt(s) \rightarrow CH_3(s) + CO(s)$	$A_{46} = 3{,}7\cdot10^{21}$		$\varepsilon_{46,O(s)} = 33$	[4, 11]
47	$CH_3(s) + O(s) \rightarrow CH_2(s) + OH(s)$	$A_{47} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{47} = 36{,}6$		[4, 11]
48	$CH_2(s) + OH(s) \rightarrow CH_3(s) + O(s)$	$A_{48} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{48} = 25{,}1$		[4, 11]
49	$CH_2(s) + O(s) \rightarrow CH(s) + OH(s)$	$A_{49} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{49} = 25{,}1$		[4, 11]
50	$CH(s) + OH(s) \rightarrow CH_2(s) + O(s)$	$A_{50} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{50} = 25{,}2$		[4, 11]
51	$CH(s) + O(s) \rightarrow C(s) + OH(s)$	$A_{51} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{51} = 25{,}1$		[4, 11]
52	$C(s) + OH(s) \rightarrow CH(s) + O(s)$	$A_{52} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{52} = 224{,}8$		[4, 11]
	Восстановление NO на Pt				
53	$NO + Pt(s) \rightarrow NO(s)$	$S_{53} = 0{,}85$			[12]
54	$NO(s) \rightarrow NO + Pt(s)$	$A_{54} = 10^{16}$	$E_{54} = 140$		[13]
55	$2N(s) \rightarrow N_2 + 2Pt(s)$	$A_{55} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{55} = 113{,}9$	$\varepsilon_{55,CO(s)} = -75$	[1, 12]
56	$NO(s) + Pt(s) \rightarrow N(s) + O(s)$	$A_{56} = 5\cdot10^{20}$	$E_{56} = 107{,}8$	$\varepsilon_{56,CO(s)} = 3$	[1, 12]
57	$N(s) + O(s) \rightarrow NO(s) + Pt(s)$	$A_{57} = 3{,}7\cdot10^{21}$	$E_{57} = 128{,}1$	$\varepsilon_{57,O(s)} = -45$	[1, 12]
	Окисление-восстановление на Rh				
58	$O_2 + Rh(s1) \rightarrow 2O(s1)$	$S_{58} = 0{,}01$		$\mu_{58,Rh(s1)} = -1$	[14,15]
59	$CO + Rh(s1) \rightarrow CO(s1)$	$S_{59} = 0{,}5$			[14,15]
60	$NO + Rh(s1) \rightarrow NO(s1)$	$S_{60} = 0{,}5$			[14,15]
61	$2O(s1) \rightarrow O_2 + 2Rh(s1)$	$A_{61} = 3\cdot10^{21}$	$E_{61} = 293{,}3$		[14,15]
62	$CO(s1) \rightarrow CO + Rh(s1)$	$A_{62} = 10^{14}$	$E_{62} = 132{,}3$	$\varepsilon_{62,N(s1)} = -41{,}9$ $\varepsilon_{62,CO(s1)} = -18{,}8$	[14,15]
63	$NO(s1) \rightarrow NO + Rh(s1)$	$A_{63} = 5\cdot10^{13}$	$E_{63} = 108{,}9$		[14,15]
64	$2N(s1) \rightarrow N_2 + 2Rh(s1)$	$A_{64} = 1{,}11\cdot10^{19}$	$E_{64} = 136{,}9$	$\varepsilon_{64,NO(s1)} = -16{,}7$	[14,15]
65	$CO(s1) + O(s1) \rightarrow CO + 2Rh(s1)$	$A_{65} = 3{,}7\cdot10^{20}$	$E_{65} = 59{,}9$		[14,15]
66	$NO(s1) + Rh(s1) \rightarrow N(s1) + O(s1)$	$A_{66} = 2{,}22\cdot10^{22}$	$E_{66} = 79{,}5$		[14,15]

Значения энергии активации для некоторых поверхностных реакций зависят от доли занятых реакционных центров. Плотность реакционных центров активной фазы на единицу удельной поверхности катализатора для системы γ-$Al_2O_3/CeO_2/Pt/Rh$ с отношением активного металла Pt:Rh = 5:1 составляет $2{,}72\cdot10^{-9}$ моль/см^2.

Кинетические параметры, приведенные в таблице, совместно с уравнениями (1)–(8) образуют кинетическую модель нейтрализации выхлопных газов. Для решения системы полученных нелинейных уравнений применяется модифицированный алгоритм Ньютона, поиск решения осуществляется путём построения последовательных приближений и основан на принципах простой итерации.

Детальный механизм окисления CO, C_3H_6 и восстановления NO на γ-$Al_2O_3/CeO_2/Pt/Rh$ катализаторе был реализован в кроссплатформенном пакете объектно-ориентированных программных средств с открытым кодом для решения проблем, связанных с химической кинетикой, термодинамикой и процессами переноса Cantera. Пакет состоит из «ядра», которое обеспечивает основные вычислительные возможности, и языковых интерфейсов, которые предоставляют доступ к ядру из различных сред, в том числе MATLAB, Python, Fortran 90 и C++, возможна интеграция в пакеты вычислительной гидрогазодинамики Ansys-Fluent, OpenFOAM и др.

Cantera работает с объектами, которые представляют собой компоненты моделирования – газовые смеси, реакторы, кинетические модели, поверхности, уравнения состояния, ОДУ интеграторы и так далее, предоставляет быстрые, эффективные алгоритмы, способность работать, в отличие от большинства доступных коммерческих химических решателей, с очень большими механизмами реакций. Так, химический решатель, входящий в состав коммерческого пакета Ansys-Fluent, не позволяет реализовать механизм с числом реакций более 50, не позволяет использовать модификаторы для поверхностных реакций, без которых невозможно моделирование эффекта «поверхностного взрыва» [1] при одновременном окислении CO и восстановлении NO в разработанном механизме нейтрализации выхлопных газов на γ-$Al_2O_3/CeO_2/Pt/Rh$ катализаторе.

Термодинамические характеристики, такие как энтропия, энтальпия образования, теплоемкость веществ, входящих в механизм, рассчитывались на основе термодинамических констант чистых веществ из открытой базы данных NASA Thermo Build.

Таким образом, на основе мультиплетной теории гетерогенно-каталитических процессов, объясняющей наличие поверхностных реакционных центров, с использованием модифицированного уравнения Аррениуса составлено математическое описание кинетики реакций, протекающих на поверхности катализатора.

В результате анализа литературных источников разработан детальный механизм нейтрализации выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания на γ-$Al_2O_3/CeO_2/Pt/Rh$ катализаторе, состоящий из 66 элементарных стадий и содержащий 8 газообразных и 24 адсорбированных на поверхности катализатора веществ.

Разработанный детальный механизм нейтрализации выхлопных газов на γ-$Al_2O_3/CeO_2/Pt/Rh$ катализаторе реализован в кроссплатформенном пакете объектно-ориентированных программных средств с открытым кодом для решения проблем, связанных с химической кинетикой, термодинамикой и процессами переноса Cantera, позволяющем работать с большими кинетическими схемами реакций и использовать модификаторы для реакций, протекающих на поверхности катализатора. На эффективность гетерогенного каталитического процесса в целом значительное влияние оказывают параметры используемого носителя катализатора, такие как пористость, удельная поверхность, газо-, гидродинамическое сопротивление, термостойкость, механическая прочность и т.д.

Возможность интеграции в пакеты вычислительной гидрогазодинамики обеспечит возможность расчета оптимальных параметров и свойств каталитических блоков различной структуры с использованием таких пакетов, как Ansys-Fluent, OpenFOAM.

Работа выполнена в рамках государственных контрактов с Министерством образования и науки РФ (№ 16.515.11.5044, П 961) и гранта РФФИ (11-08-00979-а).

Список литературы

1. Макеев А.Г. Математическая модель реакции NO+CO/Pt(100). Сравнение результатов расчетов с экспериментальными данными // Математическое моделирование. – 1996. – Т. 10, №2. – С. 115–127.

2. Rinnemo M., Deutschmann O., Behrendt F., Kasemo B. // Combustion and Flame. – 1997. – Vol. 111. № 4. – P. 312–326.

3. Wolf M., Deutschmann O., Behrendt F., Warnatz J. Catalysis Letters. – 1999. –Vol. 61, № 1-2. – C. 15–25.

4. Zerkle D.K., Allendorf M.D., Wolf M., Deutschmann O. // Journal of Catalysis. – 2000. – Vol. 196, № 1. – P. 18–39.

5. Campbell C.T., Ertl G., Kuipers H., Segner J. Surface Science Letters. – 1981. – Vol. 107, №1-2. – P. 207–219.

6. Deutschmann O., Schmidt R., Behrendt F., Warnatz J. Twenty-Sixth Symposium (International) on Combustion. – 1996. – Vol. 26. – P. 1747–1754.

7. Tsai Y.L., Xu.C., Koel B.E. Chemisorption of ethylene, propylene and isobutylene on ordered Sn/Pt(lll) surface alloys // Surface Science. – 1997. – Vol. 385, №1. – P. 37–59.

8. Shustorovich E., Sellers H. The UBI-QEP method: a practical theoretical approach to understanding chemistry on transition metal surfaces // Surface Science Reports. – 1998. – Vol. 31, № 1-3. – P. 1–119.

9. Veser G., Schmidt L.D. Ignition and extinction in the catalytic oxidation of hydrocarbons over platinum // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. – 1996. – Vol. 42. – P. 1077–1087.

10. Harmsen J.M.A., Hoebink J.H.B.J., Schouten J.C. Transient kinetic modeling of the ethylene and carbon monoxide oxidation over a commercial automotive exhaust gas catalyst // Industrial and Engineering Chemistry Research. – 2000. – Vol. 39, № 3. – P. 599–609.

11. Wolf M., Deutschmann O., Behrendt F., Warnatz J. Catalysis Letters. – 1999. – Vol. 61, № 1-2. – P. 15–25.

12. Gruyters M., Pasteur A.T., King D.A.. Simulation of oscillatory behaviour in the reduction of NO by hydrogen on Pt{100}: the role of non-linear restructuring // Journal of the Chemical Society, Faraday Transactions. – 1996. – №92. – P. 2941–2949.

13. Shustorovich E., Bell A.T. Decomposition and reduction of NO on transition metal surfaces: bond order conservation Morse potential analysis // Surface Science. – 1993. – Vol. 289, №1-2. – P. 127–138.

14. Oh S.H., Fisher G.B., Carpenter J.E., Goodman D.W. Journal of Catalysis. – 1986. – Vol. 100, №2, – P. 360–376.

15. Altman E.I. A temperature-programmed desorption study of NO on Rh particles supported on α-Al2O3 {0001} // Journal of Catalysis. – 1988, – Vol. 113, №1. – P. 185–192.

Рецензенты:

Бессарабов А.М., д.т.н., профессор, зав. Учебно-научным центром, ФГУП «Государственный НИИ химических реактивов и особо чистых химических веществ», г. Москва;

Быков В.И., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой математики и информационных технологий Московской академии предпринимательства при Правительстве Москвы, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 27.10.2011.

УДК 630.31

ОЦЕНКА СЕЗОННОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Шегельман И.Р., Лукашевич В.М.

Карельский научно-исследовательский институт лесопромышленного комплекса, Петрозаводск, e-mail: lvm-dov@mail.ru

В статье предложена методика оценки сезонности лесозаготовительных работ. Методика основана на сборе и анализе климатических показателей района лесозаготовок. В первую очередь составляются регрессионные зависимости изменения температуры в течение зимнего периода. На их основе оцениваются предварительные сроки лесозаготовок в зимний период. Затем составляются функции распределения для начала, окончания и продолжительности вывозки в районе лесозаготовок. На основании полученных функций оценивается риск преждевременного окончания лесозаготовок в зимний период. В результате анализа построенных графиков было получено, что при низком риске лесозаготовка в Республике Карелия может продолжаться от 60 до 107 дней, при среднем риске – от 107 до 117 дней и при высоком от 117 до 155 дней. Методика может быть использована для распределения арендованной территории на зоны зимнего и летнего освоения, а также для формирования комплекта лесозаготовительных машин и оценки рисков их работы в весенний период.

Ключевые слова: подготовительные работы, зимние лесовозные дороги, деление на зоны зимнего и летнего освоения

ASSESSMENT OF SEASONALITY IN PREPARATION OF FOREST HARVESTING WORKS

Shegelman I.R., Lukashevich V.M.

Karelian scientific Research Institute timber industry, Petrozavodsk, e-mail: lvm-dov@mail.ru

The article suggests the method for assessment of seasonality of forest harvesting works. The basis of the method is gathering and analyzing the climatic indices of forest harvesting area. At first it is necessary to make regression relations of weather change during winter period. On basis of them, preliminary terms of forest harvesting works in winter period are evaluated. Then the distribution functions are made for the beginning, ending and duration of hauling in the area of harvesting works. On basis of the derived functions, the risk of untimely ending of harvesting works in winter period is estimated. The analysis of created graphs showed that at low risk harvesting in the Republic of Karelia can last from 60 to 107 days, at medium risk – from 107 to 117 days and at high risk from 117 to 155 days. The method can be useful for division of a rented territory into zones of winter and summer exploitation, as well as for forming the set of forest logging machines and for evaluation of risk of their work in spring period.

Keywords: preparatory works, winter wood-transport roads, division into zones of winter and summer logging exploitation

В Петрозаводском государственном университете ведутся исследования влияния подготовительных работ на повышение эффективности лесозаготовок. Все этапы подготовительных работ можно разделить на лесосырьевую, технологическую подготовки и подготовку лесосек к рубке [1, 2]. Грамотное обоснование технологических решений на каждом этапе подготовительных работ влияет на эффективность лесозаготовительного производства. Лесозаготовительные работы ведутся в сложных природно-производственных условиях и многие факторы имеют вероятностный характер, что вызывает сложность при их количественном определении и ведет к определенным рискам. Одним из таких факторов является сезонность лесозаготовок. Из-за недостаточного количества дорог круглогодичного действия арендаторы вынуждены строить зимние дороги и распределять арендованную территорию на участки зимнего и летнего освоения.

С одной стороны, строительство зимних дорог позволяет снизить затраты, особенно при освоении площадей с низкой несущей способностью. Но в то же время, это приводит к большей зависимости от климатических условий и к определенным рискам. Например, при резком наступлении оттепелей (ранняя весна) существует риск оставить дорогостоящую технику в зоне зимнего освоения или не успеть вывести вырубленную древесину. А при позднем наступлении заморозков (затяжная осень) нет возможности перебросить технику в зимние делянки и начать заготовку и вывозку. Это ведет к невыполнению плана, простою лесосечных и лесотранспортных машин и выплатам неустоек за невывезенную древесину и недорубы.

Для снижения негативных последствий сезонности лесозаготовок необходимо прогнозировать сроки эксплуатации зимних дорог при проведении подготовительных работ. Для достижения этих целей разрабо-

тана методика оценки сроков лесозаготовительных работ при освоении арендованной территории зимниками.

Срок лесозаготовительных работ в зимний период определяется датой начала строительства дороги, датой начала и окончания вывозки и продолжительностью эксплуатации зимней дороги. Перечисленные характеристики в первую очередь зависят от следующих критериев строительства зимников, заложенных в методику [2, 3]:

– наличие снежного покрова (начало вывозки осуществляется при высоте снежного покрова не менее 10 см);

– температурные условия строительства дороги (оптимальный период строительства, когда сумма отрицательных температур после перехода через ноль составляет 100–130 °С);

– температура разрушения покрытия зимника (для снежных покрытий – от –4,5 до –4,0 °С, снежно-ледяные – от –2,7 до –1,8 °С, ледяные – от +1 до +2 °С).

Для оценки сроков лесозаготовительных работ в зимний период необходимо осуществлять постоянный мониторинг и сбор информации по среднесуточным температурам, высоте снежного покрова, глубине промерзания почв, количеству солнечных дней, преобладающему направлению ветров, типу грунтов, рельефу местности и др. в районе освоения лесных ресурсов. При анализе собранной информации составляются регрессионные зависимости, показывающие изменение собранных показателей по природно-производственным условиям в течение зимнего периода. На основании перечисленных выше критериев и регрессионных зависимостей определяются предварительные даты начала и окончания эксплуатации зимних дорог и продолжительность лесозаготовительного периода. Затем строятся функции распределения перечисленных характеристик сроков лесозаготовительного периода и производится оценка риска преждевременного окончания эксплуатации зимника в весенний период.

Предлагаемая методика была апробирована на примере Республики Карелия. Для оценки сезонности была собрана информация по среднесуточной температуре, высоте снежного покрова, глубине промерзания и рельефу местности. Данные по климатическим показателям были собраны за последние 40 лет по 18 действующим метеостанциям, рассредоточенным по всей территории Республики Карелия [4]. Согласно методике в первую очередь были составлены регрессионные зависимости изменения среднесуточной температуры в течение года по различным районам Республики Карелия (таблица).

Изменение среднесуточной температуры в течение года по центральным лесничествам Республики Карелия за зимний период

Метеорологическая станция	Уравнение линии тренда среднесуточной температуры	Коэффициент аппроксимации R^2
Петрозаводск	$t = -0{,}0215x^4 + 0{,}4379x^3 - 1{,}9653x^2 - 2{,}687x + 12{,}746$	0,9541
Разнаволок	$t = -0{,}0193x^4 + 0{,}4035x^3 - 1{,}919x^2 - 2{,}1513x + 10{,}914$	0,9445
Поросозеро	$t = -0{,}0251x^4 + 0{,}5454x^3 - 2{,}9369x^2 + 0{,}0027x + 10{,}399$	0,669
Сортавала	$t = -0{,}0176x^4 + 0{,}3899x^3 - 1{,}9748x^2 - 1{,}5281x + 11{,}876$	0,9404
Пудож	$t = -0{,}0235x^4 + 0{,}5022x^3 - 2{,}542x^2 - 1{,}1039x + 11{,}056$	0,943
Олонец	$t = -0{,}0224x^4 + 0{,}4792x^3 - 2{,}4489x^2 - 0{,}8869x + 11{,}386$	0,933
Кемьпорт	$t = -0{,}0174x^4 + 0{,}3853x^3 - 1{,}9816x^2 - 1{,}3611x + 9{,}9037$	0,9375
Реболы	$t = -0{,}0192x^4 + 0{,}4205x^3 - 2{,}0893x^2 - 1{,}8105x + 10{,}472$	0,9412
Калевала	$t = -0{,}0285x^4 + 0{,}5671x^3 - 2{,}5862x^2 - 1{,}7626x + 9{,}6371$	0,9346
Энгозеро	$t = -0{,}0187x^4 + 0{,}4134x^3 - 2{,}0948x^2 - 1{,}5864x + 9{,}6371$	0,9346
Медвежьегорск	$t = -0{,}0216x^4 + 0{,}4671x^3 - 2{,}3948x^2 - 1{,}0742x + 10{,}506$	0,9393
Кугонаволок	$t = -0{,}0235x^4 + 0{,}4999x^3 - 2{,}5172x^2 - 1{,}2154x + 11{,}073$	0,9446
Кондопога	$t = -0{,}0193x^4 + 0{,}4211x^3 - 2{,}0798x^2 - 1{,}9972x + 12{,}542$	0,9366
Суоярви	$t = -0{,}0288x^4 + 0{,}5841x^3 - 2{,}835x^2 - 1{,}1742x + 10{,}651$	0,9139
Колежма	$t = -0{,}0257x^4 + 0{,}5101x^3 - 2{,}3298x^2 - 2{,}2217x + 10{,}99$	0,8837
Сегежа	$t = -0{,}0179x^4 + 0{,}3893x^3 - 1{,}8729x^2 - 2{,}2551x + 10{,}791$	0,9376

Примечание: t – температура воздуха, x – числовое значение даты месяца (0 – сентябрь, 1 – октябрь т.д.).

Затем на основании перечисленных выше критериев и полученных регрессионных уравнений (см. таблицу) были оценены предварительные даты начала и окончания эксплуатации зимних дорог с различным типом покрытий и продолжительностью

зимнего лесозаготовительного периода. Для примера, графический результат работы для Калевальского лесничества представлен на рис. 1.

Вероятное начало вывозки в Калевальском районе Республики Карелия попадает на промежуток 1–6 декабря. При освоении территории зимними дорогами со снежным покрытием окончание лесозаготовок/вывозки возможно 26–29 марта (со снежноледяными – 4–8 апреля; с ледяными – 20–24 апреля). Продолжительность лесозаготовительного период составит 135–144 дня.

Рис. 1. Предварительная оценка сроков лесозаготовительных работ для Калевальского района Республики Карелия

Дальше, анализируя каждый год, были построены функции распределения дат начала и окончания, а также продолжительности вывозки для каждого центрального лесничества. Для этого использовалось программное обеспечение Statistica 6.0, пример для Калевальского района Республики Карелия представлен на рис. 2.

а б

Рис. 2. Эмпирическая и теоретическая функции распределения по Калевальскому центральному лесничеству:
а – дата начала лесозаготовительных работ; б – дата окончания лесозаготовительных работ при освоении территории различными покрытиями зимних дорог

График (рис. 2,а) позволяет определить вероятность начала лесозаготовительных работ в рассматриваемом районе. Например, согласно построенной функции распределения, можно предположить с вероятностью 70 %, что с 8 декабря в Калевальском районе начнется лесозаготовка. График (рис. 2,б) показывает, например, что вероятность преждевременного окончания лесозаготовительных работ до 28 марта при освоении территории ледяными лесовозными дорогами в Калевальском районе составляет всего 28 %, в то же время при освоении снежными дорогами – 70 %.

Для планирования объемов лесозаготовок и подбора необходимого комплекта ле-

созаготовительных машин требуется информация не только о датах начала и окончания лесозаготовительных работ, но и о продолжительности лесозаготовок в зимний период. Для этого, зная даты начала и окончания лесозаготовительных работ, определяем количество дней лесозаготовительных работ при освоении территории тремя типами зимних покрытий за каждый год. Далее строим функции распределения количества дней лесозаготовительных работ при помощи программного обеспечения Statistica 6.0 (рис. 3).

Рис. 3. Эмпирическая и теоретическая функции распределения количества дней лесозаготовок по Калевальскому центральному лесничеству при освоении территории снежными, снежно-ледяными и ледяными покрытиями

График (рис. 3) показывает, что вероятность преждевременного завершения лесозаготовок в течение, например, 115 дней равна 22 % (при освоении территории дорогами с ледяным покрытием), в то время как при освоении территории дорогами со снежным покрытием – 60 %. Аналогичная работа была проведена по всем действующим метеостанциям в центральных лесничествах Республики Карелия и выполнена при финансовой поддержке Министерства образования Российской федерации (государственный контракт № 16.515.11.5052).

В представленной работе под риском понимается вероятность, при которой закончатся лесозаготовительные работы в течение заданного периода (количества дней). Риск в 0 % означает, что в рассматриваемый период зимние дороги не разрушатся, и лесозаготовки могут вестись в обычном режиме. Чем выше процент риска, тем больше вероятность разрушения зимника, а следовательно, и окончания лесозаготовительных работ. Риск в 100 % показывает, что в рассматриваемый период все зимние дороги выйдут из эксплуатации, и, следовательно, лесозаготовка закончится. В данной работе риск был условно распределен на три категории: низкий (до 30 %), средний (от 30 до 60 %) и высокий (от 60 до 100 %). Проводить лесозаготовительные работы в условиях среднего и высокого риска опасно для предприятия, особенно при использовании дорогостоящей техники. Резкое наступление оттепели приводит к разрушению зимников, аварийности и оставлению техники в зимней зоне освоения.

По полученным функциям распределения параметров зимнего периода определяем количество дней заготовки для трех категорий риска: низкий (до 30 %), средний (от 30 до 60 %) и высокий (от 60 до 100 %) для каждого лесничества. В результате анализа построенных графиков было получено, что при низком риске лесозаготовка в Республике Карелия может продолжаться от 60 до 107 дней, при среднем риске – от 107 до 117 дней и при высоком от 117 до 155 дней.

Зная риски в районе планируемых и действующих мест рубок, предприятие может планировать технологический процесс с минимальными негативными последствиями на подготовительном этапе. На основании предлагаемой методики разработана математическая модель по обоснованию комплектов лесозаготовительных и лесотранспортных машин с учетом сезонности [5].

Предлагаемая методика по оценке сроков лесозаготовительных работ в зимний период может быть использована:

– для организации ритмичной работы лесозаготовительного предприятия;

– для обоснования транспортного освоения арендованной территории при ее делении на зоны зимней и летней вывозки;

– для оценки рисков работы лесозаготовительных машин в весеннее время;

– для формирования комплекта лесосечных и лесотранспортных машин и обоснования режима их работы.

Список литературы

1. Основы подготовки лесосечных работ / И.Р. Шегельман, В.М. Лукашевич, К.А. Корнилов. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2010. – 44 с.

2. Оценка транспортного освоения лесных ресурсов с учетом сезонности: методические указания / Л.В. Щеголева, А.Н. Кочанов, В.М. Лукашевич, П.О. Щукин. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2008. – 40 с.

3. Шегельман И.Р. Щеголева Л.В., Лукашевич В.М. Обоснование периода эксплуатации зимних лесовозных дорог / Изв. ВУЗов: Лесной журнал. – 2007. – № 2. – С. 54–57.

4. Шегельман И. Р., Щеголева Л. В., Лукашевич В.М. Применение ГИС-технологий в изучении климатических и почвенно-грунтовых условий Республики Карелия / Вестник Поморского университета. Сер. Естественные и точные науки. – Архангельск: ПГУ, 2007. – № 1 (11) – С. 22–27.

5. Щеголева Л.В., Лукашевич В.М. Задача формирования парка машин и оборудования для проведения лесозаготовительных работ при разделении лесосеки на зоны летней и зимней вывозки / Вестник Московского государственного университета леса. – М.: МГУЛ, 2009. – № 4 – С. 119–121.

Рецензенты:

Патякин В.И., д.т.н., профессор, зав. кафедрой ТЛП СПБ ЛТА, ГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия им. С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург;

Питухин А.В., д.т.н., профессор, декан лесоинженерного факультета, зав. кафедрой металлов и ремонта, ФГОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск.

Работа поступила в редакцию 06.10.2011.

УДК 519.2: 005.931.11

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РИСКА ПРИ НЕЗАВИСИМЫХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИНАХ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ИСХОДНЫХ СОБЫТИЙ И УЩЕРБА

Шевченко Е.Н.

ГОУ ВПО «Сургутский государственный университет ХМАО-Югры», Сургут, e-mail: elenan_27@mail.ru

Приводится оценка риска с использованием аппарата двумерных вероятностных распределений. Риск рассматривается как функция двух независимых случайных величин: вероятность исходных событий аварий и ущерб от них. Аналитически получены двумерные функции плотности распределения риска для различных сочетаний законов распределения случайных величин вероятности и ущерба. Рассмотрены законы распределения: Гаусса, Вейбулла, Стьюдента, Рэлея, экспоненциальное. Найдены значения функции плотности распределения риска с помощью численного интегрирования в пакете Maple. Исследована зависимость функции плотности распределения риска от параметров распределений вероятности и ущерба в диапазоне редких событий с большим ущербом. Полученные функции могут быть использованы для построения методики оценки риска технических систем.

Ключевые слова: риск, плотность распределения, функция случайных величин, вероятность исходных событий аварий, ущерб, оценка риска

MATHEMATICAL MODELLING OF RISK AS DISTRIBUTION FUNCTION OF TWO INDEPENDENT ACCIDENTAL VALUES OF PROBABILITY AND LOSSES

Shevchenko E.N.

Surgut State University, Surgut, e-mail: elenan_27@mail.ru

The study gives a risk assessment in technical systems. The risk is considered as two-dimensional distribution function of two stochastic variables: probability and losses. Expressions for density distribution of risk are given depending on various combinations of distributions of probabilities and losses. The study involves such distributions of variates probability and losses as Rayleigh, Gaussian, Weibull, Student, exponential. Numerical values are found for density distribution of risk with the aid of numerical integration. The study tested risk dependence on the values of probability and losses distribution parameters. The functions obtained can be used to construct a methodology of risk assessment in technical systems.

Keywords: risk, probability, losses, risk assessment, two-dimensional distribution function

Ухудшение экологической обстановки, заметное увеличение количества природных и антропогенных катаклизмов, а также четкое осознание ограниченности материально-технических и кадровых ресурсов для решения задач безопасности приводят к сознательным поискам научного, то есть оптимального подхода к обеспечению безопасности. Исследования техногенного риска как основного показателя безопасности систем не теряют своей актуальности. В рамках технократической концепции анализа риска производится оценка частоты возникновения исходных событий аварий и связанных с ними потенциальных потерь или ущербов. В зависимости от используемой исходной информации методики оценки риска могут быть следующих видов [1, 2]:

– инженерные статистические, когда вероятности определяются по имеющимся статистическим данным; построение статистических моделей риска требует наличия большого объема данных, полученных в результате наблюдений либо экспериментов, что не всегда осуществимо;

– инженерные теоретико-вероятностные, используемые для оценки рисков от редких событий, когда статистика практически отсутствует;

– модельный – построение моделей воздействия вредных факторов на человека и окружающую среду как при нормальной, так и при аварийной эксплуатации систем;

– экспертные (эвристические), основанные на использовании субъективных вероятностей, получаемых с помощью экспертного оценивания; используются при оценке комплексных рисков от совокупности опасностей, когда отсутствуют не только статистические данные, но и математические модели.

В математическом моделировании риска превалирующей моделью является модель многомерной (не меньше двух компонент) случайной величины.

В данной статье рассмотрены результаты моделирования риска как функции случайных величин вероятности исходных событий аварий Q и ущерба от них C.

Постановка задачи

Рассмотрим риск R, вероятность исходных событий аварий Q и ущерб C как случайные величины (СВ). Возможны два случая:

1) Q и C – независимые СВ;

2) Q *и* C – зависимые СВ.

Так как СВ Q и C могут иметь в каждом конкретном случае различные законы распределения, то необходимо исследовать влияние на значение риска различных видов законов распределения этих СВ и значений их параметров распределения.

Пусть имеется система двух непрерывных дифференцируемых случайных величин (Q, C) с плотностью распределения $f_{QC}(q, c)$. Случайная величина R связана с Q *и* C функциональной зависимостью

$$R = \varphi(Q, C). \qquad (1)$$

Требуется найти закон распределения величины R.

Функция распределения величины R

$$F_R(r) = P(R < r) = P\,[\varphi(Q, C) < r]. \quad (2)$$

Для того, чтобы выполнялось неравенство $\varphi(Q, C) < r$, случайная точка (Q, C) должна попасть в область W, где значения функции $\varphi(Q, C)$ меньше текущего значения r, и, следовательно,

$$F_R(r) = P\left[(Q, C) \subset W\right] = \iint_W f_{QC}(q,c)dqdc. \quad (3)$$

В выражение (3) величина r входит неявно, через пределы интегрирования.

Дифференцируя $F_R(r)$ по r, получим плотность вероятности величины R:

$$f_R(r) = F_R'(r).$$

Если известен конкретный вид функции $\varphi = \varphi(q,c)$, можно выразить пределы интегрирования через функцию φ и написать выражение $f_R(r)$ в явном виде.

Так как принято считать, что СВ R есть произведение СВ Q *и* C, то очевидно, что уравнение кривой $\varphi = qc$ – это гипербола, асимптоты которой совпадают с осями координат. Область W при этом находится под графиком функции $\varphi = \varphi(q, c)$ (см. рис. 1):

$$W = \begin{cases} c > 0, \\ 0 \le q < 1. \end{cases}$$

Рис. 1. Область интегрирования функции распределения риска

Тогда функция распределения СВ R имеет вид (4):

$$F_R(r) = \iint_W f_{QC}(q,c)dqdc =$$

$$= \int_0^\infty \int_0^{r/q} f_{QC}(q,c)dqdc, \qquad (4)$$

а плотность вероятности $f_R(r)$ после дифференцирования выражения (4) по r равна

$$f_R(r) = \int_0^\infty \frac{1}{q} f\left(q, \frac{r}{q}\right)dq. \qquad (5)$$

Недостатком выражения (5) является то, что в нем нет в явном виде функции φ, которая входит неявно через предел интегрирования r/q (4).

Таким образом, если будет известен вид законов распределения $f_Q(q)$ и $f_C(c)$, то можно определить вид и значение параметров функции распределения $F_R(r)$ и плотности $f_R(r)$.

Для случая независимых величин вероятности и ущерба рассмотрены сочетания законов распределения, приведенные в табл. 1.

Выбор законов распределения обусловлен практикой исследований в сфере безопасности технических систем [3, 5]. Распределения Гаусса (нормальное), логарифмически нормальное, Вейбулла, Рэлея описывают развитие отказов и дефектов в различных технических системах (например, различные элементы ядерных реакторов, коррозия металлов, наработка на отказ электронных элементов). Нетрадиционное для подобных задач распределение Стьюдента взято потому, что обладает тяжелыми хвостами, более соответствующими поведению «редких» аварийных событий.

Для этих сочетаний получены соответствующие функции плотности вероятности риска $f_R(r)$ по выражению (5). Они приведены в табл. 2.

Алгоритм и программное обеспечение численного эксперимента

Для численного моделирования использовался программный продукт Maple в силу удобства входного языка работы с функциями и наличием возможности аналитического решения отдельных математических задач, что является недоступным в аналогичных пакетах MathCad и MatLab.

При выборе параметров распределений мы руководствовались следующими соображениями. План эксперимента приведен в табл. 3.

Таблица 1

Рассмотренные сочетания законов распределения

Распределение вероятности	Распределение ущерба
Гаусса $m_q >> 3\sigma_q$ $$f(q) = \frac{1}{\sigma_q\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(q-m_q)^2}{2\sigma_q^2}}$$	Гаусса $m_c >> 3\sigma_c$ $$f(c) = \frac{1}{\sigma_c\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(c-m_c)^2}{2\sigma_c^2}}$$
Рэлея $f(q) = \frac{q}{\sigma_q^2} e^{-\frac{q^2}{2\sigma_q^2}}$	Рэлея $f(c) = \frac{c}{\sigma_c^2} e^{-\frac{c^2}{2\sigma_c^2}}$
Вейбулла $f(q) = \alpha_q \lambda_q q^{\alpha_q - 1} e^{-\lambda_q q^{\alpha_q}}$	Вейбулла $f(c) = \alpha_c \lambda_c c^{\alpha_c - 1} e^{-\lambda_c c^{\alpha_c}}$
Логнормальный q, $\sigma > 0$. $$f(q) = \frac{1}{q\sigma_q\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln q - m_q)^2}{2\sigma_q^2}}$$	Логнормальный c, $\sigma > 0$. $$f(c) = \frac{1}{c\sigma_c\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln c - m_c)^2}{2\sigma_c^2}}$$
Стьюдента $$f(q,n) = \frac{\Gamma\left(\frac{n_q+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n_q}{2}\right)\sqrt{\pi n_q}} \left(1+\frac{q^2}{n_q}\right)^{-\frac{n_q+1}{2}}$$	Стьюдента $$f(c,n) = \frac{\Gamma\left(\frac{n_c+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n_c}{2}\right)\sqrt{\pi n_c}} \left(1+\frac{c^2}{n_c}\right)^{-\frac{n_c+1}{2}}$$

Таблица 2

Плотность распределения риска

Распределения вероятности и ущерба	Плотность распределения риска
Q-нормальный $m_q > 3\sigma_q$ C-нормальный $m_c > 3\sigma_c$	$$f_R(r) = \frac{1}{2\pi\sigma_q\sigma_c}\int_0^1 \frac{1}{q}\exp\left\{-(q-m_q)^2/2\sigma_q^2 - (r/q-m_c)^2/2\sigma_c^2\right\} dq$$
Q-Рэлея C-Рэлея	$$f_R(r) = \frac{r}{\sigma_q^2\sigma_c^2}\int_0^1 \frac{1}{q}\exp\left\{-q^2/2\sigma_q^2 - r^2/2q^2\sigma_c^2\right\} dq.$$
Q-Вейбулла C-Вейбулла	$$f_R(r) = \alpha_q\lambda_q\alpha_c\lambda_c r^{\alpha_c-1}\int_0^1 q^{\alpha_q-\alpha_c-1}\exp\left\{-\lambda_q q^{\alpha_q} - \lambda_c\left(\frac{r}{q}\right)^{\alpha_c}\right\} dq.$$
Q-логнормальное C-логнормальное	$$f_R(r) = \frac{1}{2\pi r\sigma_q\sigma_c}\int_0^1 \frac{1}{q}\exp\left\{-\frac{(\ln q - m_q)^2}{2\sigma_q^2} - \frac{(\ln r/q - m_c)^2}{2\sigma_c^2}\right\} dq.$$
Q-Стьюдента C-Стьюдента	$$f_R(r) = \frac{\Gamma\left(\frac{n_q+1}{2}\right)\Gamma\left(\frac{n_c+1}{2}\right)}{\pi\sqrt{n_q n_c}\,\Gamma\left(\frac{n_q}{2}\right)\Gamma\left(\frac{n_c}{2}\right)}\int_0^1 \frac{1}{q}\left(1+\frac{q^2}{n_q}\right)^{-\frac{n_q+1}{2}}\left(1+\frac{r^2/q^2}{n_c}\right)^{-\frac{n_c+1}{2}} dq.$$

Для нормального и логнормального распределений математическое ожидание вероятности отказа принимает значения от 0,1 и ниже, т.к. события считаются редкими. Математическое ожидание ущерба рассматривается в относительном выражении, т.е. как отношение величины ущерба к стоимости системы. Величина среднеквадратического отклонения выбрана на основе экспертных оценок (см., например, [4]). Значение интенсивности отказов взято для редких событий равным 10^{-4} и менее. Для распределения Стьюдента количество степеней свободы взято из предположения о малости выборок, по которым оцениваются вероятность и ущерб. Малые выборки ($n_в \le 300$) соответствуют количеству степеней свободы до 8 (например, по фор-

муле $n = 3{,}3 \lg n_в$). Параметр α для распределения Вейбулла взят чисто теоретически в интервалах (0; 1), (1; 2) и (2; +∞) для изучения влияния соответствующих семейств распределения Вейбулла на распределения риска.

Таблица 3

Значения параметров законов распределения

Номер функции	Распределения		Значения параметров			
	Q	*C*				
1	Гаусса	Гаусса	$m_q = 0{,}1$	$\sigma_q = 0{,}01$	$m_c = 1$	$\sigma_c = 0{,}2$
2	Гаусса	Гаусса	$m_q = 0{,}1$	$\sigma_q = 0{,}03$	$m_c = 1$	$\sigma_c = 0{,}3$
3	Рэлея	Рэлея		$\sigma_q = 0{,}01$		$\sigma_c = 0{,}2$
4	Рэлея	Рэлея		$\sigma_q = 0{,}03$		$\sigma_c = 0{,}3$
5	Вейбулла	Вейбулла	$\alpha_q = 0{,}1$	$\lambda_q = 10^{(-4)}$	$\alpha_c = 0{,}1$	$\lambda_c = 10^{(-4)}$
6	Вейбулла	Вейбулла	$\alpha_q = 0{,}2$	$\lambda_q = 10^{(-4)}$	$\alpha_c = 0{,}2$	$\lambda_c = 10^{(-4)}$
7	Вейбулла	Вейбулла	$\alpha_q = 0{,}1$	$\lambda_q = 10^{(-4)}$	$\alpha_c = 0{,}2$	$\lambda_c = 10^{(-4)}$
8	Вейбулла	Вейбулла	$\alpha_q = 0{,}1$	$\lambda_q = 10^{(-4)}$	$\alpha_c = 0{,}5$	$\lambda_c = 10^{(-4)}$
9	Вейбулла	Вейбулла	$\alpha_q = 0{,}2$	$\lambda_q = 10^{(-4)}$	$\alpha_c = 0{,}1$	$\lambda_c = 10^{(-4)}$
10	Вейбулла	Вейбулла	$\alpha_q = 0{,}5$	$\lambda_q = 10^{(-4)}$	$\alpha_c = 0{,}1$	$\lambda_c = 10^{(-4)}$
11	Вейбулла	Вейбулла	$\alpha_q = 1{,}2$	$\lambda_q = 10^{(-4)}$	$\alpha_c = 1{,}2$	$\lambda_c = 10^{(-4)}$
12	Логнорм	Логнорм	$m_q = 0{,}1$	$\sigma_q = 0{,}01$	$m_c = 1$	$\sigma_c = 0{,}2$
13	Логнорм	Логнорм	$m_q = 0{,}1$	$\sigma_q = 0{,}03$	$m_c = 1$	$\sigma_c = 0{,}3$
14	Стьюдента	Стьюдента	$N_q = 4$		$N_c = 4$	
15	Стьюдента	Стьюдента	$N_q = 5$		$N_c = 5$	
16	Стьюдента	Стьюдента	$N_q = 6$		$N_c = 6$	
17	Стьюдента	Стьюдента	$N_q = 7$		$N_c = 7$	
18	Стьюдента	Стьюдента	$N_q = 8$		$N_c = 8$	
19	Стьюдента	Стьюдента	$N_q = 9$		$N_c = 9$	

Результаты моделирования

Получены значения функции плотности вероятности риска $f_R(r)$ для различных сочетаний законов распределения вероятности исходных событий и ущербов от них и различных значений параметров этих законов. Значения функций табулированы, но здесь не приводятся из-за ограниченности формата статьи. Графики отображают поведение функций плотности риска.

а б

Рис. 2. Вероятность и ущерб распределены по закону Гаусса с параметрами: а – $m_q = 0{,}1$; $\sigma_q = 0{,}01$; $m_c = 1$; $\sigma_c = 0{,}2$; б – $m_q = 0{,}1$; $\sigma_q = 0{,}03$; $m_c = 1$; $\sigma_c = 0{,}3$

а б

Рис. 3. Вероятность и ущерб распределены по закону Вейбулла с параметрами: а – α_q = 1,2; λ_q = 10^(-4); α_c = 1,2; λ_c = 10^(-4); б – α_q = 0,2; λ_q = 10^(-4); α_c = 0,1; λ_c = 10^(-4)

Рис. 4. Вероятность и ущерб подчиняются закону Стьюдента с параметрами N_q = 4; N_c = 4

Заключение

Таким образом, получены аналитические выражения для определения плотности распределения риска при независимых случайных величинах вероятности исходных событий и ущерба.

Полученные функции могут быть сравнены по положению экстремума $\max_r$ и по скорости стремления к нулю (приближения к асимптоте).

Рассмотрены законы распределения нормальный, Рэлея, Вейбулла, логарифмически нормальный, Стьюдента. Для семейства функций Вейбулла при значениях параметров α_q и α_c в диапазоне (0;1) при $\alpha_q \le \alpha_c$ и для логнормального закона с уменьшением σ функция плотности риска не может быть получена, т.к. интеграл (5) расходится. Для функций Гаусса и Рэлея наблюдается быстрое приближение функции плотности риска к нулю с ростом значения риска в незначительных пределах. Анализ рассмотренных законов распределения показал, что логарифмически нормальный закон, закон Вейбулла в определенном диапазоне и закон Стьюдента имеют тяжелые хвосты, больше соответствующие реальным данным о редких событиях аварий.

Список литературы

1. Акимов В.А. Надежность технических систем и техногенный риск / В.А. Акимов, В.Л. Лапин, В.М. Попов, В.А. Пучков, В.И. Томаков, М.И. Фалеев / под общ. ред. М.И. Фалеева. – М.: Деловой экспресс. – 2002. – 368 с.

2. Превентивный менеджмент чрезвычайных ситуаций / В.В. Глухов, В.Ю. Агапитов, К.А. Дубаренко – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 350 с.

3. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 816 с.

4. Острейковский В.А. Старение и прогнозирование ресурса оборудования атомных станций.– М.: Энергоатомиздат, 1994.– 288 с.

5. Острейковский В.А. Математическое моделирование техногенного риска / В.А. Острейковский, А.О. Генюш, Е.Н. Шевченко; Сургут. гос. ун-т ХМАО-Югры. – Сургут: ИЦ СурГУ, 2010. – 83 с.

Рецензенты:

Антонов А.В., д.т.н., профессор, декан факультета кибернетики, профессор кафедры АСУ Обнинского института атомной энергетики научно-исследовательского ядерного университета МИФИ Министерства образования и науки РФ, г. Обнинск;

Григорьев Л.И., д.т.н., профессор, зав. кафедрой автоматизированных систем управления Российского государственного университета имени И.М. Губкина Министерства образования и науки РФ, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 19.09.2011.

УДК 662.71

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ПРОДУКТОВ ЭТАНОЛИЗА СОЛОМЫ ПШЕНИЦЫ

Евстафьев С.Н., Фомина Е.С., Привалова Е.А.

ФБГОУ ВПО НИУ «Иркутский государственный технический университет», Иркутск, e-mail: esn@istu.edu

Выполнено сравнительное исследование состава низкомолекулярных продуктов этанолиза соломы пшеницы, проведенного в мягких, суб- и сверхкритических условиях. Установлено, что повышение температуры процесса сопровождается увеличением выхода этанольного экстракта, степени делигнификации и степени гидролиза целлюлозы соломы. Указанные изменения наиболее выражены при переходе в сверхкритическую область экстракции. Процесс этанолиза в этих условиях сопровождается существенным увеличением выхода этаноллигнина и низкомолекулярных продуктов фрагментации полисахаридов и лигнина. В составе продуктов деградации полисахаридов доминируют этилированные производные 2,5-диокситетрагидрофурана, 5-оксотетрагидрофуран-2-карбоновой, левулиновой и γ-оксивалериановой кислот, а в составе низкомолекулярных продуктов деградации лигнина – соединения, образовавшиеся из гваяцильных структурных единиц.

Ключевые слова: солома, этанолиз, суб- и сверхкритические условия, делигнификация, гидролиз, лигнин

THE STUDY OF LOW MOLECULAR PRODUCTS COMPOSITION OF WHEAT STRAW ETHANOLYSIS

Evstafev S.N., Fomina E.S., Privalova E.A.

Irkutsk state technical university, Irkutsk, e-mail: esn@istu.edu

The comparative study of low molecular products composition of the wheat straw ethanolysis had been performed. The aim of this work was to investigate the intensity and direction of straw components transformation under mild, sub- and supercritical ethanol extraction. Extraction was executed in the Soxhlet apparatus and flow metal reactor respectively. The resulting ethanol extracts were fractionated and studied by gas chromatography coupled with mass spectrometry. Found that yield of ethanol extract, straw delignification and cellulose degradation degree increase with the temperature, moreover these changes are most pronounced in supercritical field. The yield of ethanollignin and low molecular products of lignin and polysaccharides degradation significantly increases at the temperature 130-250°C. Ethylatead derivatives of 2,5-Diethoxytetrahydrofuran, 5-Oxotetrahydrofuran-2-carboxylic acid, Levulinic acid 4-Hydroxypentanoic acid prevail among products of polysaccharides degradation, compounds formed from guaiacil lignin units predominate in lignin degradation products.

Keywords: straw, ethanolysis, sub- and supercritical conditions, delignification, hydrolysis, lignin

Этанолиз давно привлекает исследователей как метод выделения и изучения строения нативного лигнина [2], а также как перспективный метод варки древесины, прежде всего, вследствие его экологической безопасности. Преобладающая часть работ по этанолизу выполнена с древесиной при умеренных температурах (до 200 °С) и давлениях не более 4–5 МПа [3].

Классический вариант этанолиза представляет собой длительное кипячение древесины с обратным холодильником в абсолютном этаноле в присутствии 0,1–3 % минеральной кислоты в качестве катализатора. Получаемый при этом выход этанолрастворимого лигнина обычно лежит в пределах 10–30 % от исходного лигнина [4]. Предполагается [6], что нерастворимая часть лигнина может быть высокомолекулярной, либо ее нерастворимость вызвана наличием химических связей с полисахаридами или прочной физической ассоциацией с участием водородных связей. Если это так, то использование для этанолиза повышенных температур и давления должно способствовать не только увеличению скорости гидролиза высокомолекулярных компонентов, но и повышению их доступности, а также более эффективному нарушению межмолекулярного взаимодействия путем замещения гидроксильных групп на этоксигруппы и, как следствие, увеличению выхода этанолрастворимых продуктов. Дополнительным фактором может являться высокая растворяющая способность сверхкритического этанола.

На сегодняшний день поведение лигноцеллюлозного сырья в условиях суб- и сверхкритического этанолиза практически не исследовано. Нами предпринята попытка через сравнительное исследование состава низкомолекулярных продуктов этанолиза получить информацию об интенсивности и направленности превращений компонентов соломы в условиях суб- и сверхкритического этанолиза.

Экспериментальная часть

Работа выполнена с образцами соломы пшеницы крупностью 1–5 мм. Компонентный состав соломы (% на а.с.м.): целлюлоза 41,9; лигнин 23,5; пентозаны 18,9.

Мягкий этанолиз соломы проводили в аппарате Сокслета в течение 7 ч, а этанолиз в суб- и сверхкри-

тических условиях – на лабораторной экстракционной установке в интервале температур 130–250 °С, при давлении 30 МПа и продолжительности 0,5 ч.

Этанольный экстракт (ЭЭ) после отгонки этанола в вакууме исчерпывающе экстрагировали гексаном, остаток растворяли в этаноле и концентрированный этанольный раствор смешивали с дистиллированной водой в соотношении 1:3. Выделившийся осадок (этаноллигнин) отфильтровывали и промывали на фильтре водой. Из гексанового экстракта (ГЭ) выделяли воска [5], которые омыляли 0,5 Н раствором КОН в этаноле при 98 °С в течение 2 ч. Из полученного гидролизата выделяли кислоты и спирты воска.

Освобожденную от восков часть ГЭ, метилированные диазометаном кислоты и спирты, ацетилированные смесью уксусный ангидрид-пиридин (1:2), анализировали методом ГХ–МС на газовом хроматографе 7820 А с селективным масс-спектрометрическим детектором HP 5975 фирмы «Agilent Technologies». Энергия ионизации – 70 эВ. Температура сепаратора – 280 °С, ионного источника – 230 °С. Кварцевая колонка 30000×0,25 мм со стационарной фазой (95% диметил-5% дифенилполисилоксан). Условия анализа ГЭ и кислот: 3 минуты изотермы при 50 °С с последующим подъемом температуры до 250 °С со скоростью 6 °С в минуту с выдержкой в течение 30 мин при 250 °С. Условия анализа спиртов: 3 минуты изотермы при 150 °С с последующим подъемом температуры до 250 °С со скоростью 6 °С в минуту с выдержкой в течение 30 мин при 250 °С. Идентификация компонентов осуществлена с использованием библиотеки масс-спектров «NIST05». Относительное количественное содержание компонентов во фракции вычислено методом внутренней нормализации по площадям пиков без корректирующих коэффициентов чувствительности.

Обсуждение результатов

Повышение температуры процесса этанолиза сопровождается увеличением выхода ЭЭ (рис. 1), степени делигнификации и степени гидролиза целлюлозы соломы (рис. 2). Наиболее выражено это при переходе в сверхкритическую для этанола область экстракции. Так, выход ЭЭ при мягком этанолизе составил 4,4 %, а в сверхкритических условиях (250 °С, 30 МПА, 0,5 час) – 47,8 % на а.с.м. соломы, что практически в 2 раза выше максимального выхода экстракта, полученного в субкритической области при 200 °С. В этих условиях около 52 % лигнина и 22 % целлюлозы соломы перешло в состав ЭЭ.

Рис. 1. Зависимость выхода продуктов этанолиза соломы от условий процесса: 1 – мягкий этанолиз; 2 – 130 °С, 30 МПа, 0,5 ч; 3 – 170 °С, 30 МПа, 0,5 ч; 4 – 200 °С, 30 МПа, 0,5 ч; 5 – 250 °С, 30 МПа, 0,5 ч

Рис. 2. Зависимость степени гидролиза и степени делигнификации соломы от условий процесса этанолиза: 1 – мягкий этанолиз; 2 – 130 °С, 30 МПа, 0,5 ч; 3 – 170 °С, 30 МПа, 0,5 ч; 4 – 200 °С, 30 МПа, 0,5 ч; 5 – 250 °С, 30 МПа, 0,5 ч

Установлено, что при температурах экстракции до 170 °С процессы делигнификации выражены слабо. Степень делигнификации соломы в этих условиях не превышает 10–12 %. Большая часть растворенного лигнина выделяется в составе этаноллигнина, выход которого близок выходу ГЭ. Наиболее выражены в этих условиях процессы гидролиза пентозанов и частично целлюлозы. Степень гидролиза ее при 170 °С равна 16,3 %, что составляет около 75 % от максимально полученной в условиях сверхкритического этанолиза.

В интервале температур 200–250 °С преобладающими являются процессы делигнификации и конденсации продуктов гидролиза лигнина и полисахаридов с образованием значительных количеств этаноллигнина.

О протекании процессов фрагментации лигнина и полисахаридов соломы в условиях процесса свидетельствуют увеличение выхода ГЭ и повышение в его составе доли ароматических и гетероциклических соединений (табл. 1). Полученные ГЭ имеют близкий качественный состав, но существенно различаются количественным содержанием отдельных групповых компонентов. Так, экстракт мягкого этанолиза характеризуется высоким содержанием карбоновых кислот и незначительным – ароматических и гетероциклических соединений.

Методом ГХ-МС в его составе идентифицировано 13 одноосновных карбоновых кислот состава C_6–C_{18}, среди которых преобладают предельные кислоты с максимумом содержания для пальмитиновой кислоты.

Ненасыщенные кислоты, на долю которых приходится 15,6 % от суммы кислот, представлены пальмитолеиновой, олеиновой и линолевой кислотами. Часть одноосновных насыщенных и ненасыщенных карбоновых кислот состава C_{14}–C_{22} находится в ГЭ в виде этиловых эфиров. Кислотная составляющая ненасыщенных эфиров не отличается по составу от свободных ненасыщенных кислот. Среди насыщенных эфиров преобладает по содержанию этилпальмитоат, среди ненасыщенных – этиллинолеат. Обнаружены также диэтиловые эфиры янтарной и яблочной кислот.

Таблица 1

Групповой состав гексановых экстрактов этанолиза соломы, % отн.

Групповые компоненты	Условия этанолиза*		
	1	2	3
Алканы	17,2	27,2	8,6
Ацетали	0,1	4,5	2,0
Ароматические соединения	3,9	21,4	36,3
Гетероциклические соединения	0,5	3,0	10,6
Кетоны	14,7	6,7	3,4
Карбоновые кислоты	41,8	9,1	3,1
Сложные эфиры	17,7	22,6	27,2
Прочие**	4,1	5,5	8,8

Примечания:

* 1 – мягкий этанолиз; 2 – 200 °С, 30 МПА, 0,5 ч; 3 – 250 °С, 30 МПА, 0,5 ч;

** – спирты, альдегиды, стерины и терпены.

С повышением температуры этанолиза до 250 °С доля свободных карбоновых кислот в ГЭ снижается до 3,1 %, при одновременном увеличении доли этиловых эфиров кислот. В составе ГЭ сверхкритического этанолиза идентифицированы двухосновные кислоты состава C_4–C_9 и 17 одноосновных карбоновых кислот состава C_9–C_{28}, среди которых три ненасыщенные кислоты (пальмитолеиновая, олеиновая и линолевая). В виде этиловых эфиров присутствуют насыщенные одноосновные кислоты C_{14}–C_{26}, а также янтарная, метилянтарная, яблочная, олеиновая, линолевая, левулиновая, γ-оксивалериановая и феруловая кислоты.

Повышение относительного содержания двухосновных кислот и появление левулиновой и γ-оксивалериановой кислот в составе ГЭ, полученных в интервале 200–250 °С, является следствием протекания процессов деградации полисахаридов [1].

Присутствие в экстрактах этилферулоата может быть результатом превращений полифенольных соединений, либо переэтерификации компонентов восков [1]. Следует отметить, что в составе продуктов гидролиза восков, выделенных из продуктов мягкого и сверхкритического этанолиза с выходом 0,7 и 0,8 % на а.с.м. соломы соответственно, обнаружить феруловую кислоту не удалось. Состав восков, выделенных в исследованных условиях этанолиза, практически не различается. Их кислотная составляющая с выходом 50–52 % от массы восков включает одноосновные (C_8–C_{28}) и двухосновные (C_6–C_{11}) кислоты, а спиртовая – в основном первичные одноатомные спирты состава C_{10}–C_{26}, в том числе и фитол. Отличительной особенностью кислот восков является относительно высокая доля высокомолекулярных гомологов C_{20}–C_{28}, которая с увеличением температуры этанолиза повышается с 25 до 70 %. Методом ГХ-МС в составе ГЭ идентифицированы также алканы C_7-C_{32}, диэтилацетали альдегидов C_2–C_4, кетоны C_6–C_{17} и др.

В условиях суб- и сверхкритического этанолиза реакции дегидратации фрагментов молекул, образующихся при гидролизе полисахаридов, неизбежны. Интенсивность и глубина превращений определяется температурой процесса. Большая часть гексанорастворимых продуктов дегидратации представлена в составе кислородсодержащих гетероциклических соединений и включает винилфуран, 3-тетрагидрофуранол, 2,5-диэтокситетрагидрофуран, 5-оксопирослизевую кислоту и ее этиловый эфир. При мягком этанолизе доля гетероциклов в ГЭ составляет менее 1 %, а при 250 °С – 10,6 % от суммы идентифицированных соединений. В составе гетероциклических соединений сверхкритического этанолиза доминируют 2,5-диэтокситетрагидрофуран и 5-оксотетрагидрофуран-2-карбоновая кислота. Фурфурол и оксиметилфурфурол из-за плохой растворимости в гексане в составе ГЭ отсутствуют. Однако, как отмечалось выше, в ГЭ суб- и сверхкритического этанолиза присутствуют продукты их последующих превращений – левулиновая и γ-оксивалериановая кислоты.

Увеличение относительного содержания ароматических соединений в составе ГЭ с повышением температуры этанолиза может служить индикатором интенсивности протекания процессов делигнификации соломы, а изменение их состава – показателем направленности фрагментации лигнина. Структурные формулы идентифицированных нами ароматических соединений приведены в табл. 2, а их относительное содержание в ГЭ – в табл. 3.

Таблица 2

Структурные формулы продуктов фрагментации лигнина соломы

№ п/п	Продукт фрагментации	*R*	*R′*	*R″*
1	Гваякол	H	H	OCH_3
2	*n*-Креозол	CH_3	H	OCH_3
3	4-этилгваякол	C2H5	H	OCH_3
4	4-винилгваякол	$CH = CH_2$	H	OCH_3
5	Эвгенол	$CH_2CH = CH_2$	H	OCH_3
6	Ацетогваякол	$COCH_3$	H	OCH_3
7	Ванилин	CHO	H	OCH_3
8	Изоэвгенол	$CH = CHCH_3$	H	OCH_3
9	4-этоксиметилгваякол	$CH_2OC_2H_5$	H	OCH_3
10	Оксиметилгваяцилкетон	$COCH_2OH$	H	OCH_3
11	Гваяцилацетон	CH_2COCH_3	H	OCH_3
12	Этилванилоат	$COOC_2H_5$	H	OCH_3
13	Конифериловый спирт	$CH = CHCH_2OH$	H	OCH_3
14	Этилгомованилоат	$CH_2COOC_2H_5$	H	OCH_3
15	1-этокси-1-гваяцилацетон	$CH(OC_2H_5)COCH_3$	H	OCH_3
16	Этил-3-гваяцилпропеноат	$CH = CHCOOC_2H_5$	H	OCH_3
17	2,6-диметоксифенол	H	OCH_3	OCH_3
18	4-окси-3,5-диметоксиацетофенон	$COCH_3$	OCH_3	OCH_3
19	2,6-диметокси-4-(2-пропенил) фенол	$CH_2CH = CH_2$	OCH_3	OCH_3
20	Сиреневый альдегид	CHO	OCH_3	OCH_3
21	4-этилфенол	C_2H_5	H	H
22	*n*-Кумаровый спирт	$CH = CHCH_2OH$	H	H
23	Этил-3-(4-оксифенил)пропеноат	$CH = CHCOOC_2H_5$	H	H

Таблица 3

Состав продуктов фрагментации лигнина соломы при этанолизе, в % отн.

Продукт фрагментации	Условия этанолиза*		
	1	2	3
1	2	3	4
Продукты из гваяцильных единиц лигнина			
Гваякол	-	-	0,28
n-Креозол	-	-	0,20
4-этилгваякол	-	-	1,85
4-винилгваякол	0,12	0,87	3,84
Эвгенол	-	-	1,07
Ацетогваякол	-	-	1,00
Ванилин	0,34	9,38	4,51
Изоэвгенол	-	-	1,47
4-этоксиметилгваякол	-	-	0,80
Оксиметилгваяцилкетон	-	0,74	1,10
Гваяцилацетон	-	-	1,10
Этилванилоат	-	5,19	2,06
Конифериловый спирт	2,58	-	-
Этилгомованилоат	-	-	0,75
1-этокси-1-гваяцилацетон	-	-	0,92
Этил-3-гваяцилпропеноат	-	-	2,80

Окончание табл. 3

1	2	3	4
Продукты из сирингильных единиц лигнина			
2,6-диметоксифенол	0,27	0,67	2,52
4-окси-3,5-диметоксиацетофенон	-	-	5,69
2,6-диметокси-4-(2-пропенил) фенол	-	-	0,85
Сиреневый альдегид	0,27	2,96	1,42
Продукты из п-оксифенильных единиц лигнина			
4-этилфенол	-	0,1	0,30
п-Кумаровый спирт	0,31	-	-
Этил-3-(4-оксифенил)пропеноат	-	1,48	1,74
Соотношение G:S:H	9:2:1	11:2,4:1	13:6:1

Примечание. * 1 – мягкий этанолиз; 2 – 200 °С, 30 МПА, 0,5 ч; 3 – 250 °С, 30 МПА, 0,5 ч.

Этанол в условиях мягкого этанолиза извлекает около 1% лигнина соломы. В составе гексанорастворимых соединений мягкого этанолиза идентифицированы конифериловый и *п*-кумаровый спирты, 4-винилгваякол, ванилин, 2,6-диметоксифенол и сиреневый альдегид с суммарным содержанием 3,9% отн. Среди перечисленных соединений доминирует конифериловый спирт (72% отн). Считается [6], что выделенные спирты, наряду с синаповым спиртом, являются основными мономерами всех лигнинов. В составе ГЭ суб- и сверхкритического этанолиза, эти спирты нами обнаружены в следовых количествах.

Согласно существующим представлениям о химизме процессов делигнификации [4] ванилин, 4-винилгваякол, сиреневый альдегид и 2,6-диметоксифенол, присутствующие в незначительных количествах в ГЭ мягкого этанолиза, являются начальными продуктами термического фракционирования лигнина. Согласно полученным данным с повышением температуры процесса их выход существенно возрастает (см. табл. 3).

При повышении температуры до 200 °С доля ароматических соединений в составе ГЭ возрастает до 21,4%. Наряду с раннее выделенными соединениями в их составе появляются оксиметилгваяцилкетон, 4-этилфенол, этиловые эфиры ванилиновой и 3-(4-оксифенил) пропеновой кислот. В преобладающих количествах выделены ванилин и этилванилоат с содержанием 9,4 и 5,2% соответственно.

При 250 °С получена наибольшая степень делигнификации соломы – 51,4%. Процесс этанолиза в этих условиях сопровождается существенным увеличением выхода этаноллигнина и низкомолекулярных продуктов фрагментации лигнина. На долю последних среди идентифицированных соединений ГЭ приходится 36,3%. В их составе доминируют низкомолекулярные продукты деградации лигнина (гваякол, эвгенол, креозол, ванилин, 4-этилгваякол и др) и этиловые эфиры кислот. Из фенилпропаноидных кетонов (мономеров Гибберта), образование которых предполагает гидролитическое расщепление алкилариловых простых эфирных связей в макромолекуле лигнина [6], в условиях эксперимента получены ванилин, гваяцилацетон, 1-этокси-1-гваяцилацетон, оксиметилгваяцилкетон и 4-окси-3,5-диметоксиацетофенон с суммарным выходом 35% от суммы идентифицированных ароматических соединений.

Согласно полученным данным, низкомолекулярные продукты фрагментации лигнина соломы пшеницы характеризуются преобладающим содержанием соединений, образовавшихся из гваяцильных единиц лигнина. Соотношение соединений, образовавшихся из гваяцильных (G), сирингильных (S) и п-оксифенильных (H) единиц лигнина составляет при 200 °С 11:2,4:1. При температуре 250 °С преобладающее содержание соединений, образовавшихся из гваяцильных единиц, сохраняется при заметном возрастании доли продуктов из сирингильных единиц лигнина (см. табл. 3). В соответствии с существующей классификацией [6] лигнин соломы пшеницы может быть отнесен к гваяцилсирингильному типу с добавлением небольших количеств *п*-оксифенильных единиц.

Выводы

1. Низкомолекулярные гексанорастворимые продукты мягкого этанолиза соломы пшеницы характеризуются высоким содержанием свободных одноосновных карбоновых кислот. С повышением температуры процесса их доля в экстракте существенно снижается вследствие интенсивно протекающей этерификации.

2. Наблюдаемое повышение выхода ГЭ при переходе в сверхкритическую для

этанола область обусловлено, прежде всего, процессами деградации полисахаридов и лигнина.

3. В составе продуктов деградации полисахаридов сверхкритического этанолиза в заметных количествах обнаружены этилированные производные 2,5-диокситетрагидрофурана, 5-оксотетрагидрофуран-2-карбоновой, левулиновой и γ-оксивалериановой кислот.

4. Низкомолекулярные продукты деградации лигнина соломы пшеницы характеризуются преобладающим содержанием соединений, образовавшихся из гваяцильных единиц лигнина. Согласно полученным данным, лигнин соломы пшеницы может быть отнесен к гваяцилсирингильному типу с добавлением небольших количеств *п*-оксифенильных единиц.

Список литературы

1. Браунс Ф.Э., Браунс Д.А. Химия лигнина: пер. с англ. −М.: Лесная пром-сть,1964. − 437 с.

2. Грушников О.П., Елкин В.В. Достижения и проблемы химии лигнина. − М.: Наука, 1973. − 296 с.

3. Синицын А.П., Гусаков А.В., Черноглазов В.М. Биоконверсия лигноцеллюлозных материалов. − М.: Изд-во МГУ, 1995. − 224 с.

4. Фенгел Д., Вегенер Г. Древесина (химия, ультраструктура, реакции): пер. с англ. − М.: Лесная пром-сть, 1988. − 512 с.

5. Фомина Е.С., Смирнов В.В., Евстафьев С.Н. Экстрактивные вещества соломы пшеницы // Биотехнология растительного сырья, качество и безопасность продуктов питания. – Иркутск, 2010. – С. 44–49.

6. Шорыгина Н.Н., Резников В.М., Елкин В.В. Реакционная способность лигнина. − М.: Наука, 1976. − 368 с.

Рецензенты:

Кушнарев Д.Ф., д.х.н., профессор, зав. кафедрой аналитической химии Иркутского государственного университета, г. Иркутск;

Корчевин Н.А., д.х.н., профессор, зав. кафедрой химии Иркутского государственного университета путей сообщения, г. Иркутск.

Работа поступила в редакцию 27.10.2011.

УДК 574.833 + 541.634

СИНТЕЗ И СТЕРЕОИЗОМЕРИЯ 1-МЕТИЛ-2-ФЕНИЛДЕКАГИДРОХИНОЛИН-4-ОНА

Жилкибаев О.Т., Шоинбекова С.А.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, e-mail: zhilkibaevoral@mail.ru

Синезирована и изучена стереоизомерия 1-метил-2-фенилдекагидрохинолин-4-оновых аналогов природных алкалоидов. Выделены индивидуальные стереоизомеры и установлены их пространственные структуры. Устойчивые стереоизомеры (α и γ) имеют термодинамически более выгодные конформации с транс-сочленением циклов, отличаясь лишь различной ориентацией (е,а) фенильной группы при С3. Третий изомер (β) имеет конформацию с цис-сочленением колец с экваториальным фенильным радикалом. Структура этих стереоизомеров подтверждена также встречным синтезом – путем N-метилирования соответствующих индивидуальных стереоизомеров 2-фенилдекагидрохинолин-4-оновых формалином в муравьиной кислоте.

Ключевые слова: декагидрохинолины, синтез, стереоизомерия

SYNTHESIS AND STEREOISOMERY OF 1-METHYL-2-PHENYLDECAHYDROQUINOLINE-4-ONES

Zhilkibayev O.T., Shoinbekova S.A.

al-Farabi Kazakh National university, Almaty, e-mail: zhilkibaevoral@mail.ru

Stereoisomery of 1-methyl-2-phenyldecahydroquinolne-4-one analogs of natural alkaloids has been synthesized and studied. Individual isomers have been isolated and their spatial structures have been established: stable stereoisomers 3α and 3γ possess thermodinamically more profitable conformations of two chairs with equatorial-equatorial trans-coupling of piperidine and cyclohexane rings, differening from each other only by different spatial orientation (e,a) of a phenyl radical at C_2. Isomer 3β possesses a conformation with cis-coupling of the cycles with equatorial orientation of a phenyl group. Structure of these stereoisomers also proved or confirmed as N–methylation, the relevant individual stereoisomers 2-phenyldecahydroquinolne-4-one with formalin in formic acid.

Keywords: decahydroquinolines, synthesis, stereoisomers

Изыскание лекарственных средств, близких по структуре к природным, является одним из наиболее перспективных путей поиска новых препаратов. Декагидрохинолиновый каркас составляет основу многих природных алкалоидов (лобиналин, пумилиотоксин С, лепадины) [1, 2]. Среди производных декагидрохинолина известны соединения, обладающие выраженной обезболивающей, психостимулирующей и другой фармакологической активностью [3–10]. В связи с этим нами синтезирован и изучен стереоизомерный состав N-метильного производного 2-фенилдекагидрохинолин-4-она [11, 12].

Реакция β-стирил-Δ'-циклогексенилкетона (1) с водным раствором метиламина приводит к образованию смеси трех стереоизомеров аминокетона 2 с общим выходом 74%. Разделение смеси на индивидуальные формы (2 α, β, γ) осуществляют колоночной хроматографией на окиси алюминия. При этом виде выделено 63,9% индивидуального 2 γ, 6,3% стереоизомера 2 α и в незначительном количестве 1,2% цис-изомера 2 β.

Пространственное строение индивидуальных изомеров 2 α, β, γ доказано с помощью данных ИК-, ЯМР ^{1}H и ^{13}C спектроскопии и масс-спектрометрии.

В ИК-спектрах изомеров 2 α, β, γ наблюдается интенсивная полоса поглощения в области 1695–1700 см$^{-1}$, принадлежащая валентному колебанию карбонильной группы, а также имеются все характеристичные полосы поглощения исходного декагидрохинолина (3 α, β, γ), за исключением полосы при 3320 см$^{-1}$, соответствующей валентным колебаниям N–H группы. Больмановская полоса в спектре 2 γ более интенсивна, чем у γ-изомера 2-фенилдекагидро-хинолин-4-она. Такое усиление интенсивности больмановской полосы связано с наличием дополнительного транс-фрагмента, включающего связь H–C–N-метильной группы и неподеленной пары азота. Известно, что интенсивность полос в больмановской области поглощения для третичных аминов, так же, как и для вторичных аминов, зависит от числа транс-фрагментов и, следовательно, отражает ориентацию заместителя при C_2 [13, 14].

В ПМР спектре изомера 2 α сигнал протона H^2 расположен при δ 3,99 м.д. в виде триплета с расщеплением 4,8 Гц. Химические сдвиги протонов при C^3 совпадают, т.к. проявляется случайная магнитная эквивалентность H^3_a, H^3_e. Сигналы этих протонов представлены дублетом с таким же расщеплением и составляют 9,2 Гц, что соответствует экваториальному расположению

протона при C_2 и аксиальному – фенильной группы. Сигнал протона 2H в спектре 2 α представлен дублетом (6,6 Гц) дублетов (2,6 Гц). Сигналы обоих ангулярных протонов α-изомера отчетливо наблюдаются при δ 2,10 м.д. и δ 2,27 м.д. в виде триплетов (9,8 Гц) дублетов (2,8 Гц) и свидетельствуют о транс-сочленении колец.

Таблица 1

Некоторые физико-химические характеристики стереоизомеров (2 α, β, γ)

Номер соединения	Выход, %	Соотн. изом., %	Темп. пл., °C	R_f	Найдено / Вычислено, %			Брутто-формула
					C	H	N	
2 α	73,8	63,6	86–87	0,38	78,89/78,97	8,78/ 8,70	5,63/ 5,76	$C_{16}H_{21}ON$
2 β		6,3	111–112	0,59	78,91/78,97	8,61/ 8,70	5,82/ 5,76	$C_{16}H_{21}ON$
2 γ		1,2	50–51	0,78	79,07/78,97	8,63/ 8,70	5,69/ 5,76	$C_{16}H_{21}ON$

В ПМР спектре соединения 2γ хорошо видны сигналы протонов H^2, H^3_a, H^3_e (табл. 2). Значения вицинальных констант $^2J_{H^2H^3_a}$ = 11,2 Гц и $^2J_{H^2H^3_e}$ = 4,0 Гц подтверждают экваториальное расположение заместителя при C_2. Сигналы ангулярных протонов (H^9, H^{10}), по форме которых определяются способы сочленения, перекрыты другими. В спектре гидрохлорида – 2γ·HCl в D_2O сигналы протонов H^2 и H^9 приблизительно на δ 1,4 м.д. сдвинуты в слабые поля и наблюдаются отдельно. Сигнал протона H^9 представляет собой триплет (10 Гц) дублетов (3,5 Гц), что однозначно указывает на транс-сочленение циклов.

Таблица 2

Спектры ЯМР ^1H стереоизомеров азабициклодекана (2 α, β, γ)

Индекс соединения	Химические сдвиги, δ от ТМС, м.д.						КССВ, J, Гц		
	H^2	H^3_a	H^3_e	H^9	H^{10}	Ph	$H^2H^3_a$	$H^2H^3_e$	$H^3_aH^3_e$
2 α	3,99	3,05	2,81	2,27	2,10	7,21	6,2	2,8	–
2 β	3,67	2,60	2,45	3,23	2,90	7,29	8,2	6,3	–
2 γ	3,32	2,72	2,42	2,40	2,12	7,26	12,2	3,0	13,6

Изомерный ему аминокетон 3 β отличается только способом сочленения циклов. Этот вывод следует из данных ПМР-спектра, в слабых полях отдельно от других сигналов наблюдаются сигналы, соответствующие протонам при C_9, C_2 и C_6. Химические сдвиги протонов при C_3 совпадают, их суммарное расщепление 14,6 Гц указывает на аксиальную ориентацию протона H^2 и экваториальную – фенила. Сигнал протона H^9 представляет собой дублет (9,5 Гц) триплетов (5,0 Гц), сигнал протона H^{10} обнаруживается в виде размытого триплета с константой в 5,0 Гц. Оба сигнала значительно смещены в слабые поля по сравнению с их расположением в спектрах изомеров 2 γ и 2 α. Отличие по форме сигналов ангулярных протонов в изомере 2 β и величины их химических сдвигов свидетельствует о цис-сочленении циклов. Из величины расщеплений следует, что протон H^9 испытывает одно диаксиальное и два аксиально-экваториальных взаимодействия, в то время как протон H^{10} испытывает три аксиально-экваториальных взаимодействия, приблизительно равных по величине, и не имеет ни одного диаксиального. Такие виды взаимодействий ангулярных протонов с соседними возможны лишь при экваториальном расположении протона при C_9 и аксиальном – протона при C_{10} относительно пиперидинового цикла. В спектре гидрохлорида аминокетона 2 β дублет триплетов испытывает сдвиг в слабые поля на δ 0,55 м.д., тогда как триплет смещен на δ 0,3 м.д. Эти данные подтверждают правильность отнесения сигналов при δ 3,23 и δ 2,90 м.д. протоном H_9 и H_{10} соответственно (см. табл. 2).

Таблица 3

Химические сдвиги атомов углерода стереоизомеров (2 α, β, γ)

Изомер	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}	C_i
2 α	56,9	44,5	210,1	23,9	25,6	25,2	33,0	57,5	56,7	140,2
2 β	57,4	49,6	209,7	21,3	25,7	25,2	29,1	53,2	49,7	143,7
2 γ	62,5	49,8	209,8	24,0	25,5	25,1	32,8	63,7	55,2	142,4

Спектры ЯМР ^{13}C изомеров 2 α и 2 γ практически совпадают за исключением сигналов от C_9, C_2, C_3 и C_i что вызвано различной ориентацией фенила в пространстве. В спектре α-изомера эти сигналы испытывают сильнопольный сдвиг, что

соответствует аксиальному положению фенила при C_2. Кроме того, существенное смещение в сильное поле ($\Delta\delta = 2{,}2$ м.д.) претерпевает химический сдвиг C_i (ipsa-углеродный атом в фенильном радикале), что связано с аксиальной ориентацией фенильной группы в последнем. Спектр ЯМР ^{13}C изомера 2 β отличается от двух предыдущих бóльшим сдвигом в сильные поля сигнала C^9 и появлением сильнопольного сдвига C^{10}. Это является дополнительным подтверждением о транс-сочленении циклов в изомерах 2 α и 2 γ и цис-сочленении – в изомере 2 β.

Установлено, что устойчивые стереоизомеры 1-метил-2-фенилдекагидрохинолин-4-она (2γ, α) имеют термодинамический более выгодные конформации двух кресел с экваториально-экваториальным транс-сочленением пиперидинового и циклогексанового колец, отличаясь лишь различной пространственной ориентацией фенильного радикала при C_2. Изомер 2 β имеет цис-сочленение колец с экваториальным фенилом.

Правильность установленных структур стереоизомеров (2α, γ, β) подтверждается и встречным синтезом – путем N-метилирования соответствующих индивидуальных изомеров 2-фенилдекагидрохинолин-4-она. Полученные образцы N-метильных декагидрохинолинов (2α, β, γ) не показывали депрессию температуры плавления в пробе смешения с вышеописанными образцами, выделенными из смеси изомеров.

Экспериментальная часть

Синтез стереоизомерных 1-метил-2-фенилдекагидрохинолин-4-онов (2α, β, γ). К 60,5 г (0,248 моля) β-стирил-Δ'-циклогексенилкетона (1) прибавляли 235 мл водного раствора метиламина в 120 мл этилового спирта. Смесь нагревали при 75-80 °С в течение 5 ч, после охлаждения подкисляли соляной кислотой (1:1) и нейтральные продукты многократно экстрагировали эфиром. Водно-кислый раствор при охлаждении насыщали поташом, смесь изомеров в основании экстрагировали эфиром и сушили над $MgSO_4$. Отгонкой эфира получали 64,53 г (73,8 % от теоретического) смеси изомеров 2 α, β, γ с температурой кипения 139–140 °С при 1,5 мм рт. ст., n_D^{20} 1,5350.

Разеление смеси стереоизомеров (2 α, β, γ) на индивидуальные формы. В стеклянную хроматографическую колонку с внутренним диаметром 4 см, высотой 120 см загружали 500 г оксида алюминия III степени активности. Затем в хроматографическую колонку засыпали хорошо растертый с адсорбентом 12 г смеси изомеров (2 α, β, γ) и элюировали смесью эфир – гексан (2:1). Отбор фракции элюата производили по 10–15 мл. В результате разделения в индивидуальном виде получали 7,66 г (63,9 % от общего количества смеси) изомера – 2 γ, 0,76 г (6,3 %) – 2 α и 0,14 г (1,2 %) – 2 β.

Встречный синтез стереоизомеров 2 α, β, γ осуществляли путем N-метилирования соответствующих изомеров 2-фенилдекагидрохинолин-4-она формалином в муравьиной кислоте. Выходы продуктов метилирования: 3α – 77,8 %, 3β – 72,6 и 3γ – 80,3 % соответственно.

Выходы, константы и данные элементного анализа стереоизомеров 2 α, β, γ и их гидрохлоридов приведены в табл. 1.

Список литературы

1. The skeletal structura of lobinaline / M.M. Robison, W.G. Pierson, L. Dorfman, B.F. Lamber, R.A. Lusar // J.Org. Chem. – 1966. Vol. 31, №10. – P. 3206–3213.

2. The stereochemistry and synthesis of the Lobinaline ring systhem / M.M. Robison, B.F. Lamber, L. Dorfman, W.G. Pierson // J.Org.Chem. – 1966. – Vol. 31, №10. – P. 3220–3223.

3. Elderfild R.C., Wark B.H. Dihidroqunolines. I. The action of metal hydrides on quaternary quinolinium salts // Acta polon.pharmac. – 1968. Vol. 25, №2. – P. 543–548.

4. Koelsch C.F., Ostercamp D.L. Synthesis of angylarly substituted octa- and decahyaroquinolines // J. Org. Chem. – 1961. – Vol. 26. – P. 1104–1106.

5. Sigumoto N., Kugita H., Fujita T. Syntheses of hydrogenated quinolines and isoquinolines as analgesics // Parm. Soc. Japan. – 1955. – Vol. 75. – P. 177–179.

6. Sigumoto N., Oshiro S. // Tetrahedron. – 1960. – Vol. 8. – P. 296–303.

7. Murakosi J., Murata H. // Parm. Soc. Japan. – 1964. – Vol. 84, № 7. – P. 674–679.

8. Способ получения 2,4-дифенилпергидрохинолина: Авт. свид. СССР №374303 / М.Н. Тиличенко, Т.В. Московкина, А.П. Гилев, В.М. Куриленко.

9. Гидрохлориды эпимеров по положению 5 1,2е-диметил-транс-декагидрохинолин-4-спиро-2-(5-оксиметил-3-дигидрофурана), проявляющего противоаритмическую активность, способы их получения: Авт. свид. СССР № 675825 / А.А. Ахрем, Л.И. Ухова, Б.Б. Кузьмицкий и др.

10. Decahydroquinolinol derivatives and methods of theartining cardiac arrytmias or indysing local anaestetia with them: Патент США № 4332805 / Prost M., Urbain M.

11. Стереохимия азотистых гетероциклов. VI. Стереоизомерия 2-фенилдекагидрохинолона-4 / О.Т. Жилкибаев, К.Д. Пралиев, В.Б. Рожнов, Д.В. Соколов // Изв. АН КазССР. Сер. хим. – 1984. – № 2. – С. 81–86.

12. Жилкибаев О.Т., Пралиев К.Д., Клепикова С.Г. // Химия природных и синтетических биологически активных соединений: труды ИХН МОН РК. – 2001. – Т. 76. – С. 113–115.

Рецензенты:

Курманкулов Н.Б., д.х.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории химии физиологически активных веществ, АО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова», г. Алматы;

Ю В.К., д.х.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории химии лекарственных веществ, АО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова», г. Алматы.

Работа поступила в редакцию 08.11.2011.

УДК 338.43

ИНСТРУМЕНТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРАНСАКЦИОННЫХ ИЗДЕРЖЕК ПРЕДПРИЯТИЙ АПК В СИСТЕМЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЕГИОНА

Аникина Н.А.

ФГОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет», Омск, e-mail: buhgalter.msfo@bk.ru

С целью изучения трансакционных затрат сельскохозяйственных организаций проведен анализ данных годовой бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных товаропроизводителей, данных информационных сборников федеральной службы государственной статистики. В статье представлены результаты анализа трансакционного сектора экономики Омской области относительно показателей валового внутреннего продукта региона. Обосновано положение, что максимальная эффективность управления трансакционными затратами достигается путем использования на микро-, мезо- и макроэкономических уровнях соответствующих инструментов регулирования. Повышение управляемости экономическим поведением субъекта, которое достигается за счет сокращения трансакционных затрат на поиск информации, снижения трансакционных потерь в форме недополученной прибыли, снижения внутрифирменных трансакционных издержек на управление трансформационными процессами, а также информатизации и организации логистических процессов, позволяет регулировать трансакционные издержки организаций.

Ключевые слова: трансакционные издержки, инструменты регулирования

TOOLS ON TRANSACTION COSTS IN ENTERPRISES AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX ECONOMIC COOPERATION REGION

Anikina N.A.

Omsk State Agrarian University, Omsk, e-mail: buhgalter.msfo@bk.ru

For the purpose of studying transaction costs of the agricultural organizations the analysis of the data of the annual accounting reporting of the agricultural commodity producers, the given information collections of federal service of the state statistics is carried out. In article results of the analysis transaction sectors of economy of the Omsk region concerning indicators of a total internal product of region are presented. Position is proved that peak efficiency of management transaction is reached by expenses by use on mikro – meso- and macroeconomic levels of corresponding tools of regulation. Controllability increase by economic behavior of the subject which is reached at the expense of reduction transaction expenses for information search, decrease transaction costs in the form of the half-received profit, decrease intrafirm transaction costs on management transformations (industrial) costs by processes, and also information and the organization of logistical processes, allows to regulate transaction costs of the organizations.

Keywords: transaction costs, regulatory instruments

В условиях развития нового экономического пространства, связанного с процессами глобализации мирового хозяйства, проблема конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции приобретает масштабное значение. Одной из стратегических задач, определенных Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации[1] в качестве стратегической задачи определено увеличение емкости рынка сельскохозяйственной продукции и сокращения доли импорта, что непосредственно связано с созданием экономически благоприятных условий во внешней среде функционирования для отечественных товаропроизводителей с целью обеспечения расширенного воспроизводства и развития конкурентоспособности. Чем эффективнее используются в хозяйственных процессах ресурсы, тем выше возможность успешно конкурировать на рынке.

Опыт проведения аграрных преобразований показал, что сельскохозяйственные организации не могут успешно конкурировать вне системы управления затратами.

Резервами снижения затрат сельскохозяйственных организаций является их эффективное регулирование в системе рыночных отношений. При осуществлении производственных и бизнес-процессов во внутренней среде организации возникают проблемы и противоречия, связанные с внутрихозяйственным взаимодействием подразделений организации. Во внешней среде эти противоречия выражены во взаимодействии организации с макроокружением: с переработчиками продукции, сбытовыми, транспортными организациями, поставщиками ресурсов. Возникновение указанных затрат напрямую связано с отсутствием взаимовыгодных интересов сельскохозяйственных организаций и контрагентов в экономической среде функционирования организаций.

Экономические взаимоотношения между контрагентами строятся на систе-

[1] Указ Президента Российской Федерации от 30 января 2010 года № 120 «Об утверждении Доктрины про-довольственной безопасности Российской Федерации»

ме взаимных ожиданий. С одной стороны, ожидания связаны с взаимодействием с внешними потребителями в процессе производства, реализации и воспроизводства ресурсов, с другой – ресурсы предприятия являются продуктом системы его макроокружения [1, с. 568]. Если эти ожидания по поводу распределения экономических благ не оправдываются, предприятие несет дополнительные издержки в форме недополученной прибыли или трансакционных потерь вследствие оппортунистического поведения контрагентов. Таким образом, формируется инктраэкономическая среда, соответствующая не только уровню развития рыночной инфраструктуры, но и эффективности функционирования трансакционного сектора экономики региона.

Взаимодействие предприятия и его макроокружения должно строиться на взаимовыгодном сотрудничестве. Расхождение экономических интересов, проблемы защиты прав собственности, несовершенство и асимметричность рыночной информации, неразвитость рыночной инфраструктуры, недобросовестность поведения агентов рынка, вялость протекания бизнес-процессов в экономической среде формируют высокие трансакционные затраты фирм, а также регионального трансакционного сектора экономики в целом.

Научные исследования в области затрат трансакционного сектора свидетельствуют, что экономическая координация является источником огромных затрат. По подсчетам Дж. Уоллиса и Д. Норта, в середине 80-х годов более 45 % национального дохода США приходилось на трансакции. Это свидетельствует о необходимости их изучения.

Исследуя трансакционный сектор экономики, ученые Дж. Уоллис и Д. Норт отнесли к нему финансово-кредитные рынки и услуги, торговые, транспортные, юридические, правовые, консалтинговые услуги.

Согласно проведенным исследованиям, на макроуровне трансакционной сектор Российской Федерации в валовом внутреннем продукте достигает 56 %, в том числе на стоимость рыночных услуг приходится до 45 % затрат от уровня ВВП РФ. Это свидетельствует о необходимости проведения их оценки, а также анализа их уровня путем постоянного учета и мониторинга.

К региональному трансакционному сектору отнесены следующие отрасли: оптовая и розничная торговля, страхование, транспорт, связь, прочие рыночные и нерыночные услуги. К рыночным услугам отнесены: строительство, оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств, гостиницы и рестораны, финансовая деятельность, операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг. К нерыночным – государственное управление и обеспечение военной безопасности; обязательное социальное обеспечение, образование, здравоохранение и предоставление социальных услуг, прочие коммунальные, социальные и персональные услуги. В производственную сферу включены сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыболовство, добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение газа и воды.

Измерение и анализ трансакционных издержек относительно валового внутреннего продукта Омской области имеет следующие практические результаты: доля трансакционного сектора в валовом внутреннем продукте Омской области за 2001–2009 годы достигает 50,22 %, в том числе рыночные услуги составили 35 %, а услуги нерыночного характера – 16 % от ВВП Омской области (табл. 1). К 2009 году доля сектора выросла до 50,2 % от ВВП области.

Таблица 1

Трансакционной сектор Омской области, производство валового внутреннего (регионального) продукта Омской области, в 2001–2009 годах

Год	Показатель				
	валовой внутренний (региональный) продукт, млн руб.	производство товаров, млн руб.	услуги рыночные и нерыночные, млн руб.	удельный вес производства товаров в ВВП области, %	удельный вес услуг в ВВП (транс. сектор), %
2001	190 275,30	108 305,30	81 970,00	56,92	43,08
2002	208 045,70	108 298,30	99 747,40	52,06	47,94
2003	253 784,31	131 691,30	122 093,01	51,89	48,11
2004	192 877,30	118 780,10	74 097,20	61,58	38,42
2005	220 685,70	133 574,00	87 111,70	60,53	39,47
2006	247 539,40	128 649,70	118 889,70	51,97	48,03
2007	301 802,70	151 924,30	149 878,40	50,34	49,66
2008	352 937,00	176 850,00	176 087,00	50,11	49,89
2009	336 191,50	167 366,00	168 825,50	49,78	50,22

Удельный вес производства товаров в структуре ВВП Омской области за анализируемый период уменьшился на 7%. Однако доля трансакционных затрат Омской области имела тенденцию к повышению с 2001 по 2009 год. Это свидетельствует о неустойчивом развитии трансакционного сектора Омской области, снижении эффективности трансакций на уровне региона, что определяет необходимость в поиске резервов для их сокращения, оптимизации величины трансакционных издержек региона.

Аналогичным образом выглядит ситуация на уровне сельскохозяйственных организаций региона. По результатам проведенного исследования, в организациях АПК Омской области за ряд лет выявлено, что трансакционные затраты организаций составляют 21% выручки, при этом удельный вес трансакционных затрат в себестоимости продукции в среднем достигает 23%. В среднем на одну сельскохозяйственную организацию приходится 7,69 млн руб. трансакционных затрат [3, с. 11]. Динамика издержек представлена в табл. 2.

Таблица 2

Трансакционные затраты сельскохозяйственных организаций Омской области за 2003–2010 годы

Показатель	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Количество организаций, ед.	419	398	396	393	361	335	329	289
Выручка, млн руб.	9 302	10 290	10 581	12 345	14 573	16 684	16 705	18667
Себестоимость, млн руб.	8 282	8 961	9 065	10 813	12 437	14 452	15 357	16142
Трансакционные издержки (ТИ), млн руб.	2 415	1 553	1 842	3 281	1 980	2 584	4 351	2699
Удельный вес ТИ в выручке, %	25,9%	15,1%	17,4%	26,6%	13,6%	15,5%	26,0%	15,0%
Удельный вес ТИ в себестоимости, %	29,1%	17,3%	20,3%	30,3%	15,9%	17,9%	28,3%	17,0%
ТИ на одну организацию, млн руб.	8,87	3,90	4,65	8,35	5,48	7,71	13,22	9,34

Для целей изучения трансакционных затрат сельскохозяйственных организаций области использовались данные годовой бухгалтерской отчетности, которые свидетельствуют о финансовом и имущественном положении сельскохозяйственных товаропроизводителей агропромышленного комплекса. К трансакционным затратам отнесены коммерческие, управленческие расходы, расходы организаций по уплате процентов: обслуживание расчетных счетов, проценты за использование кредитных средств, прочие затраты: штрафы, пени, курсовые разницы по операциям в иностранной валюте, возмещение убытков, причиненных неисполнением обязательств, списание дебиторских задолженностей, по которым истек срок исковой давности.

Согласно концепции конкурентоспособности М. Портера, регионы конкурируют между собой, и для благосостояния региона имеет значение не то, в каких отраслях конкурирует регион, а как фирмы конкурируют в этих отраслях. В свою очередь фирмы получают конкурентное преимущество за счет осознания новых направлений своей деятельности, новых процедур, новых технологий или новых исходных материалов [2, с. 58].

С целью поиска резервов сокращения трансакционных затрат исследование было проведено по материалам конкретной организации – ОАО птицефабрика «Сибирская» Омской области. Выявлено, что наибольший удельный вес занимают внешние трансакционные издержки, их доля в общей сумме трансакционных издержек составляет до 91%. Высокий уровень внешних трансакционых затрат объясняется тем, что указанная птицефабрика входит в компанию «ПродоМенеджмент» и регулирование деятельности птицефабрики (объемы производства, процессы снабжений, каналы сбыта, транспортная коммуникация) осуществляется указанной компанией. Удельный вес трансакционных затрат в стоимости выпускаемой продукции птицефабрики составляет от 16 до 19%. Можно утверждать, что трансакционные издержки весьма значимы на микроуровне и отрицательно влияют на финансовый результат деятельности сельскохозяйственных предприятий. Поэтому мы полностью согласны с высказыванием экономиста Ф.А. фон Хайека о том, что выигрыш получает не то общество, которое производит больше продукции с меньшими затратами сырья и материалов, а то, которое производит продукцию с меньшими удельными затратами трансакционных издержек.

Для эффективного управления трансакционными затратами необходимо ориентировать управленческую систему организа-

ции на их учет, анализ и контроль на всех этапах воспроизводственного процесса. Представление результатов оценки трансакционных издержек может быть разработано на каждом предприятии в произвольной форме. Однако для удобства формирования сводных данных по рынку целесообразнее разработать единую форму представления результатов оценки. Разработка и избрание форм представления результатов оценки должны совершенствоваться, а не быть неизменными [5].

На микроуровне важным направлением деятельности является формирование стратегии предприятия – системы взаимосогласованных стратегических решений по основным направлениям деятельности и развития предприятий, определяющих его внутреннее и внешнее поведение [1, с. 398]. Это, в свою очередь, повышает управляемость экономическим поведением субъекта хозяйствования, результатом которого является сокращение следующих трансакционных затрат: на поиск информации, снижение трансакционных потерь в форме недополученной прибыли, снижение внутрифирменных трансакционных издержек на управление трансформационными процессами. Повышение конкурентоспособности предприятия, которое достигается через сокращение удельного веса трансакционных издержек, определяет траекторию развития сельскохозяйственной организации, являясь отправной «точкой развития» региона. Участниками трансакций выступают как рыночные, так и государственные структуры. Таким образом, обеспечивается развитие конкурентоспособности сельскохозяйственной отрасли региона «снизу» и «сверху», в том числе через регулирование деятельности сельскохозяйственных организаций в рамках проведения единой политики по развитию сельскохозяйственных отраслей Министерством сельского хозяйства Российской Федерации (табл. 3).

Таблица 3

Инструменты управления трансакционными издержками агропромышленного комплекса Омской области

Уровни экономики	Предмет воздействия	Инструмент регулирования	Ожидаемый результат
Наноуровень	Процессы, определяющие поведение индивида	Повышение квалификации сотрудников, (обучение)	Снижение риска оппортунистического поведения
Миниэкономический уровень	Экономическое взаимодействие подразделений организации, протекание бизнес процессов предприятия	Повышение управляемости экономическим поведением субъекта хозяйствования	Сокращение затрат на поиск информации, сокращение трансформационных и трансакционых издержек
Микроэкономический	Бизнес-процессы по снабжению, производству, сбыту продукции, воспроизводству ресурсов	Информатизация, каналы реализации продукции, контрактация, учетно-плановые процессы	Снижение трансакционых потерь в форме недополученной прибыли, организация логистических процессов, снижение внутренних трансакционных издержек
Мезоуровень	Экономическое взаимодействие отраслей, регионов, комплексов, повышение системы правового регулирования	Развитие рыночной инфрастуктуры, повышение эффективности информационного обмена	Экономия издержек поиска информации, информации о партнере, о ценах, снижение трансакционных издержек взаимодействия, снижение затрат на обеспечение контрольных функций
Макроуровень	Кластерная политика в системе АПК, государственное регулирование, интегрированные формирования, транспортная инфраструктура	Экономические процессы внутри страны	Сокращение издержек сбыта продукции (посреднические звенья), сокращение издержек, издержек поиска, транспортных расходов, защиты прав собственности, развитие сбалансированных экономических отношений, информатизация

В заключение следует отметить, что в Омской области в среднем 46% валового внутреннего продукта приходится на трансакционной сектор экономики. Трансакционные издержки организаций АПК велики и составляют 21% выручки и 23% себестоимости продукции.

Проведенное исследование позволило сделать вывод, что регулирование трансакционных затрат должно осуществляться на всех уровнях их возникновения: миниэкономическом, микроэкономическом, мезо- и макроуровнях. Повышение управляемости экономическим поведением субъекта, информатизация, организация логистических процессов позволят снизить трансакционные издержки фирмы, обеспечив мультипликационный эффект от усиления конкурентоспособности. Считаем, что только повышение конкурентоспособности предприятия, развитие рыночной инфрастуктуры через сокращение удельного веса трансакционных издержек определят траекторию развития сельскохозяйственной организации, которая будет отправной «точкой развития» Омского региона.

Список литературы

1. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс]: Указ Президента Российской Федерации от 30 января 2010 года № 120. – http://base.garant.ru/12172719/ // информационно-правовая система «Гарант» (дата обращения 31.05.2011).

2. Клейнер Г.Б. Стратегия предприятия. – М.: Дело АНХ, 2008. – 568 с.

3. Портер М. Международная конкуренция. – М.: Междунар. отношения, 1993. – С. 51.

4. Статистический сборник: Производство валового внутреннего (регионального) продукта Омской области, млн. рублей в 2001–2009 годах. – Омск: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009. – С. 1-11.

5. Годовая бухгалтерская отчетность о финансово-экономическом состоянии сельскохозяйственных товаропроизводителей агропромышленного комплекса Омской области ф. № 1 Бухгалтерский баланс, ф. № 2 Отчет о прибылях и убытках, ф. № 4 Отчет о движении денежных средств, ф. № 6 – апк «Отчет об отраслевых показателях деятельности организаций агропромышленного комплекса. – С. 1–8.

6. Стукач В.Ф. Крюкова О.Н. Исследование трансакционных издержек на рынке агропродовольственных товаров в категориях институциональной экономики // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 1. – Интернет документ http://www.science-education.ru/35-1330 (дата обращения 25.03.2011).

Рецензенты:

Кувалдина Т.Б., д.э.н., профессор кафедры «Финансы и кредит» Омского государственного университета путей сообщения Институт менеджмента и экономики ОмГУПС, г. Омск;

Цыганков В.А., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Организация и управление наукоемкими производствами» Омского государственного технического университета, г. Омск.

Работа поступила в редакцию 05.06.2011.

УДК 331.221.12

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТАРИФНЫХ УСЛОВИЙ ОПЛАТЫ ТРУДА НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Исаханян Л.В.

Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж, e-mail: www.vglta.vrn.ru

В статье рассмотрены тарифные системы оплаты труда работников сельскохозяйственных предприятий Воронежской области, выявлены основные недостатки их организации. Разработан усовершенствованный вариант тарифной сетки, позволяющий более рационально проводить дифференциацию оплаты труда работников сельского хозяйства, исходя из сложности выполняемых работ, условий труда, квалификации работника. На основе данных передовых сельскохозяйственных предприятий Воронежской области предложена методика для тарификации специалистов и управленческих работников.

Ключевые слова: тарифные сетки, оплата труда, тарификация работников

PERFECTION OF TARIFF REPAYMENT TERMS OF WORK IN THE AGRICULTURAL ENTERPRISES OF THE VORONEZH REGION

Isakhanyan L.V.

Voronezh state forestry engineering academy, Voronezh, e-mail: www.vglta.vrn.ru

In the article tariff systems of payment of workers of the agricultural enterprises of the Voronezh region are considered, the basic lacks of their organization are revealed. The improved version of a scale of tariff allowing more rationally is developed spends differentiation of payment of workers of agriculture, proceeding from complexity of carried out works, working conditions, qualification of the worker. On the basis of the given advanced agricultural enterprises of the Voronezh region the technique for tariffing of experts and administrative workers is offered.

Keywords: scales of tariff, salary, tariffing of workers

Как известно, в современных условиях сельскохозяйственные предприятия самостоятельно устанавливают размер заработной платы и выплат социального характера, учитывая инфляцию, уровень прожиточного минимума, минимальный размер оплаты труда, средний уровень оплаты труда в отрасли, области и другие факторы. Сравнивая среднемесячную заработную плату работников сельского хозяйства с другими отраслями экономики Воронежской области, выяснилось, что она намного ниже, чем в обрабатывающем производстве, строительстве, финансовой деятельности, на транспорте и связи и в других отраслях. В 2009 году размер заработной платы в сельском хозяйстве составил 72,9% к среднеобластному уровню и был самым низким среди отраслей экономики; 98,3% – в обрабатывающем производстве; 94,7% – в строительстве; 119,4% – на транспорте и связи; 77,6% – в образовании; 73,6% – в здравоохранении. Самая высокая заработная плата была зафиксирована в финансовой сфере – 28885 руб. в 2009 г., что выше среднемесячного заработка в сельском хозяйстве в 3,1 раза.

Сегодня заработная плата занимает основную часть в структуре стимулов работников сельскохозяйственных предприятий Воронежской области. На ее долю приходится до 99,3% от общей суммы, а выплаты социального характера занимают лишь небольшую часть в системе стимулирования. В 2009 г. их доля составила 0,7%. За последний десяток лет наблюдается тенденция к сокращению общей численности работников, занятых сельскохозяйственным производством. Так, в 2009 г., по сравнению с 2000 г., число работников на одно хозяйство снизилось на 106 человек. Положительно можно оценить за анализируемый период тенденцию роста численности руководящих работников и специалистов, но по другим категориям работников наблюдается тенденция снижения.

Проведенный анализ оплаты труда работников сельскохозяйственных предприятий Воронежской области выявил, что в ее организации имеется ряд недостатков. Во первых, низкая заработная плата этой отрасли не стимулирует работников сельхозорганизаций для производительного и качественного труда. На предприятиях не применяются новые системы оплаты и стимулирования труда, а используются старые тарифные сетки, примитивные системы, где премии и доплаты составляют лишь ничтожно малую долю в сумме среднемесячной заработной платы работников. В большинстве сельскохозяйственных организаций наблюдаются задержки по заработной плате, что тоже негативно влияет на стимулирование работников. На сегодняшний день многие предприятия Воронежской области по прежнему используют 6-разряд-

ную систему оплаты [4]. Некоторые хозяйства перешли на 18 разрядную ЕТС, но она также имеет недостатки. Абсолютное и относительное нарастания тарифных коэффициентов от разряда к разряду на разных уровнях тарифной сетки существенно отличаются. Так, абсолютная разница между соседними разрядами с 1 по 18 разряд растет. Однако тенденция к росту абсолютной межразрядной разницы происходит неравномерно. Если коэффициент 2 разряда превышает первый на 0,04, то абсолютная разница между 18 и 17 разрядом составляет 0,99. Относительная разница между названными разрядами также растет неравномерно. В первом случае тарифный коэффициент второго разряда всего на 4% больше первой, а в последнем случае на 28,21%.

Такая тарифная система не очень понятна работнику и принимается как несправедливая. Ведь переход к последующему разряду тарифной сетки приводит к увеличению заработной платы, но на каждом уровне тарифной сетки рост зарплаты существенно различается.

Для решения этой проблемы, с целью повышения справедливости тарифной сетки, нами разработаны проектные тарифные сетки с одинаковой абсолютной межразрядной разницей. Абсолютная разница между последующими разрядами в ней составляет 0,16 тарифного коэффициента. В этом случае, если ставка 1 разряда равна 5000 руб., то разница между соседними разрядами с 1 по 18 разряд составит 800 руб.

Такую тарифную сетку легче понять и применять на практике. Например, если ставку 1 разряда повысить до 5500 руб., то работник будет знать, что прибавка к оплате составит 880 руб.

Таблица 1

ЕТС и проектные тарифные сетки

Разряд	ЕТС РФ от 1.05.2006			Проектные тарифные сетки								
	тарифный коэффициент	межразрядная разница		с одинаковой абсолютной разницей			с одинаковой относительной разницей			с регресивной относительной и прогрессивной абсолютной разницей		
		абсолютная	относительная, %	тарифный коэффициент	межразрядная разница: абсолютная	межразрядная разница: относительная, %	тарифный коэффициент	межразрядная разница: абсолютная	межразрядная разница: относительная, %	тарифный коэффициент	межразрядная разница: абсолютная	межразрядная разница: относительная, %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-
2	1,04	0,04	4,00	1,16	0,16	16,00	1,09	0,09	9	1,15	0,15	15
3	1,09	0,05	4,81	1,32	0,16	13,79	1,188	0,098	9	1,31	0,16	13,91
4	1,142	0,052	4,77	1,48	0,16	12,12	1,295	0,107	9	1,48	0,17	12,98
5	1,268	0,126	11,03	1,64	0,16	10,81	1,412	0,117	9	1,66	0,18	12,16
6	1,407	0,139	10,96	1,8	0,16	9,76	1,539	0,127	9	1,85	0,19	11,45
7	1,546	0,139	9,87	1,96	0,16	8,89	1,678	0,139	9	2,05	0,20	10,81
8	1,699	0,153	9,94	2,12	0,16	8,16	1,829	0,151	9	2,26	0,21	10,24
9	1,866	0,167	9,83	2,28	0,16	7,55	1,994	0,165	9	2,48	0,22	9,73
10	2,047	0,181	9,70	2,44	0,16	7,02	2,173	0,179	9	2,71	0,23	9,27
11	2,242	0,195	9,53	2,6	0,16	6,56	2,369	0,196	9	2,95	0,24	8,86
12	2,423	0,181	8,07	2,76	0,16	6,15	2,582	0,213	9	3,2	0,25	8,47
13	2,618	0,195	8,05	2,92	0,16	5,80	2,814	0,232	9	3,46	0,26	8,13
14	2,813	0,195	7,45	3,08	0,16	5,48	3,067	0,253	9	3,73	0,27	7,80
15	3,036	0,223	7,93	3,24	0,16	5,19	3,343	0,276	9	4,01	0,28	7,51
16	3,259	0,223	7,34	3,4	0,16	4,94	3,644	0,301	9	4,3	0,29	7,23
17	3,51	0,251	7,70	3,56	0,16	4,71	3,972	0,328	9	4,6	0,30	6,98
18	4,5	0,99	28,21	3,72	0,16	4,49	4,329	0,357	9	4,91	0,31	6,74
19										5,23	0,32	6,52
20										5,56	0,33	6,31
21										5,9	0,34	6,12
22										6,25	0,35	5,93

На практике успешно может применяться тарифная сетка с одинаковой относительной межразрядной разницей между тарифными коэффициентами. В предлагаемой нами тарифной сетке с 1 по 18 разряд относительная межразрядная разница составляет 9%. Диапазон тарифной сетки, т.е. соотношение тарифных коэффициентов крайних разрядов (1 и 18-го в данной сетке) составляет 1:4,329. Такой диапазон тарифной сетки характеризует пропорции в оплате труда наименьшей и наибольшей группы сложности.

Кроме равномерной тарифной сетки, характеризующейся одинаковой межразрядной разницей между тарифными коэффициентами, нами разработана также тарифная сетка с прогрессивно возрастающей абсолютной разницей. В ней с 1 по 22 разряд абсолютная межразрядная разница по мере перехода к более высоким разрядам увеличивается на 0,01 тарифного коэффициента. При этом относительная разница между тарифными коэффициентами соседних разрядов снижается с 15% между 1 и 2 разрядом до 5,93% между 21 и 22 разрядом.

Количество разрядов зависит от разнообразия работ на предприятии, диапазона их сложности, а также от того, оплата труда каких категорий персонала осуществляется с помощью данной тарифной сетки. Обычно, если тарифная сетка используется только для оплаты труда рабочих, а руководители, специалисты и служащие оплачиваются на основе схемы должностных окладов, число разрядов ограничивается 6–8. В том же случае, если на основе тарифной сетки организована заработная плата всех категорий персонала (так называемые единые тарифные сетки), число разрядов достигает 15–18 [2].

Отнесение работ и работников к тем или иным тарифным разрядам по оплате труда называется тарификацией. Инструментом для тарификации служат тарифно-квалификационные справочники (ТКС) и отдельные тарифно-квалификационные характеристики [3].

Большинство сельскохозяйственных предприятий Воронежской области используют единый тарифный квалификационный справочник (ЕТКС) для тарификации и оплаты труда своих работников. Однако заработная плата 1–3 разрядов ЕТКС не обеспечивает установленный уровень прожиточного минимума. Поэтому, на наш взгляд, разумно месячную тарифную ставку первого разряда поднять до уровня прожиточного минимума трудоспособного населения (около 6 тыс. руб. в месяц). Это даст возможность более интенсивно задействовать все разряды тарифной сетки.

Для отнесения работников управления и специалистов к группам по оплате труда нами разработана методика, позволяющая учесть величину выручки от реализации и полученную прибыль. За каждый миллион рублей выручки хозяйству присваивается 10 баллов, а за каждый миллион рублей валовой прибыли – 2 балла.

Расчеты проводились на основе данных сельскохозяйственных предприятий Аннинского района за 2010 год (табл. 2).

Важнейшим группообразующим показателем по предложенной нами методике расчетов является объем реализованной продукции и прибыль. Чем больше объем реализованной продукции, тем больший объем работ приходится на руководителей и специалистов, следовательно, и заработная плата корректируется в зависимости от объема производства и прибыли.

Предприятия распределялись по группам в зависимости от баллов, полученных от объема выручки и прибыли. В первую группу вошли предприятия, набравшие до 200 баллов, во вторую – от 200 до 400 баллов, в третью – от 400 до 600 баллов, в четвертую – 600–800 баллов, в пятую – более 800 баллов. Тарифный разряд управленческих работников предусматривается от 14 до 18 по 18 разрядной ТС. Количество хозяйств в первой группе составило 6, руководители данных предприятий тарифицируются по 14 разряду тарифной сетки. Во вторую группу вошли 4 хозяйства, соответственно тарификация производится по 15 разряду, 5 предприятий вошли в третью группу (16 разряд ТС), 3 предприятия в четвертую (17 разряд ТС) и 6 хозяйств в пятую группу (18 разряд ТС).

Преимущество предложенной системы тарификации работников заключается в том, что размер оплаты труда руководителей и специалистов напрямую зависит от объема управленческих функций и эффективности работы предприятия.

Новая система оплаты труда, которую начали применять для работников бюджетной сферы (бюджетных организаций) с 1 декабря 2008 г., по сравнению с ЕТС менее понятная [1]. Предлагается введение квалификационных групп, по которым все работники предприятия распределяются по квалификационным группам. Для каждой из групп устанавливается свой повышающий коэффициент.

Таблица 2

Ранжирование и определение группы по оплате труда руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий Аннинского района по данным 2010 г.

Наименование хозяйств	Товарная продукция		Прибыль		Итого балов	Группа по оплате труда
	млн руб.	оценка, баллов	млн руб.	оценка, баллов		
ЗАО «Дружба»	62,22	622	-8,17	-16	606	4
ЗАО «Николаевка»	46,63	466	-10,23	-20	446	3
ЗАО Агрокомбинат «Николаевский»	368,55	3686	32,92	66	3752	5
ЗАО «Путь Ленина»	87,31	873	8,64	18	891	5
ОАО «Новонадеждинское»	143,28	1433	48,21	96	1529	5
ООО «Березовка»	1,97	20	-3,04	-6	14	1
ООО Агротех – Гарант «Пугачевский»	47,95	480	4,07	8	488	3
ООО «Аннинский колос»	68,38	684	0,74	2	686	4
ООО «Аннинское поле»	103,14	1031	-8,31	-16	1015	5
ООО «АТГ «Верхне Тойденский»	55,10	551	7,74	16	567	3
ООО «Комсомольское»	12,43	124	2,16	4	128	1
ООО «Нива»	38,85	389	5,66	12	401	3
ООО «Токай»	2,59	26	1,64	4	30	1
ООО «Аннинская нива»	144,79	1448	11,27	22	1470	5
ООО Агротех – Гарант «Алексеевский 11»	21,24	212	-0,19	0	212	2
ООО Агротех – Гарант «Нащекино»	74,05	741	19,42	38	779	4
ООО Агротех – Гарант «Рубашевский»	34,41	344	4,58	10	354	2
ООО Агротех – Гарант «Хлебородное»	47,10	471	1,80	4	475	3
Сельхозартель «Аннинская»	27,86	279	-3,93	-8	271	2
СПК «Русь»	1,92	19	0,55	2	21	1
СПК «Агро – Нива»	11,83	118	2,19	4	122	1
СХА «Заря»	37,09	371	2,05	4	375	2
СХА «Левашовка»	16,97	170	0,54	2	172	1
СХА им. Ленина	114,70	1147	12,69	26	1173	5
По району в среднем	65,43	654	5,54	11	666	х

С целью улучшения новой системы оплаты труда мы предлагаем установить единые повышающие коэффициенты по всем профессионально-квалификационным группам. В этом случае заработная плата будет начисляться по каждым профессионально-квалификационным группам в зависимости от установленной минимальной ставки и повышающих коэффициентов.

Для того чтобы применить новую систему оплаты труда на сельскохозяйственных предприятиях, можно выделить следующие профессионально-квалификационные группы: животноводы, работники ручного труда, водители, трактористы-машинисты, руководители и специалисты хозяйства, руководители и специалисты подразделений предприятия, работники ремонтно-механических мастерских и младший обслуживающий и вспомогательный персонал. Для каждой профессионально-квалификационной группы устанавливаются минимальная месячная ставка оплаты и одинаковые повышающие коэффициенты по всем квалификационным уровням (табл. 3).

Итак, в предлагаемой нами сетке мы вводим 10 квалификационных уровней с диапазоном повышающих коэффициентов 2,17. При этом повышающие коэффициенты рассчитаны с абсолютным нарастанием от уровня к уровню на 0,13. Минимальный размер месячной ставки у животноводов составляет 6500 руб., у работников ручного труда – 4500 руб., у водителей – 7000 руб., у трактористов-машинистов – 7500 руб., работников ремонтно-механических мастерских – 5500 руб. Наиболее высокий минимальный оклад установлен у руководителей и специалистов – 8500 руб. и руководителей и специалистов подразделений предприятия – 7000 руб.

Нужно отметить, что в разработанной нами сетке повышающие коэффициенты рассчитаны с одинаковой абсолютной разницей, однако можно применить шкалу и с возрастающей или снижающейся абсолютной разницей. В первом случае пред-

лагается ввести следующие повышающие коэффициенты: 1; 1,11; 1,23; 1,36; 1,5; 1,65; 1,81; 1,98; 2,16; 2,35. Можно также применить шкалу с другими повышающими коэффициентами с равномерной абсолютной разницей (0,11; 0,12; 0,13; 0,14; 0,15; 0,16 и т.п.).

Таким образом, и в рамках новой системы оплаты труда достаточно много места для творчества и учета уровня сложности работ по отдельным профессионально-квалификационным группам и уровням.

Таблица 3

Примерная сетка месячных должностных окладов по профессионально-квалификационным группам и квалификационным уровням с.-х. предприятия

Квалификационный уровень	Повышающий коэффициент	Должностные оклады по профессионально-квалификационным группам работников, руб.							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		животноводы	работники ручного труда	водители	трактористы-машинисты	руководители и специалисты	руководители и специалисты подразделений предприятия	работники ремонтно-механических мастерских	младший обслуживающий и вспомогательный персонал
1	1	6500	4500	7000	7500	8500	7000	5500	5000
2	1,13	7345	5085	7910	8475	9605	7910	6215	5650
3	1,26	8190	5670	8820	9450	10710	8820	6930	6300
4	1,39	9035	6255	9730	10425	11815	9730	7645	6950
5	1,52	9880	6840	10640	11400	12920	10640	8360	7600
6	1,65			11550	12375	14025	11550	9075	8250
7	1,78				13350	15130	12460	9790	
8	1,91					16235			
9	2,04					17340			
10	2,17					18445			

Список литературы

1. Интенсивный экономический рост и инновационное развитие сельского хозяйства: монография / под общей редакцией проф. И.М. Четвертакова, проф. В.П. Четвертаковой. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2010. – С. 161–173.

2. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности: учебник / А.Я. Кибанов, И.А. Баткаева, Е.А. Митрофанова, М.В. Ловчева / под ред. А.Я. Кибанова. – М.: ИНФРА-М, 2011. – С. 226–227.

3. Организация и регулирование оплаты труда: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. М.Е. Сорокиной. – М.: Вузовский учебник, 2009. – С. 59.

4. Четвертаков И.М. Организация, нормирование и оплата труда в сельскохозяйственных предприятиях: учебное пособие. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2007. – С. 62–65.

Рецензенты:

Яновский Л.П., д.э.н., профессор, и.о. зав. кафедрой прикладной математики и математических методов в экономике «Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I», г. Воронеж;

Четвертаков И.М., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономики предприятия и труда ФГОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 20.09.2011.

УДК 336.64

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ И ЦЕНЫ КАПИТАЛА СОВРЕМЕННЫХ АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВ

Кузнецов Н.В.

ФГОБУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, e-mail: nkuznetsov@fa.ru

Практика управления современными акционерными обществами показывает, что ключевыми факторами, влияющими на принятие инвестиционных решений и позволяющими судить об эффективности деятельности, являются рентабельность и цена капитала компании. Однако современные методики расчета показателей, разработанные зарубежными авторами, нуждаются в адаптации к условиям российской экономики и особенностям российской системы учета. В статье изложены подходы, апробированные автором при внедрении систем финансового менеджмента на ряде современных акционерных обществ. В частности представлена модель расчета рентабельности капитала, с учетом поправок на различия между МСФО и РСБУ, и модель оценки средневзвешенной цены капитала, позволяющая учесть реальное влияние дебиторской и кредиторской задолженности. Показаны подходы к оценке эффективности деятельности компании с точки зрения ее экономического роста и создания стоимости для акционеров.

Ключевые слова: активы, акционерное общество, инвестированный капитал, капитал, модель, оценка, рентабельность капитала, структура капитала, цена капитала

ESTIMATING FEATURES OF NET PROFITABILITY AND COSTS OF CAPITAL OF JOINT-STOCK COMPANY'S EQUITY

Kuznetsov N.V.

Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education «Financial University under the Government of the Russian Federation», Moscow, e-mail: nkuznetsov@fa.ru

The management's practice of modern enterprises shows that the main issues, which influence to the making decisions under investments and which makes possible to estimate the company's efficiency, is profitability and cost of capital. But modern calculating methods of indicators, developed by foreign authors, have to be adapted for Russian economy and Russian accounting system. In this article, ways, tested by the author during developing financial management system in the modern enterprises, are considered. Also, the model of profitability of equity calculation, due to the differences between IFRS and RAS, and the model of estimating the weighted average cost of capital, which makes possible to estimate real influence of accounts receivable and accounts payable, is showed. Also ways for estimating company's efficiency from the point of view of economical growing and value creation company are showed.

Keywords: Assets, joint-stock company, invested capital, capital, model, estimation, net profitability of capital, capital structure, the cost of capital

Очевидно, что инвесторы при принятии решений рассчитывают на то, что каждый вложенный в ту или иную компанию рубль будет использоваться с максимально возможной эффективностью и приносить максимальную отдачу. Поэтому практика управления современными акционерными обществами показывает, что ключевыми факторами, существенно влияющими на ожидания внешнего окружения и позволяющими с позиции собственника судить об эффективности деятельности, являются рентабельность капитала компании и его цена.

Подход на основе рентабельности был впервые представлен в появившейся в 1920-е годы «модели рентабельности активов «Дюпон» («Du Pont») [1, 2]:

$$ROA = ROS \cdot AT = \frac{NP}{S} \cdot \frac{S}{TA} = \frac{NP}{TA}, \quad (1)$$

где $ROS = NP/S$ – рентабельность продаж; $AT = S/TA$ – оборачиваемость активов; NP – чистая прибыль; S – выручка; TA – совокупные активы предприятия.

Впоследствии данная модель неоднократно подвергалась критическому анализу. Было отмечено, что в ее основе лежит ряд допущений, привносящих определенную погрешность в итоговую оценку. В частности, можно отметить, что в модели Дюпон:

- «используются не средние значения активов и капитала, а значения этих функций на конец периода» [1];
- «не отражена дифференциация издержек периода на переменные и постоянные» [1];
- «нет связи с классической моделью финансового рычага» [2].

Кроме того, следует отметить, что расчет данного показателя на основе данных полученных согласно методикам Российской системы бухгалтерского учета (РСБУ), не является в полной мере адекватным. Так, вложения предприятия в научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки, вложения в повышение квалификации персонала, инвестиции в создание и продвижение торговой марки, вложения в реорганизацию бизнеса и т.п. в РСБУ не

признаются активами (и, соответственно, не включаются в бухгалтерский баланс как активы). Однако на практике такие ресурсы оказывают существенное влияние на финансово-хозяйственную деятельность современных акционерных обществ, а следовательно, и на их рентабельность.

Рассматривая вопрос адаптации модели оценки рентабельности к данным РСБУ, различные авторы предлагают различные подходы к корректировке величины прибыли и активов, при этом, как следует из анализа литературы, единого мнения относительно количества и экономического смысла, используемых при расчете поправок, в настоящий момент не существует. Так, некоторые авторы полагают, что проведение корректировок вообще нецелесообразно [3], другие же специалисты придерживаются мнения, что их число должно быть максимально возможным [4]. Это приводит к тому, что величины показателя рентабельности, рассчитанные в соответствии с моделями различных авторов, будут существенно различаться, что во многом затрудняет чтение аналитических отчетов и сопоставление компаний между собой, так как требует знания того, какая модель была использована в каждом конкретном случае.

Однако хочется отметить, что основная цель использования показателя рентабельности капитала в акционерных обществах должна заключаться не в наиболее точном его расчете, а в получении адекватной оценки для построения эффективной системы финансового управления предприятием. С этой точки зрения чрезмерное усложнение методологии расчета может, напротив, снизить управляемость бизнеса, так как существенно замедлит анализ, а также поиск и принятие стратегических решений.

Автором настоящей статьи, при построении на ряде крупных промышленных предприятий систем финансового анализа и мониторинга, был использован подход к оценке рентабельности в основе которого лежит понятие «рентабельность инвестированного капитала» (ROIC – Return on Invested Capital), которая, в свою очередь, определяется как:

$$ROIC = \frac{NOPAT}{IC}, \qquad (2)$$

где $NOPAT$ – операционная прибыль за вычетом налогов, но до выплаты процентов; IC – инвестированный капитал.

Компоненты, входящие в формулу (2), в свою очередь, определялись на основе показателей, формируемых в соответствии с международной системой финансового учета (МСФО) согласно следующим расчетным методикам:

Операционная прибыль до выплаты процентов после выплаты налогов:

$$NOPAT = EBIT + IL + ILIFO + GA + BD + RD - TAX, \qquad (3)$$

где $EBIT$ – прибыль до выплаты процентов и налогов; IL – процентные платежи по лизингу (Implied interest expense on operating leases); $ILIFO$ – увеличение по сравнению с ценой приобретения запасов, учтенных по методу $LIFO$ (Increase in LIFO reserve); GA – амортизация гудвилла (Goodwill amortization); BD – увеличение резерва по сомнительным долгам (Increase in bad debt reserve); RD – увеличение затрат на НИОКР долгосрочного характера (Increase in net capitalized research and development); TAX – величина налогов, включая налог на прибыль (Cash operating taxes).

Величина инвестированного капитала:

$$IC = BV + PS + MI + DTAX + RLIFO + AGA + STD + LTD + CLO + NCL, \qquad (4)$$

где BV – балансовая стоимость обыкновенных акций (Book value of common equity); PS – привилегированные акции (Preferred stock); MI – доли меньшинства (Minority interest); $DTAX$ – отсроченные налоги (Deferred income tax reserve); $RLIFO$ – резерв ЛИФО ($LIFO$ reserve); AGA – накопленная амортизация гудвилла (Accumulated goodwill amortization); STD – краткосрочная задолженность, по которой начисляются проценты (Interest-bearing short-term debt); LTD – долгосрочный заемный капитал (Long-term debt); CLO – капитализированный лизинг (Capitalized lease obligations); NCL – текущая стоимость некапитализируемого лизинга (Present value of non capitalized leases).

Используя и расширяя подход, предложенный в модели Дюпон, можно проанализировать связь рентабельности инвестированного капитала с показателями операционной деятельности предприятия:

$$ROIC = \frac{NOPAT}{IC} = \frac{NOPAT}{IC} \cdot \frac{S}{S} \cdot \frac{OA}{OA} = \frac{NOPAT}{S} \cdot \frac{S}{OA} \cdot \frac{OA}{IC} = ROS \cdot AOT \cdot OIC, \qquad (5)$$

где $ROS = NOPAT/S$ – рентабельность продаж (то есть величина операционной прибыли от каждого рубля реализованной продукции); $AOT = S/OA$ – оборачиваемость оборотных активов; $OIC = OA/IC$ – доля капитала инвестированного в оборотные

активы предприятия; S – выручка; OA – оборотные активы.

Такой анализ позволяет выявить наиболее существенные факторы, влияющие на показатель рентабельности (рис. 1) и при реализации финансовых планов предприятия установить за ними специальный контроль.

Рис. 1. Модель формирования ROIC предприятия

Оценка стоимости капитала современного предприятия производится на основании показателя $WACC$ – средневзвешенной стоимости капитала (Weighted Average Cost of Capital). Экономический смысл стоимости капитала – это измеряемая в процентах цена, которую компания должна заплатить за привлечение их средств для создания своего капитала. Таким образом, $WACC$ может быть определен как [5]:

$$WACC = \sum K_I \cdot W_I, \qquad (6)$$

где K_I – цена источника финансирования; W_I – удельный вес конкретного источника в общем объеме капитала.

Для практических расчетов чаще всего в капитале компании выделяются две составляющие – собственный капитал и заемный капитал. Тогда с учетом эффекта налогового щита, $WACC$ может быть определен как [5]:

$$WACC = \frac{E}{D+E} \cdot R_E + \frac{D}{D+E} \cdot R_D \cdot (1-T), \qquad (7)$$

где E – собственный капитал компании; D – заемный капитал компании; R_E – цена собственного капитала; R_D – цена заемного капитала; T – предельная доля налогов в прибыли (в ряде случаев может не соответствовать текущей ставке налога на прибыль).

Такой подход (его можно назвать «классическим») удобен для построения финансовых моделей при оценке текущей или перспективной стоимости компании. Однако следует отметить, что данный подход не учитывает реальную стоимость собственных источников финансирования – в формуле (7) их стоимость приравнивается к стоимости долевого капитала, что практически не соответствует действительности.

Рассматривая структуру собственного капитала компании, можно выделить долевой (акционерный) капитал и нераспределенную прибыль, которая, в свою очередь, частично найдет свое отражение в форме дебиторской и кредиторской задолженностей. При этом дебиторская задолженность представляет собой временно недоступные для предприятия собственные финансовые ресурсы, тогда как кредиторская – наоборот, дополнительно привлеченные ресурсы предприятия.

В работах ряда авторов (см., например, [5, 6, 7]) отмечается, что «так как нераспределенная прибыль представляет собой ту капитализированную часть чистой прибыли, которая будет использована в предстоящем периоде, то ценой сформи-

рованной нераспределенной прибыли выступают планируемые на ее сумму выплаты собственникам, которым она принадлежит» [6]. Такой подход к оценке нераспределенной прибыли основан на том, что если бы она была выплачена собственникам капитала при ее распределении по результатам отчетного периода, то они, инвестировав ее в любые объекты, получили бы определенную прибыль, которая являлась бы ценой этого инвестированного капитала. Но собственники предпочли инвестировать эту прибыль в собственное предприятие, и поэтому ее ценой выступает планируемая к распределению сумма чистой прибыли предстоящего периода на эту часть инвестируемого капитала, то есть «стоимость нераспределенной прибыли может быть приравнена к стоимости долевого капитала» [7]. Однако очевидно, что данные рассуждения справедливы только для той части прибыли, которая оказывается в распоряжении предприятия в виде денежных средств, цена же дебиторской и кредиторской задолженности будет отличаться от стоимости акционерного капитала.

Как показал анализ литературы, различные авторы разошлись во мнениях по вопросу оценки финансовых издержек связанных с дебиторской и кредиторской задолженностью. Так, В.Г. Крыжановский, В.И. Лапенков и В.И. Лютер исходят из предположения бесплатности задолженности, для предприятия [7]. В.В. Ковалев называет привлечение кредиторской задолженности «относительно дешевым источником финансирования» [8], не проводя аргументацию этого положения и не давая количественных методов оценки. В то же время Дж.К. Ван-Хорн рассматривая привлечение капитала за счет удлинения сроков расчета, ассоциирует кредиторскую задолженность со спонтанным финансированием и количественно определяет ее стоимость как «цена отказа от скидки» [9].

В.В. Чайников предложил для учета цены дебиторской и кредиторской задолженности следующую поправку к формуле (6) [10]:

$$WACC = \sum K_I \cdot W_I - K_{KD} \cdot \left(K_Z \cdot P_{KZ} - D_Z \cdot P_{DZ}\right) / C, \quad (8)$$

где K_Z и D_Z – величина кредиторской и дебиторской задолженности соответственно; P_{KZ} и P_{DZ} – период оборота кредиторской и дебиторской задолженности соответственно; C – общий объем капитала компании; K_{KD} – цена задолженности, представляющая собой при $\left(K_Z \cdot P_{KZ} - D_Z \cdot P_{DZ}\right) > 0$ отношение процентной ставки по товарному кредиту к общему объему кредиторской задолженности, или при $\left(K_Z \cdot P_{KZ} - D_Z \cdot P_{DZ}\right) < 0$ максимум между рентабельностью прибыли до налогообложения и вычета процентов за кредит и безрисковой процентной ставки.

Такой подход представляется нам довольно условным по ряду причин. Во-первых, при финансировании деятельности предприятия далеко не вся прибыль может быть израсходована на операционную деятельность и, следовательно, реализована по цене рентабельности, часть прибыли изымается из оборота акционерами. Во-вторых, предлагаемый подход к определению цены сальдированной задолженности по принципу «или только дебиторская или только кредиторская» не позволяет учесть частичное погашение стоимости дебиторской задолженности за счет кредиторской. В-третьих, рассмотрение задолженности по отношению к общему объему капитала не отражает ее сути как источника самофинансирования. Кроме того, для отдельных видов бизнеса, характеризующихся высокой рентабельностью деятельности, существенное превышение дебиторской задолженности над кредиторской, при расчете согласно данному методу, приведет к неадекватному увеличению средневзвешенной стоимости капитала.

Нами предлагается при расчете WACC по формуле (7) определять цену собственного капитала (R_E) на основе цены акционерного капитала с учетом поправки на средневзвешенную цену дебиторской и кредиторской задолженности (при этом учитывается не только стоимость задолженности, но и ее величина):

$$R_E = R_A - \frac{\Delta DZ}{E} \cdot R_{DZ} + \frac{\Delta KZ}{E} \cdot R_{KZ}, \quad (9)$$

где R_E – цена собственного капитала; R_A – цена долевого (акционерного) капитала; ΔDZ – приращение дебиторской задолженности в прошедшем периоде; ΔKZ – приращение кредиторской задолженности в прошедшем периоде; E – общая величина собственного капитала компании; R_{DZ} – цена дебиторской задолженности; R_{KZ} – цена кредиторской задолженности.

Таким образом, если общая стоимость кредиторской задолженности больше стоимости дебиторской, то *WACC* увеличивается и наоборот, если предприятие фактически кредитует своих дебиторов, то *WACC* уменьшается.

Определение цены дебиторской и кредиторской задолженности (R_{DZ} и R_{KZ}) не-

обходимо производить с позиции альтернативного использования капитала. С этой точки зрения стоимость дебиторской задолженности может быть приравнена к безрисковой процентной ставке, а стоимость кредиторской задолженности – к процентной ставке по товарному кредиту, ставке штрафных санкций за невыполнение условий договора или ставке штрафных санкций за просрочку налоговых платежей (для соответствующего вида задолженности).

Таким образом, можно предложить следующую комплексную модель оценки WACC предприятия (рис. 2):

Рис. 2. Модель оценки WACC предприятия

Предложенные подходы к оценке рентабельности и цены капитала были апробированы автором при внедрении систем финансового менеджмента, в основе которых лежала концепция управления стоимостью бизнеса, на ряде российских акционерных обществ промышленного и энергетического секторов экономики.

Совместный анализ показателей *ROIC* и *WACC* позволяет оценивать эффективность деятельности компании с точки зрения ее экономического роста и создания дополнительной стоимости для акционеров. Очевидно, что экономический рост компании будет устойчивым только тогда, когда разность («экономический спрэд») $ROIC - WACC > 0$. Точка, в которой спрэд равен нулю – точка стагнации, если же спрэд принимает отрицательное значение, то можно заключить, что в деятельности компании наблюдается экономический спад.

Список литературы

1. Ложкин О.Б. Формула эффективности бизнеса. – М.: Изд-во МГУП, 2000.

2. Ложкин О.Б. Финансовый анализ эффективности и устойчивости бизнес-процесса. // Аудит и финансовый анализ – 2001. – №2.

3. Ray R., Russ T. Economic Value Added: Theory, Evidence, A Missing Link // Journal of Applied Corporate Finance – 2001. – №1.

4. McIntyre E. Accounting choices and EVA // Business Horizons. – 1999. – №1.

5. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов: пер. с англ. Н. Барышниковой. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2008. – 1008 с.

6. Коупленд Т., Коллер Т., Муррин Дж. Стоимость компаний: оценка и управление. – М.: ЗАО «Олимп-бизнес», 1999. – 576 с.

7. Антикризисное управление: учеб. пособие / В.Г. Крыжановский, В.И. Лапенков, В.И. Лютер и др.; под ред. Э.С. Минаева и В.П. Панагушина. – М.: Приор. 1998.

8. Ковалев В.В. Финансовый анализ: Управление капиталом. Выбор инвестиций. Анализ отчетности. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 432 с.

9. Ван-Хорн Дж.К. Основы управления финансами: пер. с англ. / под ред. И.И. Елесеевой. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 791 с.

10. Чайников В.В. Определение WACC с учетом неоднородности структуры капитала // Финансовый менеджмент. – 2004. – №3.

Рецензенты:

Строев В.В., д.э.н., проректор по научной работе и качеству ФГОБУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва;

Фомин П.А., д.э.н., профессор, генеральный директор ЗАО «Бизнес-Эффект», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 15.09.2011.

УДК [658.15](075.8)338.42

АНАЛИЗ И ПЛАНИРОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Левицких О.О.

ОАНО ВПО «Волжский университет им. Татищева (институт)», Тольятти, e-mail: Loo-05@mail.ru

В работе изучен системный подход в управлении деятельностью предприятия, раскрыты основные функции управления. Исследованы теоретические и практические вопросы анализа и планирования финансовых результатов в системе управления эффективностью деятельности промышленного предприятия. Проведен сравнительный анализ финансовых результатов предприятия за ряд лет, выявлены основные проблемы деятельности предприятия, предложены пути их решения. На основе данных финансового анализа проведено планирование финансовых результатов промышленного предприятия с целью максимизации чистой прибыли, оптимизации затрат, обеспечения достаточного объема собственных средств, платежеспособности и финансовой устойчивости предприятия в стратегической перспективе.

Ключевые слова: система управления, функции управления, эффективность, анализ, планирование, бюджет

ANALYSIS AND PLANNING OF FINANCIAL RESULTS IN MANUFACTURING FACILITIES MANAGEMENT EFFICIENCY ACTIVITY SYSTEM

Levitskikh O.O.

Volzhsky University after V.N. Tatischev, Toglyatty, e-mail: Loo-05@mail.ru

Enterprise activity system approach in management is studied and the basic functions of management are opened in this paper. Theoretical and practical questions of the analysis and planning of financial results in an industrial enterprise activity control system efficiency are investigated. The comparative analysis of financial results of the enterprise for a number of years is carried out, the basic problems of activity of the enterprise are revealed, ways of their decision are offered. On the basis of the data of the financial analysis planning of financial results of the industrial enterprise, for the purpose of maximization of net profit, optimization of expenses, maintenance of sufficient volume of own means, solvency and financial stability of the enterprise in strategic prospect is spent.

Keywords: executive system, function management, efficacy, analysis, planning, budget

В условиях современной рыночной экономики исследование состояния системы управления и тенденции развития предприятия имеют большое практическое значение и являются актуальными, поскольку реализация функции управления в значительной мере определяет эффективность работы предприятия, его организационную структуру, учет, анализ, планирование, регулирование и контроль выполнения управленческих решений в условиях изменяющейся внешней среды. Управление эффективностью деятельности предприятия на разных его уровнях представляет собой процесс активного воздействия управляющего органа на развитие организации с целью увеличения финансовых результатов. Механизм эффективного управления промышленным предприятием представляет собой систему взаимосвязанных, взаимозависимых воздействий, таких как функции управления, принципы и методы управления, организационная структура управления, материальное, научно-методическое и кадровое обеспечение. Объектом управления выступает предприятие в целом, а также его отдельные подразделения. Субъекты управления – это руководители, осуществляющие управленческие функции в организации. Основной целью управления эффективностью деятельности промышленного предприятия является обеспечение его экономического роста и развития на долгосрочную перспективу, что, в конечном итоге, обеспечит максимальный рост рыночной стоимости предприятия, как имущественного комплекса и рост его финансовых результатов. В соответствии с поставленной целью формируются основные задачи управления деятельностью предприятия, такие как: формирование организационного обеспечения системы управления деятельностью промышленного предприятия; обеспечение оптимального использования материальных, трудовых, финансовых, инвестиционных ресурсов; разработка эффективной инвестиционной политики, как одной из составляющей системы управления деятельностью предприятия, с целью обеспечения высоких темпов развития его операционной деятельности; обеспечение минимизации производственных, коммерческих, финансовых, инвестиционных рисков на предприятии в долгосрочной перспективе; исследование состояния системы управления и тенденции развития эффективной деятельности промышленного предприятия, обеспечение его платежеспособности и финансовой

устойчивости, а также высокой оборачиваемости его активов и капитала в долгосрочной перспективе, обеспечение максимальной величины прибыли и рентабельности деятельности структурных подразделений и предприятия в целом в долгосрочном периоде. В процессе формирования эффективной системы управления деятельностью предприятия необходимо реализовывать данные задачи в их взаимосвязи и взаимозависимости для успешного достижения основной цели управления организацией.

Системный подход управления эффективностью деятельности промышленного предприятия основан на реализации основных функций управления хозяйствующим субъектом. Система обеспечения управления эффективностью деятельности промышленного предприятия подчиняется и развивается по объективно существующим законам, которые необходимо познавать, изучать и применять с целью обеспечения максимальных финансовых результатов деятельности организации. Система эффективного управления деятельностью промышленного предприятия как наука представляет собой объективную функцию руководителя, непосредственно проявляется в принципах и методах управления, является неотъемлемым элементом процесса управления. Организация, как функция управления, включает в себя организационную структуру управления, в которой возникают горизонтальные и вертикальные связи по поводу принятия и реализации управленческих решений на разных уровнях управления. Организационная структура управления промышленного предприятия обеспечивает координацию всех функций управления, устанавливает права и обязанности исполнителей, определяет профессиональное поведение персонала и стиль управления. Учет, как функция управления, обеспечивает формирование, накопление, классификацию и обобщение необходимой информации, которая должна достоверно и полно отражать процессы, происходящие в финансово-хозяйственной деятельности предприятия в отчетном периоде. Учет служит информационной базой для анализа эффективности деятельности хозяйствующего субъекта. Анализ обеспечивает количественную и качественную оценку финансового состояния и финансовых результатов предприятия. Анализ проводится путем изучения влияния причинно-следственных связей на динамику и изменения отдельных статей имущества и источников его формирования организации [3]. Комплексный анализ финансово-хозяйственной деятельности организации позволяет выявить резервы как неиспользованные возможности, определить проблемы, разработать основные мероприятия, направленные на формирование эффективных управленческих решений. Анализ является первым этапом планирования и прогнозирования будущей деятельности предприятия. На основе объективной оценки и анализа данных отчетного периода, а также выявленных проблем деятельности предприятия проводится планирование основных показателей, обеспечивающих развитие объекта управления для достижения поставленной цели.

Планирование как общая функция управления и как часть системы эффективного управления деятельностью промышленного предприятия представляет собой процесс разработки планов и плановых нормативов, направленных на эффективное обеспечение предприятия необходимыми ресурсами и оптимизацию хозяйственных решений. План как инструмент процесса прогнозирования и основа перспективной деятельности предприятия обеспечивает последовательность в работе всех подразделений и систем предприятия, взаимосвязь с рыночной инфраструктурой. Процесс планирования проходит несколько стадий, такие как: разработка общих целей, определение конкретных задач, выбор основных путей и средств их достижения, контроль за их выполнением. Планирование основывается на фактических и нормативных данных текущего и прошлого периода устанавливает и контролирует процесс развития предприятия в настоящем и будущем периоде [4]. С точки зрения продолжительности периода, к которому относится разрабатываемый план, можно выделить три уровня финансового планирования: стратегический, тактический, оперативный. Стратегическое планирование осуществляется на долгосрочную перспективу и подразумевает формирование целей, задач, масштабов и сферы деятельности предприятия на качественно новом уровне. Целями стратегического планирования являются адаптация предприятия к прогнозируемым изменениям внешней среды, достижение стабильной позиции на рынке, обеспечивающей финансовую устойчивость и платежеспособность предприятия в условиях конкурентной среды. К задачам стратегического финансового планирования относятся разработка и практическое осуществление системы планов, определяющих будущее состояние организации, путей, способов и средств его достижения; правильная и своевременная оценка возможных последствий от изменений, происходящих в социальной, экономической

и научно-технической сферах; прогнозирование негативных ситуаций и разработка решений по их устранению. Процесс стратегического планирования является инструментом, который позволяет обосновывать управленческие решения в области хозяйственной деятельности предприятия. На тактическом уровне осуществляется финансовое планирование текущей деятельности, определяются финансовые ресурсы, то есть абсолютно ликвидные активы, необходимые предприятию на конкретный период. Цель тактического планирования – последовательная поэтапная реализация разработанной стратегии. Задачами тактического планирования являются конкретизация стратегических целей, применительно к более короткому отрезку времени; выбор наиболее эффективных путей реализации стратегии; пропорциональное развитие и наилучшее использование потенциала предприятия, обеспечение деловой активности и рентабельности. Оперативное планирование является продолжением тактического планирования. Оно охватывает краткосрочный период деятельности предприятия и имеет продолжительность не более года. Его цель состоит в обеспечении повседневной согласованной работы всех подразделений организации по достижению перспективных и текущих целей при рациональном использовании ресурсов. Сущность оперативного планирования состоит в формировании плановых заданий в подразделениях организации на короткие промежутки времени на основе заданий, разработанных в ходе тактического планирования, с учетом анализа фактических результатов деятельности организации за прошлый период. Эффективная организация процессов финансового планирования позволяет промышленному предприятию обеспечить экономический рост и развитие на долгосрочную перспективу. Таким образом, реализация оперативного и тактического планирования как основной функции управления эффективностью деятельности предприятия направлена на последовательную, поэтапную реализацию разработанной стратегии. В составе системы управления эффективностью деятельности предприятия большую роль играет комплексная система контроля, целью которой является проверка исполнения и обеспечения реализации всех управленческих решений в области операционной, инвестиционной и финансовой деятельности организации. Системный контроль управления эффективностью деятельности промышленного предприятия представляет собой контролирующую систему, обеспечивающую концентрацию контрольных действий по основным направлениям деятельности предприятия, своевременное выявление отклонений фактических ее результатов от предусмотренных (плановых) и принятия соответствующих оперативных управленческих решений. Основными функциями системного контроля являются наблюдение за ходом реализации основных заданий производственно-хозяйственной деятельности, измерение отклонений фактических и плановых показателей и нормативов, выявление причин этих отклонений, разработка оперативных управленческих решений по нормализации деятельности предприятия, координирование соответствующих показателей деятельности при изменении внешних и внутренних воздействующих факторов, в том числе конъюнктуры рынка. Регулирование как общая функция управления представляет собой процесс формирования корректирующих управляющих воздействий, приводящих объект управления в желаемое состояние для реализации выбранного в процессе планирования решения. Координирование как функция управления – это упорядоченное формирование иерархической системы распределения задач по центрам ответственности, в том числе регулирование полномочий и ответственности при их выполнении. Основное условие эффективной работы предприятия – согласованность действий руководителей подразделений и организации в целом для достижения главной цели хозяйствующего субъекта, выраженной в долгосрочных планах. Соответственно основная задача координации – это достижение согласованности в работе всех звеньев организации путем установления рациональных связей между ними [5]. Общие функции управления тесно взаимосвязаны между собой и в совокупности действий составляют систему стратегического управления предприятием. Осуществление на предприятии общих функций управления эффективностью деятельности промышленного предприятия является обязательным для успешной работы любой организации. Комплексное выполнение данных функций управления обеспечит эффективность работы хозяйствующего субъекта и высокие финансовые результаты в долгосрочной перспективе.

Анализ и планирование деятельности предприятия, как важнейшие функции системы управления эффективностью деятельности предприятия, позволяют оценить результаты финансово-хозяйственной деятельности предприятия, выявить проблемы и разработать варианты их решений. На основе проведенного финансового анализа

и выявленных проблем предложен стратегический прогноз повышения финансовых результатов деятельности хозяйствующего субъекта. Основным видом деятельности промышленного предприятия как объекта исследования является производство автомобилей, запасных частей, продукции станкостроения, инструмента. Проведенный финансовый анализ за предшествующий период (с 2003 по 2010 год) работы промышленного предприятия позволил выявить следующие проблемы:

– недостаток собственного капитала для покрытия запасов. Основная причина состоит в низком значении показателя нераспределенной прибыли, что прежде всего связано с недостаточной величиной чистой прибыли. Следовательно, предприятие не получает достаточной выручки от продажи продукции, а также велика доля себестоимости в общей структуре выручки;

– отрицательное сальдо от прочей деятельности обусловлено превышением прочих расходов, связанных с продажей и выбытием основных средств, а также выплатой штрафов, пеней, неустоек за нарушение условий хозяйственных договоров [1];

– непокрытый убыток отчетного периода, является следствием наличия у предприятия убытков прошлых лет и незначительной величины чистой прибыли отчетного периода.

В работе на прогнозный период до 2018 года предложены основные мероприятия, реализация которых позволит повысить финансовые результаты хозяйствующего субъекта:

– рост выручки от продажи продукции возможен за счет применения эффективной политики ценообразования, повышения качества продукции и обеспечения ее конкурентных преимуществ;

– оптимизация затрат на производство продукции, за счет эффективного использования производственных ресурсов, таких как сырье и материалы, заработная плата персонала с учетом страховых отчислений;

– оптимизация коммерческих расходов, за счет поиска более дешевых поставщиков коммерческих услуг (транспорт, реклама, упаковка) не в ущерб их качеству;

– превышение абсолютной величины прочих доходов над прочими расходами предприятия, за счет повышения эффективности работы предприятия и устранения ситуаций, связанных с нарушением хозяйственных договоров.

Реализация процесса планирования финансовых результатов в общей системе управления эффективностью деятельности предприятия позволит обеспечить его экономический рост и развитие на долгосрочную перспективу. В процессе осуществления финансового планирования необходимо определить объем будущих продаж. Бюджет продаж формируется с учетом анализа рынка, составления портфеля заказов с адресными поставками, политики ценообразования. Основными планируемыми показателями бюджета продаж являются оптовая цена и объем проданной продукции, а также поступления денежных средств, величина дебиторской задолженности. Бюджет продаж служит информационной базой для формирования бюджета производства, бюджета прямых затрат на материалы, бюджета прямых затрат на оплату труда, накладных расходов, сметы себестоимости произведенной и проданной продукции. Прогнозный бюджет продаж за период 2010–2018 гг. представлен в табл. 1.

Таблица 1

Бюджет продаж

Наименование показателя	Годы планирования									Итого за восемь лет
	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	
Цена оптовая тыс. руб.	300	300	318	337	357	378	400	425	450	
Объем проданной продукции, тыс. шт.	460	474	460	447	434	423	412	399	388	3438
Выручка, млн руб.	137935	142073	146335	150725	155247	159904	164701	169642	174732	1263359
Дебиторская задолженность на начало периода, млн руб.	6520	10272	7104	7317	7536	7762	7995	8235	8482	64703
Продажи, млн руб.	131038	134969	139018	143189	147485	151909	156466	161160	165995	1200191
ДЗ на конец периода, млн руб.	10272	7104	7317	7536	7762	7995	8235	8482	8737	8737
ДС поступления по годам, млн руб.	137558	145241	146122	150506	155021	159671	164461	169395	174477	1264894

Как видно из данных табл. 1, в прогнозном периоде наблюдается ежегодное увеличение цены в среднем на 6%, что обусловлено повышением качества выпускаемой продукции, как одного из критериев конкурентоспособности, включающий в себя надежность, долговечность, безопасность, ремонтопригодность и другие показатели, что приведет к планомерному увеличению выручки от продажи в среднем на 3% и в 2018 году она составит 174732 млн руб. Планируемая величина дебиторской задолженности с учетом улучшения показателей деловой активности, в том числе коэффициента оборачиваемости и коэффициента закрепления, составит 5% от выручки, соответственно поступления денежных средств на расчетный счет предприятия составят 95%. Прогнозный бюджет продаж является информационной базой для формирования прогнозного бухгалтерского баланса, отчета о движениях денежных средств и прогнозного отчета о прибылях и убытках, который представлен в табл. 2.

Таблица 2

Прогнозный отчет о прибылях и убытках (2010–2018 гг.)

Наименование показателя	Годы планирования								
	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год
Выручка	137935	142037	146335	150725	155247	159904	164701	169642	174732
Себестоимость	128265	133711	137057	140561	144178	147938	151841	155821	159954
Прибыль валовая	9670	8326	9278	10164	11069	11966	12860	13821	14778
Коммерческие расходы	5507	5388	5234	5092	4950	4823	4705	4562	4432
Прибыль от продаж	4163	2938	4044	5072	6119	7143	8155	9259	10346
Проценты к получению	1118	1118	1118	1118	1118	1118	1118	1118	1118
Проценты к уплате	2734	2734	2734	2734	2734	2734	2734	2734	2734
Доходы от участия в других организациях	472	472	472	472	472	472	472	472	472
Прочие доходы	12127	12127	12127	12127	12127	12127	12127	12127	12127
Прочие расходы	13539	13539	13539	13539	13539	13539	13539	13539	13539
Прибыль до налогообложения	1607	382	1488	2516	3563	4587	5599	6703	7790
Отложенные налоговые активы	548	548	548	548	548	548	548	548	548
Отложенные налоговые обязательства	343	343	343	343	343	343	343	343	343
Текущий налог на прибыль	4	35	257	462	672	876	1079	1300	1517
Прочие доходы	708	708	708	708	708	708	708	708	708
Чистая прибыль	2106	1055	1939	2762	3599	4419	5228	6111	6981

Как видно из данных табл. 2, на предприятии планируется рост выручки от продажи продукции, которая на конец 2018 года составит 174732 млн руб., что на 26,7% больше базового 2010 года. Увеличение выручки от продажи достигается за счет роста цены на продукцию и частичным ростом объемов продаж. Формирование цен на продукцию реализуется через ценовую политику, изучение и анализ конъюнктуры рынка, формирование портфеля заказов с адресными поставками и разработку плана продаж. Рост объема продаж достигается за счет расширения рынков продаж посредством разработки и производства новой продукции, а также освоения новых рынков. Себестоимость произведенной и проданной продукции является основным элементом экономического обоснования управленческих и инвестиционных решений, направленных на формирование оптовой цены и эффективности использования ресурсов. В работе рассмотрены основные мероприятия, направленные на оптимизацию переменных и постоянных затрат. Необходимо использовать научно-обоснованные нормы и нормативы на сырье, материалы, топливо, энергию; применять прогрессивные трудовые нормы, которые позволят повысить производительность труда и оптимизировать расходы на заработную плату производственных рабочих; внедрять эффективную организационную структуру управления, совершенствовать технологию и технологические процессы производства продукции. Оптимизация переменных затрат приведет к снижению доли себестоимости проданной продукции в выручке от продаж и на конец прогнозного периода с 92,9 до 91,8%. Постоянные расходы, в том числе коммерческие, являются фактором обратного действия по отношению

к прибыли. Снижение доли коммерческих расходов за планируемый период возможно за счет сокращения затрат на упаковку, хранение, транспортировку, рекламу и другие затраты, связанные с продажей продукции. В прогнозном периоде коммерческие расходы снизятся на 20%, их доля в выручке от продаж в 2018 году будет равна 2,5%, в 2010 году данная величина составляла почти 4%.

Оптимизация полной себестоимости на производство и продажу продукции за прогнозный период позволит увеличить валовую прибыль и прибыль от продаж соответственно на 52,8 и 148,5%. В результате валовая прибыль к концу прогнозного периода достигнет 14778 млн руб., соответственно прибыль от продаж 10346 млн руб. За фактический период 2010 года имеет место отрицательный результат от прочей деятельности, который составляет 1412 млн руб., это негативно влияет на прибыль до налогообложения. В работе предложены основные пути повышения прочих доходов за счет роста доходов от продажи основных средств и дохода от участия в уставных капиталах других организаций и сокращение суммы штрафов, пеней и неустоек [2, 6]. Прибыль до налогообложения в 2018 году составит 7790 млн руб., это в 4,8 раз больше фактического значения, что также является положительным фактором для реализации фискальной политики государства, поскольку с возрастанием налогооблагаемой базы увеличится налог на прибыль на 1513 млн руб. Кроме того, рост прибыли до налогообложения обеспечит увеличение чистой прибыли, величина которой в 2018 году составит 6981 млн руб., ее доля в общем составе выручки от продажи продукции равна почти 4%. В целом необходимо отметить, что в результате реализации стратегических целей и задач наблюдается значительное улучшение основных показателей эффективности деятельности предприятия. Реализация результатов финансового анализа и планирования в системе управления эффективностью деятельности предприятия обеспечит рост финансовых результатов предприятия – чистой прибыли и рентабельности в долгосрочной перспективе. Таким образом, в работе рассмотрены теоретические и практические вопросы анализа и планирования финансовых результатов в системе управления эффективностью деятельности промышленного предприятия, даны практические рекомендации по совершенствованию производственно-коммерческой деятельности в будущем, реализация которых позволит обеспечить экономический рост и развитие предприятия на долгосрочный период.

Список литературы

1. Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ 10/99: приказ Минфина РФ от 06.05.1999 N 33н (ред. от 27.11.2006) (Зарегистрировано в Минюсте РФ 31.05.1999 N 1790) (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2011).

2. Алексеева М.М. Планирование деятельности фирмы: учебник. – М.: Финансы и статистика. – 2008. – 432 с.

3. Бланк И.А. Инвестиционный менеджмент: учебный курс. – Киев: Ника-Центр, 2001. – 448 с.

4. Анализ и планирование финансовой деятельности предприятия: учебное пособие / В.И. Макарова, Е.А. Бобренева, В.П. Стародубов, М.Е. Самуйлова, И.А. Андреева. – Ч.1. – Тольятти: Волжский университет им. В.Н. Татищева. – 2008. – 218 с.

5. Макарова В.И., Бобренева Е.А., Зеленкина М.Е. Инвестиционный анализ: учебное пособие / под ред. А.Ю. Егорова. – Тольятти: Волжский университет им. В.Н. Татищева, 2006. – 253 с.

6. Макарова В.И., Бобренева Е.А., Зеленкина М.Е. Анализ и планирование финансовой деятельности предприятия: учебное пособие (1 и 2 часть) / под ред. А.Ю. Егорова. – Тольятти: Волжский университет им. В.Н. Татищева, 2006. – 450 с.

Рецензенты:

Щукина А.Я., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Теоретическая и прикладная экономика» Образовательная автономная некоммерческая организация ВПО «Волжский университет им. В.Н. Татищева», г. Тольятти;

Макарова В.И., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» Образовательная автономная некоммерческая организация ВПО «Волжский университет им. В.Н. Татищева», г. Тольятти.

Работа поступила в редакцию 19.09.2011.

УДК 338.14

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ

Михалев В.Д.

Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск, e-mail: weniaminm@gmail.com

Традиционные методы менеджмента не обеспечивают ожидаемого эффекта в управлении транспортными предприятиями, поскольку ориентированы, в большей степени, на относительно стабильную рыночную среду развитых стран. В настоящее время наблюдается существенное влияние рисков на деятельность российских транспортных предприятий. Управление риском транспортного предприятия основывается на концепции приемлемого риска, постулирующего возможность рационального воздействия на уровень риска, доведения и удержания этого уровня в допустимых границах. В статье исследуются подходы к определению экономической природы риска на транспорте, модель формирования поведения системы на основе формирования представлений о риске, предлагаются общая концепция и функциональная модель формирования системы управления рисками транспортного предприятия, конечной целью которой является обеспечение устойчивого функционирования транспортного предприятия.

Ключевые слова: риск, транспортное предприятие, система управления

CREATION OF A SYSTEM OF RISK MANAGEMENT OF TRANSPORT ENTERPRISES AND ORGANIZATIONS

Mikhalev V.D.

Siberian State University of means of communication, Novosibirsk, e-mail: weniaminm@gmail.com

Traditional management methods do not provide the desired effect in the management of transport enterprises, as targeted, more so at a relatively stable market environment developed countries. Currently there is a significant risk to the Russian transport industry. Risk management of transport enterprises based on the concept of acceptable risk, postuliruûŝego the possibility of the sound effects on the level of risk, bringing and retaining that level within acceptable boundaries. This article explores approaches to measuring the economic nature of the risk in transport behaviour model system based on formation of risk perceptions, it is proposed that the general concept and functional model of risk management system of transport enterprises, whose ultimate goal is to ensure the sustained operation of the transport enterprises.

Keywords: the risk, transport enterprise, management system

В условиях современной российской действительности традиционные методы менеджмента не обеспечивают ожидаемого эффекта, поскольку ориентированы, в большей степени, на относительно стабильную рыночную среду развитых стран. Увеличение динамики внешней среды, уменьшение времени, отпущенного на принятие и выполнение решений, увеличение степени эксплуатации доступных ресурсов и обострение конкуренции предъявляют повышенные требования к системе управления транспортным предприятием. Требуется синтезировать обновление существующих систем управления, быстро реагируя на изменяющиеся условия рыночной среды. Встает вопрос о поиске критериев, по которым возможно было бы искать новую функцию управления. Правомерно утверждать, что одним из таких критериев может стать уровень риска.

Риски оказывают как деструктивное, так и конструктивное воздействие на управление организацией. Влияние рисков может вынудить субъект управления принять излишне осторожную стратегию уклонения от рисков, сдерживающую развитие объекта управления. Однако неопределенность окружающей среды и принятие риска является дополнительным резервом развития транспортного предприятия и стимулирует к принятию решений, ориентированных на высокий, но оправданный риск.

В настоящее время наблюдается существенное влияние рисков на деятельность транспортных предприятий, а практических рекомендаций и научно обоснованных методов управления рисками явно недостаточно. В связи с этим исследование экономической природы риска на транспорте, классификация факторов, влияющих на уровень рисков, оценка экономических последствий их возникновения, разработка методик анализа и прогнозирования рисков, выработка методов управления и минимизации последствий рисков являются весьма актуальными вопросами.

Понятия неопределенности и риска составляют предмет исследования в целом ряде естественных и гуманитарных наук. Наиболее существенный вклад в развитие экономического аспекта теории риска внесли представители классической, неоклассической и кейсианской экономической школы.

В классической теории предпринимательского риска (Дж. Милль, Н.У. Сениор)

он отождествляется с математическим ожиданием потерь, которые могут произойти в результате выбранного решения. Риск здесь ни что иное, как ущерб, который наносится осуществлением данного решения [5]. В 30-е годы нашего столетия экономисты А. Маршалл и А. Пигу разработали основы неоклассической теории предпринимательского риска, согласно которой при одинаковом размере потенциальной прибыли предприниматель выбирает вариант, связанный с меньшим уровнем риска. Таким образом, представители неоклассической теории риска обосновали позицию «противников риска», считающих, что участие в азартных играх, лотереях, пари – невыгодно [4].

Дж.М. Кейнс, напротив, обратил внимание на склонность предпринимателей принимать большой риск ради получения большей ожидаемой прибыли. Кроме того, им обоснована необходимость введения «издержек риска» для покрытия возможного отклонения действительной выручки от ожидаемой, а также выделены три основных вида риска, которые целесообразно учитывать в экономической жизни (риск предпринимателя или заемщика, риск кредитора и риск, связанный с возможным уменьшением ценности денежной единицы) [1].

Фундаментальный подход к категории риска представлен Ф. Найтом в работе «Риск, неопределенность и прибыль». Он различает два вида рисков: риски, объективная вероятность которых исчисляема, и которые могут быть застрахованы (такие риски становятся статьей издержек производства, вычитаемой из прибыли); и риски, объективная вероятность которых неисчислима, которые объясняют существование специфического дохода предпринимателей [6].

Предпринимательский риск – это многоаспектная категория, отражающая процесс подготовки и принятия решения в условиях неопределенности осуществления предпринимательской деятельности, возможность наступления неблагоприятного события, в процессе которого субъект, принявший решение, имеет возможность количественно и качественно оценить вероятность достижения предполагаемого результата и принять оптимальное решение для достижения поставленной цели [2, С. 75–78]. В данном определении риск представлен как составная категория, ключевыми понятиями которой являются возможность появления события; субъект, принявший решение; поставленная цель; возможные последствия.

Следует отметить, что, помимо объективной стороны, понятие риска зачастую несет в себе субъективные представления. Более того, в отдельных случаях гораздо важнее субъективная составляющая. На рис. 1 показана модель формирования поведения системы на базе представлений субъекта о риске [2, с. 114−117]. Характер восприятия субъектом неопределенности есть существенный аспект, который должен обязательно учитываться при оценке уровня хозяйственного риска.

Рис. 1. Модель формирования поведения системы на основе формирования представлений о риске

Проведенный анализ позволил следующим образом сформулировать понятие риска транспортной организации.

Риск транспортного предприятия – это объективная невозможность, неспособность и (или) неумение транспортной организации избежать либо минимизировать угрозы своему бизнесу, уменьшив неопределенность во внешней и внутренней среде, с помощью принципа опережающего отражения. Данное определение риска транспортного предприятия указывает:

– во-первых, на наличие источника риска, как во внешней, так и во внутренней среде транспортных организаций;

– во-вторых, не сводит риск только к финансовым потерям организации, а вводит более широкое по объему понятие «угроза», увязывая его с наличием неопределенности;

– в-третьих, основано на ключевом управленческом принципе опережающего отражения и соответствующих ему механизмах, позволяющих своевременно выявлять различные риски и управлять ими.

Управлять риском означает иметь возможность снизить его до определенного, допустимого для данного транспортного предприятия уровня. Под транспортным предприятием будем понимать юридическое лицо, занятое хозяйственно-коммерческой деятельностью по перевозке грузов, пассажиров, багажа, хранению, техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств.

Система управления рисками представляет собой упорядоченную совокупность таких мероприятий, как определение цели риска, выявление вероятности наступления рисковых событий, расчет степени и величины риска, анализ окружающей обстановки, выбор стратегии управления риском и определение приемов управления риском, необходимых для целенаправленного воздействия (нейтрализацию или минимизацию) на риск.

На основе оценки механизма действия рисков может быть предложена общая концепция формирования системы управления рисками, конечной целью которой является обеспечение устойчивого функционирования транспортного предприятия (рис. 2).

Общая концепция формирования системы управления рисками транспортного предприятия включает в себя четыре этапа. Первый этап предполагает анализ основных видов рисков, входящих в комплекс рисков транспортного предприятия, определение силы их влияния на деятельность предприятия, выявление наиболее значимых видов. Второй этап включает определение уровня рисков и возможной величины потерь, для того, чтобы определить рискоустойчивость основных показателей деятельности организации (их соответствие нормативным значениям) и целесообразность управленческих воздействий. Третий этап заключается в определении наиболее эффективного метода управления с целью обеспечения контроля над ситуацией риска, и при необходимости, выявления источников возмещения возможных сумм потерь. Четвертый этап представляет собой определение эффективности управленческих воздействий – оценку управления по рассчитанной оценке экономической эффективности страхования в случае применения данного метода управления рисками и по уровню экономической безопасности при использовании иных методов управления [3, с. 76].

Выполненные исследования позволяют сформулировать цель создания системы управления риском на транспортном предприятии: повысить эффективность управления за счет своевременного выявления угроз как общей безопасности предприятия, так и достижению конкретных плановых показателей результата путем осуществления превентивных мер по нейтрализации выявленных угроз.

Управление риском транспортного предприятия основывается на концепции приемлемого риска, постулирующего возможность рационального воздействия на уровень риска, доведения и удержания этого уровня в допустимых границах. Мониторинг риска осуществляется на основе регулярного построения профиля риска и отслеживания показателей, отражающих состояние наиболее значимых факторов риска.

Процесс управления риском транспортного предприятия и, в первую очередь, этап выявления факторов риска является большой по объему и трудоемкости задачей. Специфика управления риском транспортного предприятия заключается в поиске и нейтрализации аномальных явлений в деятельности транспортной организации, которые препятствуют достижению поставленных перед предприятием целей и не могут быть эффективно решены в рамках традиционных функциональных систем управления.

По нашему мнению, наиболее эффективной является система управления риском транспортного предприятия, построенная по двухуровневому принципу.

Необходимым условием создания предлагаемой системы является задание плановых показателей как для всего предприятия, так и для отдельных подразделений. Соответственно определяются факторы риска на уровне транспортного предприятия – верхний (первый) уровень управления риском. На уровне подразделений формируется нижний (второй) уровень управления риском транспортной организации. На рис. 3 представлена схема функциональной модели системы риском транспортного предприятия. Отображенные на схеме функции соответствуют двум уровням: предприятия и подразделения.

Рис. 2. Общая концепция формирования системы управления рисками транспортного предприятия

Первый и второй уровень подсистемы управления риском являются, с одной стороны, взаимодополняющими, а с другой – могут работать автономно и не зависеть друг от друга. Совместная работа двух уровней наиболее эффективна и приводит к наилучшим результатам.

Рис. 3. Функциональная модель подсистемы управления риском транспортного предприятия

Список литературы

1. Кейнс Дж.М. Общая теория занятости, процента и денег: пер. с англ. – М.: Прогресс, 1978.

2. Кривошеев С.С. Категория хозяйственного риска в системе планирования предприятия // Актуальные проблемы современной науки: Сб. статей. – Самара: Изд-во СамГТУ, 2003. – С. 114–117.

3. Мартынушкин А.Б. Формирование системы управления рисками в сельскохозяйственном предприятии // Учет и аудит в условиях перехода на международные стандарты: тезисы межвузовской научно-практической конференции, 14 декабря 2007 года. – Рязань: ООО «Экотекст», 2008. – С. 75–78.

4. Маршалл А. Принципы экономической науки. В 3 т. – М.: Прогресс, 1993.

5. Севрук В.Т. Банковские риски. – М.: Дело ЛТД, 1996. – 72 с.

6. Knight, F.H. Risk, Uncertainty and Profit. – Boston: Houghton Mifflin, 1921.

Рецензенты:

Шеметов П.В., д.э.н., профессор кафедры ОНО ГОУ ВПО «Новосибирский государственный университет экономики и управления», г. Новосибирск;

Джурабаев К.Т., д.э.н., профессор, профессор кафедры менеджмента, ГОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 21.09.2011.

УДК 631.162

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЁТА И АНАЛИЗА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Пошелюк Л.А.

Донской государственный аграрный университет, Персиановский, e-mail: Ludmila.poshelyuck@yandex.ru

В статье рассматриваются основные принципы управленческого учёта и анализа как системы, которые позволяют раскрыть механизм её формирования с учётом специфики деятельности и управления сельскохозяйственной организацией. Обоснована важность и необходимость применения в сельскохозяйственных организациях принципов управленческого учёта и анализа, таких как принцип структуризации финансово-хозяйственной деятельности, принцип планирования, регулирования и контроля управленческих решений, принцип ориентации сельскохозяйственной организации на потребителя, принцип воспроизводства, принцип динамичности.

Ключевые слова: принципы управленческого учёта, принципы управленческого анализа

RESEARCH OF PRINCIPLES OF THE ADMINISTRATIVE ACCOUNT AND THE ANALYSIS IN THE AGRICULTURAL ENTERPRISES

Posheluk L.A.

Don State Agrarian University, Persianovsky, e-mail: Ludmila.poshelyuck@yandex.ru

In article main principles of the administrative account and the analysis as systems which allow to open the mechanism of its formation with the account of specificity of activity and management of the agricultural organization are considered. Importance and necessity of application for the agricultural organizations of principles of the administrative account and the analysis, such as, a structurization principle financially – economic activities, a principle of planning, regulation, and the control of administrative decisions, a marketing principle, a reproduction principle, a dynamism principle is proved.

Keywords: principles of the administrative account, principles of the administrative analysis

Управление производственной деятельностью является сложным и комплексным процессом, система управленческого учёта и анализа состоит из множества процедур, которые могут меняться в зависимости от целей управления и позволять оперативно реагировать на изменение внешних и внутренних факторов и корректировать ставшие не актуальными цели и стратегии, прогнозировать ситуацию на будущее. Тем не менее, они должны отвечать определенным принципам, применяемым в управленческом учёте и анализе.

Исследованию формирования принципов управленческого учёта и анализа сельскохозяйственных предприятий посвящены труды отечественных и зарубежных учёных, таких как М.А. Вахрушина, В.Б. Ивашкевич, К. Друри, Р. Гаррисон, В.Э. Керимов, Т.П. Карпова и т.д. Они считают, что управление производственной деятельностью является сложным и комплексным процессом. К тому же состав элементов системы управленческого учета может меняться в зависимости от целей управления. Между тем любая система учета, организованная на конкретном предприятии, отвечает общепринятым принципам.

Рассмотрим некоторые из них, которые формируют науку об управленческом учете и являются системообразующими.

По мнению В.Э. Керимова и М.А. Вахрушиной *принципы, обусловленные требованиями бухгалтерского учета*, устанавливают основные методологические подходы к определению сущности управленческого учета [1, 8]. В то же время особенности отражения информации в его системе позволяют несколько по иному трактовать условия их реализации. Так, ***принцип достоверности*** предполагает, что данные должны правдиво представлять операции и события. ***Принцип существенности*** подразумевает, что учет должен содержать такие данные, что их искажение или отсутствие может повлиять на управленческие решения. Существенность данных не всегда определяется их количественными характеристиками. Как считает Р. Гаррисон, в ряде случаев существенность данных определяется качественными характеристиками операций или событий [3].

Принцип непрерывности деятельности предприятия подразумевает необходимость формирования информационного поля учетных данных постоянно, а не время от времени, выражается в отсутствии намерения самоликвидироваться, сократить масштабы производства, означает − что предприятие будет развиваться в будущем. Этот принцип нацеливает бухгалтеров на создание информационного обслужива-

ния для решений, имеющих долгосрочный характер, таких, как проведение анализа конкурентоспособности производства продукции, поставок сырья и материалов, изменения ассортимента и освоения новых продуктов, инвестиций и т.д. Данный принцип позволяет выбрать способы оценки затрат и продукции как реализованной покупателям, так и оставшейся в производстве и на складах предприятия.

Принцип уместности проявляется в любом случае при выборе объекта наблюдения, объема информации об этом объекте и возможности оказывать влияние на управленческие решения. Качество информации о том или другом объекте наблюдения рассматривается с точки зрения ее существенности, т.е. своевременности представления для принятия решения или контроля. Информация учитывает условия, в которых принимается решение, целевые критерии и возможные последствия рассматриваемых альтернатив.

Принципы, формирующие состав и процедуры ведения управленческого учета, определяют перечень объектов наблюдения, их классификационные характеристики и единицы измерения, включая информацию нефинансового характера, процедуры отслеживания протекающих на предприятии производственных процессов в реальном масштабе времени, перечень показателей внутренней отчетности за короткие промежутки времени.

Применение в планировании и учете единых планово-учетных единиц измерения обеспечивает прямую и обратную связь между установлением количественных и качественных целей предприятия и его производственных подразделений и степени фактического достижения этих целей. Планово-учетные единицы раскрывают содержание планирования на разных его уровнях. С их помощью разрабатывают методологию системы учета, основанную на тесной взаимосвязи показателей движения производства и нарастания производственных затрат и определения финансовых результатов.

Так, Карпова Т.П. [7] для промышленных организаций рекомендует на разных уровнях планирования планово-учетные единицы или укрупнять, или, напротив, детализировать по сравнению с учетными единицами выпуска продукции. В основе детализации заложен принцип перехода от более крупных единиц на уровне предприятия (изделие, производственный заказ, серия изделий, наименование и т.п.) к более мелким – на уровне цеха, участка, бригады (деталь, операция, комплекс операций, машинокомплект, узловой комплект, бригадный комплект и др.). Нами рекомендуется для сельскохозяйственных организаций использовать производственное планирование, как для серийного, так и для индивидуального типов производства, которое будет состоять из трех последовательных этапов: объемного, календарного и сменно-суточного. Целесообразность такого разделения обусловлена совершенно различными требованиями к планам, составляемым на каждом из этих этапов. При различных типах сельскохозяйственного производства, этапах планирования, а также способах анализа составленных планов удобно использовать различные планово-учетные единицы. Целесообразно применять ЭВМ, которые позволят вести параллельное планирование одновременно по нескольким планово-учетным единицам. Таким образом пользователь имеет возможность в процессе моделирования производственного процесса переходить от анализа крупных планово-учетных единиц к более детальному анализу их составляющих и принимать всесторонне обоснованное решение.

Л.А. Жарикова отмечает, что планово-учетные единицы и единицы измерения готовой продукции, сданной на склад, применяемые в бухгалтерском учете, идентичны. Кроме того, на уровне предприятия планово-учетные единицы совпадают с объектами калькулирования или являются их частью. На уровне структурных подразделений планово-учетные единицы могут быть использованы при выборе объектов учета затрат [5].

Согласно принципу преемственности и многократного использования (комплексности) система учета ведется на основе сбора, обработки и транспортирования данных первичного учета для двух компонентов системы бухгалтерского учета, упрощает систему учета и делает ее эффективной. Этот принцип упрощает систему учета и делает ее эффективной (меньше затрат – больше значения в решении поставленной цели). При оперативном управлении информация управленческого учета подкрепляется и иногда дополняется бухгалтерскими данными. В свою очередь данные финансового учета детализируются, дополняются информацией, поступающей от управленческого учета. Иногда рассматриваемый принцип называют принципом комплексности. Сущность принципа заключается в разовой фиксации данных в первичных документах или произведенных расчетах и многократного их использования при всех видах управленческой деятельности без повторной фиксации, регистрации или расчетов.

Данный принцип позволяет создать на предприятии рациональную и экономную систему учета сообразно его размерам и масштабам производственной деятельности. Реализация принципа комплексности означает, что из минимального количества данных получают максимально необходимое для управленческих решений количество информации. Принцип комплексности в сельскохозяйственных организациях, означает необходимость всестороннего охвата всей управляемой системы организации, учета всех сторон, всех направлений, всех свойств. Например, это может быть учет всех особенностей структуры управляемого коллектива, комплексное изучение динамики затрат на производство как единицы продукции, так и всей продукции отдельных подразделений и предприятия в целом, также сельскохозяйственная организация должна проводить производственные расчёты прямого экономического эффекта от реализации технических новинок, в дальнейшем необходимо учитывать побочные, сложные по методу расчета, социальный и экологический эффекты за счет повышения (улучшения) показателей экологичности и эргономичности нового объекта.

Принцип полноты и аналитичности информации, которая касается учетно-управленческой проблемы, должна быть максимально полной для того, чтобы решения, принятые на основе этой информации, были максимально эффективными. С принципом полноты тесно перекликается принцип надежности, который требует, чтобы информация, используемая при принятии решений, была обоснованной.

Гущина И.Э. считает, что этот принцип проявляется через показатели внутренних отчетов, которые должны быть представлены в удобном для анализа виде, не требовать дополнительной аналитической обработки, не предусматривать обратных синтезу (от низших до высших уровней управления) процедур. Нарушение вышеназванного принципа приводит к потере оперативности и удорожанию содержания системы управления. Особого внимания заслуживает принцип нормативного и бюджетного (сметного) метода управления затратами, финансами, коммерческой деятельностью. Он используется на крупных предприятиях как инструмент планирования, контроля и регулирования. Бюджетный цикл состоит из процедур планирования всех сфер деятельности подразделений; суммирования проектных решений всего коллектива; расчета проекта бюджета; расчетов вариантов плана и внесения корректив; окончательного планирования и учета изменяющихся условий и отклонений от запланированных [4].

Управленческий учет, обладая принципом логичности формирования показателей внутренней отчетности, так обобщает ее показатели по данным первичного учета, что они становятся системой внутреннего контроля. На первом этапе учетная информация возникает в первичных документах, отчетах основных и вспомогательных производств. На втором этапе она группируется в сводных документах сельскохозяйственных подразделений (бригадах, отрядах, и т.д.), сбытового и финансового отделов, бухгалтерии, складского хозяйства. На последующих этапах проводятся объединение и формирование отчетных показателей в функциональных отделах управления (главного инженера, главного ветврача, главного агронома, главного механика, отдела кадров и др.). На последующих этапах (производственно-диспетчерский, планово-экономический отделы и бухгалтерия) происходит обобщение сводной информации, поступившей из структурных подразделений, и преобразование ее в результирующую. Содержание отчетов зависит от их целевого назначения или должности руководителя, для которого они предназначены. Бухгалтеры-аналитики составляют отчеты по анализу себестоимости в целях определения доходности продукции; сметы для планирования будущих расходов; текущие отчеты производственных подразделений для оценки результатов работы; отчеты о затратах на производство продукции растениеводства (животноводства), для принятия оперативных решений; отчеты по исполнению смет капитальных вложений для долгосрочного планирования и прогнозирования и т.п.

Принципы, определяющие направления *и способы учета в конкретных ситуациях управления производством*, ориентируют систему управленческого учета на использование специфических приемов обобщения информации с целью обоснования принимаемых решений. К таковым принципам относятся периодичность производственного и коммерческого циклов, учет затрат по процессам деятельности, соответствие доходов и расходов, признание результатов деятельности структурных подразделений.

Принцип периодичности, поддерживается законодательным требованием представления периодической отчетности. Однако и внутренний оборот информации, и внутренние отчеты желательно также строить с учетом этого принципа. Информация для руководителей необходима тогда, когда это целесообразно. Сокращение времени может значительно уменьшить точ-

ность информации, подготовленной бухгалтерами-аналитиками, но дает возможность определить тенденции.

Принцип учета затрат по процессам деятельности предприятия, необходим для оценки деятельности каждого подразделения, участвующего в производстве и реализации продукции, и установления доли их ответственности за общие показатели.

Принцип экономичности, когда информационный обмен учетно-управленческими данными должен приносить организации пользу в виде снижения трансанкционных и прочих затрат.

Принцип делегирования ответственности и мотивации исполнителей предполагает перераспределение ответственности между руководителями различных иерархических уровней управления и выбор критериев оценки деятельности, максимально способствующих их мотивациям.

Принцип своевременности заключается в том, что информация должна быть представлена тогда, когда она необходима, в ряде случаев принцип полноты и документальной обоснованности хозяйственных операций может игнорироваться ради обеспечения своевременности предоставления информации. Принципы, свойственные управленческому учету, позволяют решать комплекс взаимосвязанных задач: оперативного учета, анализа, контроля, планирования и прогнозирования сельскохозяйственной деятельности организации. Принципы управленческого учёта, рекомендуемые учёными, были уточнены, на основании чего был составлен рис. 1, характеризующий данные принципы.

По нашему мнению, наряду с традиционно выделяемыми принципами управленческого учёта, которые перечислены выше, необходимо также выделить такие принципы, как принцип структуризации финансово-хозяйственной деятельности как совокупности взаимосвязанных и непрерывных производственных процессов, явлений, действий в сельскохозяйственной организации, которые направлены на получение заданного конечного финансового результата; принцип планирования, регулирования и контроля управленческих решений для определения целей и задач, стоящих перед сельскохозяйственной организацией, проектирование результатов и выбор путей их достижения, а также для обеспечения информацией руководителей всех уровней управления и определения рентабельности отдельных видов продукции.

При управленческом анализе деятельности сельскохозяйственной организации в его основу должны быть заложены принципы, адекватные сущности изучаемых явлений и процессов. Исследование показало отсутствие единства принципов управленческого анализа.

Так, Н.А. Казакова выделяет пять основных принципов управленческого анализа: системный подход, согласно которому предприятие рассматривается как сложная открытая система, состоящая из ряда элементов, называемых подсистемами, которые взаимодействуют между собой и внешним окружением; принцип комплексного анализа, предполагающий одновременное изучение всех составляющих подсистем предприятия и коммуникаций (связей) между ними; динамический принцип, предполагающий проведение аналитического среза всех подсистем в динамике (развитии); принцип сравнительного анализа, который заключается в том, что производится относительный анализ деятельности предприятия, т.е. в сравнении (относительно) с аналогичными показателями конкурирующих фирм; принцип учёта специфики предприятия, предполагающий знание значимых отраслевых и региональных особенностей деятельности предприятия [6].

Кроме перечисленных принципов, являющихся основой управленческого анализа, по нашему мнению, в сельскохозяйственной организации следовало бы выполнять следующие принципы управленческого анализа, такие как: принцип единства анализа и синтеза, который предполагает разложение на составные части анализируемых сложных явлений, предметов с целью глубокого изучения их свойств и в последующем рассмотрении их в целом во взаимосвязи и взаимозависимости; принцип выделения ведущего звена (ранжирование факторов) предполагает постановку целей и установление способов достижения этой цели. При этом всегда выделяется основное (ведущее) звено, применяя методы факторного анализа и структуризации проблемы; принцип обеспечения сопоставимости вариантов анализа по объему, качеству, срокам, методам получения информации и условиям применения объектов анализа и другим условиям; принцип оперативности и своевременности анализа направлен на сокращение времени выполнения работ за счет реализации принципов рациональной организации частичных процессов (пропорциональности, параллельности, прямоточности, непрерывности, ритмичности и др.), кодирования и автоматизации информационного обеспечения, повышения качества информации и методов анализа; принцип количественной определенности предполагает количественное выражение:

Рис. 1. Основные принципы управленческого учёта

а) параметров и условий обеспечения сопоставимости и оптимизации альтернативных вариантов управленческого решения; связей между компонентами системы менеджмента;

б) степени неопределенности и риска при принятии решения.

Исследование принципов управленческого анализа как системы позволяют раскрыть механизм её формирования с учё-

том специфики деятельности и управления сельскохозяйственной организацией.

В ходе исследования принципов управленческого анализа установлено, что каждая сельскохозяйственная организация имеет входное воздействие, систему обработки, конечные результаты и обратную связь, её можно рассматривать как сложную открытую систему, которая состоит из подсистем (сложных систем более низкого порядка), управляется, производит и имеет цель своего существования, системного анализа в каждом управленческом решении, а также всестороннего охвата всей управляемой системы, учета всех сторон, всех направлений, всех свойств, необходимость углубления специализаций, повышения концентрации производства, показывает необходимость в проведении, своевременности и оперативности.

Также на наш взгляд, целесообразно применять в производственном процессе, принцип ориентации сельскохозяйственной организации на потребителя. Работа организации должна осуществляться на основе анализа существующих и прогнозирования будущих стратегических потребностей в данном виде товара или услуги, прогнозировании жизненных циклов будущих товаров, анализе конкурентоспособности своих товаров и товаров конкурентов, прогнозировании их конкурентных преимуществ, а также механизма действия закона конкуренции. Этот принцип следует применять при решении любой задачи в любом подразделении сельскохозяйственной организации.

Принцип воспроизводства направлен на постоянное возобновление производства товара для удовлетворения потребностей того рынка с наименьшими совокупными затратами на единицу полезного эффекта, по сравнению с лучшим аналогичным товаром на данном рынке.

Принцип динамичности предполагает рассмотрение сельскохозяйственной организации в диалектическом развитии, в причинно-следственных связях и соподчиненности.

На рис. 2 представлена схема формирования принципов управленческого анализа.

Рис. 2. Схема формирования принципов управленческого анализа в сельскохозяйственной организации

Таким образом, исследование принципов управленческого учёта и анализа в сельскохозяйственных организациях показало, что применяемые принципы играют огромную роль в постановке управленческого учёта и проведении управленческого анализа, позволяют создать рациональную и экономную систему планирования, прогнозирования сельскохозяйственной деятельности и принимать правильные управленческие решения на основе полученной информации.

Список литературы

1. Вахрушина М.А. Бухгалтерский управленческий учёт: учеб. для студентов вузов обучающихся по экономическим специальностям / М.А Вахрушина. – 6-е изд.. доп. и перераб. – М.: Омега-Л., 2007. – 570 с.

2. Вахрушина М.А. Управленческий анализ: учеб. пособие. – 2-е изд. – М.: Омега-Л, 2005. – 432 с.

3. Гаррисон Р. Управленческий учёт: пер. с англ. / Р. Гаррисон, Э. Норин, П. Брюер; под ред. М.А Карлика. – 12-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 592 с. (Серия «Классика MBA»)

4. Гущина И.Э. Управленческий учёт: основы теории и практики: учебное пособие / И.Э. Гущина, Н.М. Балакирева. – М.: КНОРУС, 2004. – 192 с.

5. Жарикова Л.А. Управленческий учёт / [Электронный ресурс] // education/elib/pdf/2004/zarik.pdf.

6. Казакова Н.А. Управленческий анализ и диагностика предпринимательской деятельности: учебник. – М.: Финансы и статистика, Инфра-М, 2009. – 469 с.

7. Карпова Т.П. Управленческий учёт: учебник для вузов. – 2-е изд.. перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 351 с.

8. Керимов В.Э. Управленческий учёт: учебник. – 3-е изд., изм. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004. – 460 с.

Рецензенты:

Удалова З.В., к.э.н., доцент, зав. кафедрой «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» ФГОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет», Ростовская область;

Богатая И.Н., д.э.н., профессор кафедры аудита Ростовского государственного экономического университета, г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 03.11.2011.

УДК 330.123.6

МЕСТО МЕДИАТОРСТВА В МЕХАНИЗМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНСУНСУСА ПАРТНЕРСКИХ ПОЗИЦИЙ СУБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОГО СЕРВИСА И ПОТРЕБИТЕЛЕЙ УСЛУГ

Радина О.И.

Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса, Шахты, e-mail: oksradina@yandex.ru

Экономическое медиаторство рассматривается как особый способ согласования интересов сторон, проблемы отношений которых должны быть разрешены таким образом, чтобы оставалась возможность дальнейшего взаимодействия контрагентов. Данное обстоятельство предъявляет особые требования к технике организационно-управленческой деятельности, которая предполагает выявление и согласование ценностей, норм, принципов и интересов, носителями которых являются участники регулируемых процессов. Наличие медиаторных взаимодействий между всеми основными элементами социально-экономической системы является основой обеспечения институциональной устойчивости всей хозяйственной структуры общества.

Ключевые слова: социальный сервис, экономическое медиаторство

PLACE IN THE MECHANISM OF SUPPORT MEDIATION KONSUNSUSA PARTNERSHIPS FOR SOCIAL SERVICE POSITIONS OF ACTORS AND CONSUMER SERVICES

Radina O.I.

South-Russian State University of Economics and Service, Shakhty, oksradina@yandex.ru

Economic mediation is seen as a special way of coordinating the interests of the parties, relationship issues which need to be resolved in a way that left open the possibility of further interaction contractors. This fact imposes special requirements on technology organizational and management activities, which involves identifying and matching the values, norms, principles and interests, carried by members of regulated processes. The presence of mediator interactions between all the major elements of the socio-economic system is the foundation of the institutional stability of the entire economic structure of society.

Keywords: social service, economic mediation

В существующем виде сложившаяся система управления социальной сферой не позволяет решать задачи по развитию и модернизации: сформировавшаяся чрезмерная ориентация на контрольную деятельность органов государственной власти снижает эффективность функционирования рыночных механизмов и затрудняет перераспределение трудовых и материально-технических ресурсов для выполнения комплекса работ по развитию рыночной инфраструктуры. Многообразие контролирующих и регулирующих структур, существующих в настоящее время в территориальных органах управления, их чрезмерная специализация по видам деятельности, отсутствие документов, регламентирующих их работу приводят к чрезмерному административному давлению на рыночные институты. В силу этого одним из важнейших направлений совершенствования всей организационно-функциональной структуры управления сферой социальных услуг выступает развитие качественно нового механизма согласования экономических интересов субъектов хозяйственной деятельности, одной из подсистем которого является медиаторство.

Вопросы устойчивого функционирования рыночных институтов раскрывают их социально-экономическое содержание и ставят задачи по четкому определению направлений и механизмов развития экономики страны. Диалектическое понимание процессов развития предполагает выделение базовых противоречий, приводящих к движению все системы. Применительно к функционированию рыночных институтов наиболее существенным источником процесса развития выступают противоречия между:

– функцией и целью системы;

– целями системы и целями ее компонентов;

– изменяющимся количеством и существующим качеством;

– стремлением системы к установлению устойчивого состояния и средствами его достижения: последние служат изменению и развитию системы, неизбежно приводят ее в состояние неустойчивости (система адаптируется к среде и вследствие этого становится более отзывчивой к изменениям, их усиление вызывает неустойчивость, за которой следует скачок, способный разрушить целостность системы);

– процессами функционирования и развития: для того чтобы развиваться, система должна функционировать и не может функ-

ционировать, не развиваясь, но в кризисный момент они вступают в острое противоречие, поскольку интересы развития и само существование системы требуют изменения ее качества, а значит, коренного изменения функциональных процессов;

– потребностями системы в ресурсах и возможностью их удовлетворения.

Указанные противоречия носят общесистемный характер, свойственны любым экономическим объектам. Их изучение и учет в ходе реформирования институциональной системы страны являются основой научного подхода, необходимого для проявления интегративной функции механизмов согласования интересов.

Для достижения целей функционирования системы в процессе управления можно применять некий набор приемов, которые в совокупности составляют методологию управления устойчивостью в переходной экономике. Они представляют собой систему общих правил (принципов), а также специальных приемов и методов согласования экономических процессов.

В качестве основного принципа успешного согласования интересов субъектов хозяйствования выступает понимание сущности функционирования объекта управления, его основного технологического процесса, знание причин развития и особенностей конкретной обстановки. Так, прежде чем выработать управляющее воздействие и оценить, насколько эффективны последствия принимаемых решений, необходимо выявить влияние отдельных факторов на изменение результатов функционирования объекта управления проблемной ситуации, обосновать метод расчета эффективности мероприятий по преодолению проблем функционирования отдельного предприятия либо совокупности предприятий и таким образом определить состав влияющих факторов и характер их воздействия. Решение этих вопросов требует соответствующих знаний экономики той отрасли, в которой сложилась проблемная ситуация.

Проблемная хозяйственная ситуация всегда нуждается в кооперативных усилиях по ее преодолению, нахождению путей выхода из сложившихся условий или, по крайней мере, ослаблению возможных последствий. Мировой опыт показывает, что преодоление проблемных ситуаций в условиях рыночной экономики – это процесс управляемый. Под ним понимается определенное целенаправленное противодействие системы по отношению к возникающему или назревающему в ней дисбалансу.

Для осуществления процедуры регулирования на основе институциональных воздействий с помощью механизмов согласования в условиях переходной экономики должны быть введены некоторые понятия и определения, по существу оказывающие влияние на разработку и принятие управленческих решений в процессе осуществления хозяйственной деятельности. К таким понятиям и определениям относятся экономическое медиаторство и подсистема согласования в системе управления.

Становление устойчивой институциональной системы предполагает не только процессуальные аспекты предпринимаемых действий по стабилизации, но также их ресурсное и организационное обеспечение (наличие служащих для разработки программ согласования, формирование института медиаторов, организационная структура (подсистема) согласования, специально создаваемый нормативно-процессуальный механизм). Общая схема медиаторных взаимосвязей, разработанная автором, представлена на рисунке. Наличие медиаторных взаимодействий между всеми основными элементами социально-экономической системы является, по мнению автора, основой обеспечения институциональной устойчивости всей хозяйственной структуры общества [5].

Важным принципом деятельности по согласованию действий участников экономической системы является точная идентификация объекта воздействий. Существующие положения по осуществлению медиаторной деятельности в области права ориентированы на ее ведение в условиях спора или конфликта [3]. Однако экономическое медиаторство возможно осуществлять на значительно более ранних этапах образования проблемных ситуаций, что может быть раскрыто на примере деятельности в сфере урегулирования проблем с предприятиями-банкротами, по отношению к которым в настоящее время в законодательном порядке допустимо применение процедур правовой медиации. Анализируя положение дел в области применения всей совокупности процедур, предусмотренных законом, как санационных, так и реорганизационных (ликвидация), следует отметить, что в современной экономической политике государства акцент в большей степени смещен в сторону финансово-правового урегулирования антикризисного процесса для условий, когда предприятие уже находится в разбалансированном состоянии и неспособно продолжить финансовое обеспечение производственного процесса.

В то же время упускается из виду значимость профилактической стабилизационной работы по воздействию на предприятия, которым непосредственно не грозит ликвидация по причине банкротства. Стабилизационная деятельность на профилактическом уровне в значительной степени основывается на способности выявлять сигналы грядущих деструктивных процессов и находить тот или иной выход из проблемной ситуации. Значительную роль в этой работе могут сыграть органы экономического согласования путем формирования условий, в которых предприятия имели бы возможность успешно адаптироваться к переходному периоду в развитии экономической системы. Для этого необходимо найти такие методы, формы и средства принятия решений, которые бы максимально ориентировали хозяйствующих субъектов на путь выживания в проблемной ситуации. Это означает, что речь идет не столько о выявлении условий для минимально допустимого равновесия в системе, при нарушении которого система перестает существовать, а о разработке стабилизирующих мер, рассчитанных на перспективу.

Место медиаторства в механизме социально-экономической системы

Важность и значимость формирования институтов согласования интересов экономических субъектов наиболее отчетливо проявились на первых этапах рыночных реформ, когда урегулирование хозяйственных споров было вне легитимной системы разрешения: из-за неэффективности и слабости правовых процедур государственного арбитража хозяйственные споры в массовом порядке переходили в теневую плоскость разрешения – функция урегулирования бизнес-процессов (особенно в сфере потребительского рынка) в первой половине 90-х годов осуществлялась преступными группировками настолько в массовом масштабе, что породило определенный криминальный институт урегулирования конфликтов со своей социальной структурой, правилами и системой делового оборота. Для преодоления подобных процессов и формирования целостной системы стабильного экономического роста необходима разработка современных методов системного согласования деятельности управляющих органов, позволяющих концентрировать ресурсы и резервы участников экономической деятельности на решении ключевых проблем экономической системы путем выявления симптомов формирования проблемных ситуаций и своев-

ременного реагирования на них изменением порядка и условий осуществления обязательных финансовых и правовых процедур. В конечном счете речь идет о разработке принципов и методов стабилизационного механизма, в рамках и с помощью которого могут комплексно и целенаправленно решаться задачи управления проблемными предприятиями и организациями [1].

Развитие медиаторства в сфере услуг играет роль института, обеспечивающего устранение несогласованности, противоречий интересов и конфликтов; включение объектов и субъектов управления в новые модели связей, коммуникаций; учет традиций, норм и правил.

Рассматривая медиаторство как деятельность, наиболее эффективную для обеспечения институциональной устойчивости сферы обслуживания при её ускоренном развитии, автор отмечает и его значимость для функционирования макро- и микроэкономических систем в целом. Развитие медиаторства целесообразно на различных уровнях, по возможности комплексно и системно с охватом всех сторон функционирования сферы услуг. Экономическое медиаторство, являясь новым направлением обеспечения устойчивости социально-экономических систем, имеет значительную историческую базу за рубежом и опирается на отечественный опыт регулирования сложных общественных процессов, в том числе при предоставлении социально значимых услуг. Более того, использование механизмов медиаторства свидетельствует о высокой институциональной развитости общества, поскольку экономическое медиаторство, учитывая специфику социальной сферы, обеспечивает разрешение конфликтных ситуаций между участниками хозяйственной системы: государственными органами управления, бизнес-структурами и потребителями услуг [4].

Развитие экономического медиаторства требует дальнейшего расширения и уточнения существующих теоретико-методологических основ управления экономическими системами, выявления роли механизмов согласования интересов для саморегулирования хозяйственных организаций различной иерархии. Существующий опыт зарубежного и отечественного медиаторства позволяет судить о значимости и действенности данного направления совершенствования системы управления.

Ретроспективный анализ процессов и явлений, связанных с зарождением и развитием медиаторства, позволяет рассматривать глубокие исторические корни подобной деятельности как в зарубежной, так и в отечественной практике урегулирования конфликтов. Наибольшего развития институты медиации получили в сфере судебных отношений. При этом содержание изучаемых явлений выходит за рамки области права и выражает закономерности, характерные и для экономической жизни общества. При этом отмечается, что процессы развития медиаторства способствуют перестройке и корпоративного управления, когда многие крупные (прежде всего транснациональные) компании принимают собственные специальные программы, направленные на урегулирование спорных вопросов [2].

Развитие экономического медиаторства в отечественной практике руководства хозяйственными процессами предполагает формулирование и научное обоснование теоретико-методологических основ функционирования механизмов согласования интересов.

Таким образом, экономическое медиаторство в первую очередь можно рассматривать как процесс согласования взаимодействия подсистем, позволяющий повысить устойчивость функционирования экономической системы. Медиация выступает как комплекс организационно-управленческих мероприятий в виде целенаправленного вмешательства в ситуации, характеризуемые противостоянием различных экономических агентов, способное сначала ослабить противоборство, затем подготовить условия для принятия взвешенных решений, которые позволят снять противоречия, послужившие основной конфронтации. Даже если не все проблемы спорной ситуации разрешаются, напряженность образовавшегося противостояния с помощью медиации может быть снижена, лучше поняты причины столкновения интересов его участников, а сама конфронтация переведена на управляемый уровень. Область применения экономической медиации в условиях трансформируемой экономики крайне широка: это реформирование ЖКХ, сферы социального и пенсионного обеспечения, регионального управления, решение вопросов невыплаты зарплаты между администрацией и коллективом предприятия. В данных сферах экономические отношения не могут быть полностью урегулированы рыночными механизмами (например, поставки тепла и других ресурсов жизнеобеспечения муниципальным образованиям, оказание медицинской помощи населению). Причем в данном случае рассматриваются не только отношения властей и хозяйствующих субъектов в данных сферах, но

и отношения между предприятиями и организациями различных сфер и отраслей, которые по своей производственно-технологической природе должны находиться в состоянии тесного взаимодействия, но в силу различных обстоятельств их экономические интересы стали противостоять друг другу. Медиации рассматриваются как особый способ согласования интересов сторон, проблемы отношений которых должны быть разрешены таким образом, чтобы оставалась возможность дальнейшего взаимодействия контрагентов. Данное обстоятельство предъявляет особые требования к технике организационно-управленческой деятельности, которая предполагает выявление и согласование ценностей, норм, принципов и интересов, носителями которых являются участники регулируемых процессов.

Список литературы

1. Алешина Ю.Е. Проблемы теории и практики медиации // Личность, общение, групповые процессы. – М., 2001. – 100 с.

2. Аллахвердова О.В. Медиация (пособие для посредников (медиаторов) // Конфликтологический форум: Межрегион. общ. движение. – СПб., 1999. – 201 с.

3. Иванов В.Н. Конфликты и конфликтология / В.Н. Иванов, В.Г. Смолянский. – М.: Гардарики, 2004. – 235 с.

4. Радина О.И. Организационные аспекты управления институциональной устойчивостью в сфере сервиса. – Шахты: Изд-во ГОУ ВПО «ЮГРУЭС», 2009. – 67 с.

5. Радина О.И., Золоева Т.А. Механизм саморегулирования как инструмент развития сферы потребительских услуг. – Шахты: Изд-во ГОУ ВПО «ЮГРУЭС», 2010. – 168 с.

Рецензенты:

Попова Т.Д., д.э.н., профессор кафедры «Бухучет и аудит» ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса», г. Шахты;

Климова Н.В., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономического анализа и налогов НАН ЧОУ Академии маркетинга и социально-информационных технологий – ИМСИТ, г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 05.09.2011.

УДК 005.213

К ВОПРОСУ О ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ЦЕЛЕВОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Селюков М.В.

ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород, e-mail: Selyukov@bsu.edu.ru

В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты процесса разработки и реализации целей управления, взаимосвязь целеполагания с такими понятиями, как планирование, стратегия и политика. Описывается эволюция целевого управления, логика целеполагания как процесса формирования и развертывания цели, отечественный опыт целевого менеджмента, метод «дерево целей», роль и значение процесса формирования целевого подхода в управлении организацией, регионом. Представлена отечественная практика разработки и реализации целевых программ на региональном и федеральном уровнях. Итогом статьи являются разработанные автором определение категории «целевой менеджмент», а также стадии целевого управления как процесса, состоящего из выявления и анализа тех тенденций, которые наблюдаются в окружении; установления целей для объекта управления в целом; построения иерархии целей; установления индивидуальных целей.

Ключевые слова: целевой менеджмент, целеполагание, цель управления

TO THE QUESTION ABOUT THE THEORY AND PRACTICE OF THE TRUST MANAGEMENT

Selyukov M.V.

Belgorod state national research university, Belgorod, e-mail: Selyukov@bsu.edu.ru

The article considers the theoretical and practical aspects of the process of development and implementation of the management objectives, the relationship of goal-setting with concepts such as planning, strategy and policy. Describes the evolution of trust management, the logic of goal-setting as the process of formation and deployment goal, the domestic experience of the trust management, the method of the «tree of objectives», the role and importance of the process of formation of the target approach in the management of the region. Presented domestic practice of development and implementation of targeted programmes at the regional and federal levels. The result of the article is developed by the author of the definition of the category of «trust management», as well as the stage of the trust management as a process consisting of identification and analysis of the tendencies which are observed in the environment; setting goals for the object management in general; build a hierarchy of goals, setting individual goals.

Keywords: trust management, goal setting, goal management

В современных условиях, когда все более остро встает вопрос выбора перед любым хозяйствующим субъектом, регионом или государством в целом направлений развития его бизнес-процессов, грамотно продуманных региональных стратегических ориентиров, либо разумной государственной политики, на первый план выступает процесс постановки целей и задач управления. В сущности, данный процесс является основополагающим и объединяющим принципом управления любой социально-экономической системы, значение которого будет возрастать. Любой субъект управления не подчиняется обстоятельствам, не «плывет по течению», а имеет ясные цели и стремится к их достижению.

Следует отметить, что еще до начала 60-х годов постановка целей и задач в области управления организационно-экономическими системами не возникала как проблема, подлежащая научному исследованию. Однако в связи с ускоренным ростом масштабов и усложнением задач общественного производства искусство постановки целей деятельности организационных систем стало получать научное обоснование в виде специальной области системного анализа, получившей название целевого подхода.

Целевой подход базируется на генеральной идее современного этапа управления экономико-организационными системами: для повышения эффективности их функционирования необходимо согласованное по целям управление, так как несогласованность целевых устремлений и действий подразделений организации и исполнителей – главный источник потерь. Целевые методы направлены на согласование целей каждого подразделения, каждого исполнителя с генеральной целью организации, на согласование ее целей с ресурсными возможностями. Поэтому целевой подход предполагает первоочередное определение системы целей организации или планируемых результатов работы, формирование на этой основе множества решаемых задач по достижению результатов, а также измерение конкретных результатов по этапам достижения поставленных целей.

В системе целевого управления современной организацией процесс выбора целей развития является наиболее важным

и ответственным моментом, так как от него зависит решение двух ключевых проблем, с которыми сталкивается в своей деятельности руководитель: во-первых, эффективность оценки результатов деятельности организации и, во-вторых, реализация стратегии управления субъектом рыночных отношений.

В сущности, управление любой организацией носит в первую очередь целенаправленный характер. Обусловлено это, прежде всего, тем, что управлять – значит приводить к успеху других, а успех любой организации есть не что иное, как реализованная цель. Поэтому определение цели есть первооснова, которой подчинено функционирование систем управления, начиная с разработки. Таким образом, самым существенным решением руководителя в процессе управления является разработка целей организации.

Организация не может успешно выживать в современной турбулентной среде, если она не имеет четко определенных ориентиров, направлений, которые задает то, к чему она стремится, чего она хочет добиться в своей деятельности. Целевое начало в деятельности организации возникает отнюдь не только потому, что ей нужно иметь ориентиры, чтобы не погибнуть в изменяющемся окружении. В первую очередь целевое начало в деятельности любой организации возникает потому, что организация – это объединение людей, преследующих определенные личные цели [1].

Люди создают организации для того, чтобы с их помощью решать свои проблемы. Это значит, что с самого начала организации присуща определенная целевая ориентация. Люди входят в организации для того, чтобы за счет этого получать для себя определенный результат. И это также придает организации определенную целевую ориентацию. Наконец, люди из внешнего окружения (покупатели, общественность, деловые партнеры и т.п.) так же, как и те, кто являются хозяевами организации, или работают в организации, преследуя свои собственные цели при взаимодействии с организацией, придают ее существованию определенную направленность и тем самым развивают целевое начало в деятельности организации [2].

На современном этапе развития рыночных отношений в отечественной экономике определение места и роли поставки целей (целеполагания) в процессе управления – один из наиболее важных вопросов теории, что обусловливает необходимость рассмотрения взаимосвязи целеполагания с такими понятиями, как планирование, стратегия и политика. В научной литературе понятие «управление» часто определяют как целенаправленное воздействие субъекта управления на объект с целью перевода его в качественно новое состояние или же для достижения его эффективного функционирования и развития [39]. Данный подход, по нашему мнению, предполагает пассивную роль объекта управления, что характерно преимущественно для технических систем.

В условиях командно-административной системы под управлением экономикой также понимался «процесс воздействия на систему в целях ее перевода в новое состояние или для поддержания ее в каком-либо установленном режиме» [3]. Однако уже в конце 70-х годов минувшего столетия стали указывать на двойственную функцию управления: с одной стороны, оно играет стабилизирующую роль, обеспечивая нормальный процесс производства, стабильность и повторяемость, а с другой – инновационную, способствуя развитию и совершенствованию производства, внедрению инноваций [4].

В современном демократическом обществе как субъект, так и объект управления являются активными, при этом интересы и цели объекта управления имеют более высокий приоритет. В такой ситуации уже разумно говорить об управлении как процессе целенаправленного взаимодействия субъекта и объекта управления.

Обобщая сказанное, мы можем сделать вывод о междисциплинарном характере категории «управление» и значительном различии подходов к определению ее сущности. При этом важнейшим атрибутом данной категории выступает цель, являющаяся ядром управленческой деятельности, а правильность ее постановки сказывается и проявляется в различных аспектах менеджмента организации. От умения руководителя правильно сформулировать цель, выработать научный подход к ней зависит эффективность выполнения последующих управленческих функций – планирование реализации стратегии управления, организация взаимодействия и распределение полномочий, построение организационных структур, мотивация, контроль, что является комплексным критерием его управленческой культуры.

Начало использования целеполагания в качестве ключевого элемента научного менеджмента было положено в свое время Тейлором Ф. (20-е годы XX в.), который предложил определять для каждого работника амбициозные, но достижимые цели,

основанные на тщательном анализе, и, кроме того, разрабатывать технологию их достижения. В дальнейшем существенным вкладом в развитие подходов к постановке целей управления явились труды Друкера П. (50-е годы) – метод «Управление по целям», Локка Э., МакГрегора Д. (60-е годы) – когнитивный подход к целеполаганию.

В частности, теорию постановки целей Эдвина Локка, опубликованную в статье «О теории мотивирования и стимулирования целями» (1968 г.), многие специалисты в теории менеджмента рассматривают как основополагающую в теории целеполагания. Данная теория исходит из того, что поведение человека определяется целями, которые он ставит перед собой и ради достижения которых совершает определенные действия.

В общем виде модель, описывающая процесс постановки целей, выглядит следующим образом. Человек с учетом своего эмоционального состояния осознает и оценивает происходящие вокруг него события. На основе этого он определяет для себя цели, к которым намерен стремиться, выполняет определенную работу, достигает намеченного результата и получает от этого удовлетворение.

В сущности логика целеполагания как процесса формирования и развертывания цели включает следующие этапы:

1. Конструктивную операцию, которая осуществляется в следующем алгоритме: анализ обстановки с ответом в итоге на вопрос – «чего я хочу?».

2. Ситуационный анализ, который характеризуется ответом на вопрос: «что я могу?».

3. Учет потребностей и интересов, подлежащих удовлетворению.

4. Анализ «цель-средства» – это выяснение уже имеющихся для удовлетворения потребностей и интересов ресурсов.

5. Выбор потребностей и интересов, удовлетворение которых при данной затрате сил и средств даст наибольший эффект.

6. Формулировка цели [5].

Цели возникают не стихийно и целеполагание – достаточно сложный процесс в деятельности менеджера, без которого управление не возможно. При этом одну из главных ролей здесь играет процесс целеосуществления, в ходе которого цель из внутренней цели руководителя (менеджера) переходит в свое следствие – в фактическое поведение этого менеджера, в ходе которого и формируется тот или иной конечный результат. Если менеджер действует в соответствии с поставленной целью, если весь ход его деятельности, несмотря на те или иные внешние или внутренние помехи, регулируется сообразно с требованием цели, то он действует сообразно, целеустремленно.

Таким образом, специфика целевого менеджмента заключается, по нашему мнению, в правильной постановке цели, работе над целями и в работе по достижению поставленных целей.

На практике во многих отечественных организациях формирование целей представляет собой процесс, в котором сначала формируется генеральная цель – цель 0-го уровня, а затем последовательно цели более низких иерархических уровней, раскрывающие непосредственно предшествующие им цели более высокого иерархического уровня. Способ, посредством которого формируются, таким образом, цели, получил название метод «дерево целей». Идея метода «дерево целей» впервые была предложена У. Черчменом в связи с проблемами принятия решений в промышленности.

В сущности, дерево целей представляет собой связанный граф без циклов, вершины которого интерпретируются как цели, а ветви (ребра) – как связь между ними. Необязательно, чтобы из каждой вершины дерева исходило одинаковое число ветвей. При этом длины цепей, соединяющих главную цель (цель высшего уровня) с целями самого нижнего уровня, могут быть различными [4].

Основа построения любого дерева целей – системный подход, представляющий собой образ мышления и методологию любых изменений, в том числе и на макроэкономическом уровне. При использовании системного подхода особого внимания заслуживают четыре проблемы: определение границ системы и границ внешней среды; установление целей системы и перевод их на язык задач – в результате получится график выполнения задач; определение структуры программы действий и разложение программы по элементам (матрица действий); описание управления системами.

На региональном и федеральном уровнях отечественная практика целеполагания показывает, что главным инструментом постановки целевых ориентиров развития их социально-экономического положения являются так называемые целевые программы.

Разработка и реализация целевых программ используют в своей основе целевой подход, который базируется на генеральной идее современного этапа управления экономико-организационными системами: для повышения эффективности их функциони-

рования необходимо согласованное по целям управление, так как несогласованность целевых устремлений и действий организаций и исполнителей – главный источник потерь. Целевые методы направлены на согласование целей каждой организации, каждого исполнителя с генеральной целью организации, на согласование ее целей с ресурсными возможностями. Поэтому целевой подход предполагает первоочередное определение системы целей государства (региона) или планируемых результатов целевой программы, формирование на этой основе множества решаемых задач по достижению результатов, а также измерение конкретных результатов по этапам достижения поставленных целей.

Рассматриваемый подход предполагает также, что для каждой цели определен орган, который организационно обеспечивает ее достижение; и наоборот, у каждого органа должна быть цель, которая служит основой его функционирования. Таким образом, любая цель представляет собой определенную совокупность целей более низкого уровня, задач управления и конкретных действий по их исполнению, т.е. достаточно общая цель деятельности государства достигается в результате осуществления ряда частных целей и решения частных задач [6].

С точки зрения логики осуществления действий, целевое управление как процесс, по нашему мнению, состоит из трех последовательных стадий. На первой стадии происходит осмысление результатов анализа среды, на второй – выработка соответствующей миссии и, наконец, на третьей стадии непосредственно вырабатываются цели системы. Процесс выработки целей в любой социально-экономической системе должен предполагать, на наш взгляд, прохождение четырех фаз:

– выявление и анализ тех тенденций, которые наблюдаются в окружении;

– установление целей для организации в целом;

– построение иерархии целей;

– установление индивидуальных целей.

На первой фазе влияние среды сказывается не только на установлении миссии организации как социально-экономической системы. Цели также зависят от состояния среды. Однако не следует делать заключения, что цели должны быть привязаны к состоянию среды только путем постоянной корректировки и приспособления к тем изменениям, которые происходят в среде. При подходе к установлению целей руководство должно стремиться предвидеть то, в каком состоянии окажется среда, и устанавливать цели в соответствии с этим предвидением. Для этого выявляются тенденции, характерные для процессов развития экономики, социальной и политической сфер, науки и техники.

На второй фазе в начале процесса установления целей необходимо определить широкий круг возможных характеристик деятельности социально-экономической системы, который следует взять за основу. Далее выбрать определенный инструментарий количественного расчета величины целей. Особое значение имеет система критериев, которыми пользуются при определении целей организации. Обычно эти критерии выводятся из миссии, а также из результатов анализа макроокружения, отрасли, конкурентов и положения организации в среде. При определении целей организации учитывается то, какие цели она имела на предыдущем этапе, и насколько достижение этих целей способствовало выполнению ее миссии. В конечном итоге решение по целям всегда зависит от тех ресурсов, которыми на данный момент обладает социально-экономическая система.

Установление иерархии целей в организациях предполагает определение целей для всех ее уровней, достижение которых отдельными подразделениями будет приводить к достижению общеорганизационных целей. При этом иерархия должна строиться как по долгосрочным, так и по краткосрочным целям. Это характерно для третьей фазы процесса.

Четвертая фаза заключается в том, что иерархия целей организации должна доводиться до каждого отдельного работника. В этом случае реализуется одно из самых важных условий успешной деятельности любой организации: каждый работник как бы включается через свои персональные цели в процесс совместного достижения конечных целей организации. Таким образом, мы достигаем целенаправленного взаимодействия субъекта и объекта управления. Сотрудники организации в такой ситуации получают представление не только о том, чего им необходимо достичь, но и о том, как результаты их труда скажутся на конечных результатах ее функционирования, как и в какой мере их труд будет способствовать достижению целей социально-экономической системы.

На основе вышеизложенного можно сделать вывод, что в сложившихся рыночных условиях процесс постановки цели означает взгляд в будущее, ориентацию и концентрацию сил и активности коллек-

тива любой организации на том, что должно быть достигнуто. Вследствие этого в теории управления выделилось новое направление – целевой менеджмент, сущность которого заключается в разработке целей для отдельных работников, подразделений организации (либо органов на региональном или федеральном уровне), таким образом, чтобы они максимально соответствовали потребностям ее клиентам, не вступали в неразрешимые конфликты с внешним окружением и соответствовали целям ее сотрудников.

Список литературы

1. Жданов С.А. Механизмы экономического управления предприятием: учеб. пособие. – М.: ЮНИТИ-Дана, 2002 – 319 с.

2. Бовыкин В.И. Новый менеджмент (управление предприятиями на уровне высших стандартов: теория и практика эффективного управления). – М.: Изд-во «Экономика», 1997 – 368 с.

3. Румянцева Е.Е. Новая экономическая энциклопедия. – 3-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 826 с.

4. Лафта Дж.К. Эффективность менеджмента организации: учеб. пособие. – М.: Русская Деловая Литература, 1999 – 320 с.

5. Долгоруков А.М. Стратегическое искусство: целеполагание в бизнесе, разработка стратегий, воплощение замысла в жизнь: учеб. пособие. – М.: ООО «1с – Паблишинг», 2004. – 367 с.

6. Кочкаров Р.А. Целевые программы: инструментальная поддержка; Фин. акад. при Пр-ве РФ. – М.: ЗАО Изд-во «Экономика», 2007. – 223 с.

Рецензенты:

Терновский Д.С., д.э.н., доцент кафедры статистики Белгородского государственного университета кооперации, экономики и права, г. Белгород;

Гончарова Л.Н., д.э.н., зам. главы администрации г. Белгорода по экономическому развитию, г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 10.10.2011.

УДК 332.01

КОММУНИКАТИВНЫЕ СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА РЕГИОНА

Скачков Р.А.

НИУ «Белгородский государственный университет», Белгород, e-mail: wolfsnow@list.ru

В статье рассмотрены теоретические и практические аспекты формирования коммуникативных стратегических целей туристского кластера региона. Разработан алгоритм формирования коммуникативных стратегических целей туристского кластера региона, который включает несколько этапов и основывается на общей, установленной в стране политике развития туристической отрасли. Особенностью предложенного алгоритма является использование на нулевом этапе такого инструмента, как маркетинговые исследования, который позволяет выявить проблемные области и направления развития отрасли туризма на региональном уровне. Рассмотрен вопрос определения стратегических намерений региона в области развития туризма. На основе рассмотрения практических аспектов формирования коммуникативных стратегических целей туристского кластера региона предложены мероприятия по применению уже имеющихся направлений развития туризма в Белгородской области и достижения наибольшего эффекта от повышения уровня конкурентоспособности регионального туристского продукта.

Ключевые слова: стратегические коммуникативные цели, туризм, кластер, регион

STRATEGIC OBJECTIVES OF COMMUNICATION AS A BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF TOURISMCLUSTER REGION

Skachkov R.A.

NRU «Belgorod State University», Belgorod, e-mail: wolfsnow@list.ru

The article deals with theoretical and practical aspects of forming communicative strategic goals tourist cluster in the region. An algorithm for the formation of the strategic goals of communicative tourist cluster in the region, which includes several steps and is based on a common set of national policy development of the tourism industry. A feature of the algorithm is to use the zero point of such a tool as marketing research, which allows you to identify problem areas and areas of tourism development at regional level. The problem of defining the strategic intentions in the region to develop tourism. Based on a review of practical aspects of forming communicative strategic goals tourist cluster in the region the measures on the use of already having the directions of tourism development in the Belgorod region and to achieve the greatest effect on improving the competitiveness of the regional tourism product.

Keywords: strategic communication goals, tourism, cluster, region

Туризм во всем мире стал одной из наиболее динамично развивающихся отраслей экономики. Объем занятости в данной отрасли возрастает почти в два раза быстрее, чем в других сферах услуг. Туристский бизнес является активным стимулятором развития других отраслей хозяйства: строительства, торговли, сельского хозяйства, производства товаров народного потребления, связи. С уверенностью можно говорить о наличии прямой зависимости между развитием сферы туризма и общими экономическими, техническими и социальными достижениями в стране.

В условиях становления рыночных отношений все в большей мере проявляется роль регионального фактора, поскольку реформы, осуществляемые в различных субъектах Российской Федерации, существенно отличаются друг от друга по многим параметрам. Следовательно, все большее значение приобретает развитие региональной экономики, и, как следствие, развитие туристического кластера региона.

Цель исследования: разработка алгоритма формирования коммуникативных стратегических целей в сфере регионального туризма на основе учета современных тенденций развития туризма.

Исходя из сложившихся условий, назрела острая необходимость развития конкурентоспособности регионального туризма, которая основывается как на использовании традиционных, так и на формировании новых конкурентных преимуществ. Одним из таких нетрадиционных ресурсов является информация и коммуникация.

Развитие инфокоммуникационных технологий как технологий, воплощающих в себе информацию, характеризует широкое распространение пятого техноуклада. Инфокоммуникационные технологии легли в основу развития практически всех отраслей экономики, стали инфраструктурным элементом, обеспечивающим функционирование любых производств, процессов и технологий [1]. Следовательно, для развития туристской отрасли региона необходимо вовлечение компоненты «коммуникация», так как информационная технология сама создает средства для эволюции системы. Использование коммуникаций в туристическом кластере региона возможно посредством формирования стратегических коммуникативных целей.

По результатам исследований американской компании, длительность отпуска

работников всех сфер экономики ежегодно сокращается. В ближайшем будущем возможно сокращение продолжительности отпуска до 3–4 дней, но по нескольку раз в год. Следовательно, у населения не будет возможности покидать пределы своего региона на продолжительный срок, что должно положительно сказаться на развитии внутреннего туризма. Вместе с тем перед туристскими организациями региона встает проблема быстрого и четкого удовлетворения потребностей своих клиентов, что также диктует необходимость формирования стратегических коммуникативных целей развития регионального туризма.

Поставленные перед туристским кластером стратегические коммуникативные цели могут исходить из общей коммуникативной стратегии региона, которая позволяет достичь полного взаимодействия региона с внешней и внутренней средой, получая при этом необходимые стратегические сведения о возможностях, угрозах, препятствиях в реализации намеченного плана социально-экономического развития.

Важнейшей составляющей коммуникативной стратегии являются долгосрочные коммуникативные цели. Формировать стратегические коммуникативные цели, основываясь исключительно на информации о видении, миссии и общих стратегических целях, крайне опасно – не учитываются негативные воздействия важнейших факторов внешней и внутренней среды [2].

Как и любой процесс целеполагания, процесс формирования стратегических коммуникативных целей туристского кластера региона происходит по определенному алгоритму, который включает несколько этапов (рис. 1).

Рис. 1. Алгоритм формирования стратегических коммуникативных целей туристского кластера региона

Рассмотрим данный алгоритм.

На нулевом этапе процесса формирования стратегических коммуникативных целей в регионе необходимо провести маркетинговые исследования имеющихся ресурсов (человеческие, природно-климатические, культурно-исторические) и инфраструктуры (средства размещения, предприятия питания и развлечения, финансовая инфраструктура, физическая культура и спорт). Необходимо отметить, что данные исследования должны учитывать фактор государственного регулирования отрасли туризма. Такие исследования необходимы для того, чтобы иметь наиболее полную информацию о состоянии туристской отрасли в регионе и этапах формирования туристского регионального кластера, на основе которой станет возможным эффективная и качественная постановка составляющих первого этапа представленного алгоритма: стратегических намерений, видения и миссии.

Согласно Г. Хэмелу и К. Прахаладу [3], стратегические намерения описывают позицию лидера, которым видит себя туристский сектор региональной экономики, и одновременно устанавливают четкие и измеримые критерии оценки её продвижения к желаемой цели. Именно формирование стратегических намерений, на наш взгляд, позволит сформулировать видение и миссию, которые будут отвечать современным тенденциям развития отрасли туризма, а также возрастающим потребностям населения.

По мнению ряда авторов [3, 4], стратегические намерения покоятся на трех «китах» (рис. 2).

Рис. 2. Слагаемые процессы определения стратегических намерений

Конкретность стратегического намерения выражает суть победы, т.е. лаконичная запоминающаяся формулировка, которая становится внутренним девизом на определенный промежуток времени. Она должна учитывать объективную рыночную необходимость и аппелировать к субъективным претензиям на лидерство.

Имея в своем распоряжении четкие и ясные формулировки таких важных составляющих процесса формирования стратегических коммуникативных целей туристского кластера региона, позволит выделить и сформулировать наиболее приоритетные стратегические цели развития туризма.

Так, в Белгородской области стратегическими целями развития туристско-рекреационного кластера являются [5]:

– сохранение и приумножение культурного и природного потенциала области, удовлетворение потребностей российских и зарубежных граждан в туристских услугах, а также развитие региональной экономики, в том числе рост налоговых поступлений в бюджет, увеличение количества рабочих мест, стимулирование малого и среднего предпринимательства;

– совершенствование нормативной правовой базы развития туризма, формирование системы управления и государственного регулирования туристской деятельности;

– реализация активной инвестиционной политики в сфере туриндустрии, направленной на стимулирование развития малого и среднего предпринимательства и увеличение объемов финансовых вложений в сферу туризма и рекреации;

– обеспечение устойчивого развития инфраструктуры туристического бизнеса, повышения качества обслуживания и разнообразия туристских услуг;

– создание и продвижение бренда Белгородской области в сфере туризма.

Определением данных составляющих завершается первый этап формирования стратегических коммуникативных целей развития туристского кластера региона.

Вторым этапом является определение направлений реализации поставленных стратегических целей региона. На наш взгляд, направлениями реализации стратегических целей должны стать приоритетные для региона виды въездного и внутреннего туризма, так как поставленные цели ориентируются на достижение качественно новых позиций, которые, в свою очередь, могут быть достигнуты только посредством усиления конкурентоспособности регионального туристского продукта и его популяризации у населения. Согласно Стратегии социально-экономического развития Белгородской области до 2025 года[5], такими приоритетными видами туризма выступают:

– духовно-патриотический;
– сельский, аграрно-этнографический;
– детский, молодежный;
– деловой и научный;
– событийный;
– зимний;
– санаторно-оздоровительный.

При этом развитие делового, научного, военно-исторического туризма, реализация программ санаторно-курортного лечения, не имеющих ярко выраженной сезонной привязки, должны способствовать выравниванию сезонности туризма.

Установленные направления развития должны быть подвергнуты тщательному анализу и в первую очередь с позиции положительных и отрицательных мнений и действий заинтересованных сторон внутренней и внешней среды региона, т.е. стейкхолдеров (население, представители турфирмы, органы государственной власти, банки и др.).

Четвертым этапом предложенного алгоритма непосредственно является формулирование и установка стратегических коммуникативных целей туристского кластера региона. Следует отметить, что некоторые коммуникативные цели становятся очевидными сразу после формулирования общих стратегических целей развития, однако необходима более полная проработка таких целей для точного выявления возможных негативных воздействий внешней и внутренней среды на направления реализации общих стратегических целей развития.

Разработку стратегических коммуникативных целей логично завершить описанием ключевых сообщений и «окном возможностей». Ключевые сообщения – это ключевые фразы, которые дословно или с некоторой интерпретацией должны звучать в коммуникативных посланиях. «Окна возможностей» – рамки многообразия позитивных коммуникаций, непосредственно не связанных с достижением стратегических коммуникационных целей, но увеличивающих выгоду внешних и внутренних заинтересованных лиц (публикации в специализированной прессе научно-практических статей, участие в профессиональных конференциях и др.) [2]. На основе созданных и сформулированных ключевых сообщений и «окон возможностей»,в которых должны быть озвучены положительные и отрицательные положения разработанных ранее направлений развития туризма с учетом корректировки возможны такие виды деятельности, как:

– создание рекомендательных туров для привлечения внимания потребителей и рекламы туристской отрасли;

– создание новых или частичная модернизация имеющихся туров на основе учета вновь выявленных потребностей;

– реализация туров, отвечающих интересам стейкхолдеров региона.

Заключительным этапом предложенного алгоритма является создание и продвижение бренда региона в сфере туризма, который в долгосрочной перспективе должен способствовать развитию туристского кластера региона.

Заключение

Таким образом, формирование стратегических коммуникативных целей туристского кластера региона позволяет в рамках разработки стратегии развития наиболее точно и полно выявить возможные положительные и отрицательные воздействия при достижении намеченных целей со стороны стейкхолдеров, а также результативнее осуществлять коммуникации с заинтересованными лицами как внутри региона, так и за его пределами, т.е. стратегические коммуникативные цели являются связующим звеном этапов стратегического целеполагания развития регионального туризма. Также разработка стратегических коммуникативных целей позволит своевременно вносить коррективы в намеченные мероприятия по развитию туризма в регионе с учетом выявленных положительных и негативных воздействий.

Список литературы

1. Андреев А.В. Основы региональной экономики: учебное пособие / А.В. Андреев, Л.М. Борисова, Э.В. Плучевская. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2009. – 336 с.

2. Кравец М.А. Формирование стратегических коммуникативных целей коммерческого банка. / М.А. Кравец, И.В. Шершень // Менеджмент в России и за рубежом. – 2009. – №3. – С. 36–42.

3. Хэмел Г. Конкурируя за будущее / Г. Хэмел, К. Прахалад. – М.: Олимп-Бизнес, 2002. – 288с.

4. Стратегический менеджмент. Основы стратегического управления / М.А. Чернышев и др. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 506 с.

5. Стратегия социально-экономического развития Белгородской области до 2025 года, утвержденная Постановлением правительства Белгородской области от 27 октября 2008 года №269-пп.

Рецензенты:

Гончарова Л.Н., д.э.н., зам. главы администрации г. Белгорода по экономическому развитию, г. Белгород;

Терновский Д.С., д.э.н., доцент кафедры статистики Белгородского государственного университета кооперации, экономики и права, г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 06.10.2011.

УДК 330.101.54:519.2

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ ПОСЛЕ КРИЗИСОВ 1998 И 2008 ГОДОВ: СТАТИСТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Ширнаева С.Ю.

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный экономический университет», Самара, e-mail: shirnaeva_sy@mail.ru

Целью исследования является разработка эконометрической модели взаимосвязей факторов, отражающих процесс макроэкономической стабилизации в России в послекризисные периоды 1998 и 2008 гг. В работе была сформирована система статистических показателей, отражающих процесс макроэкономической стабилизации в РФ и примерно определено по отобранным показателям время начала процесса стабилизации экономики России после каждого кризиса. Проведено сравнение стабилизационных процессов в РФ после кризисов 1998 г. и 2008 г. по таким макроэкономическим показателям, как индекс потребительских цен, чистый экспорт и заработная плата. В качестве информационной базы исследования были взяты ежемесячные статистические данные в объеме 145 наблюдений (с апреля 1999 по май 2011 гг.) по краткосрочным экономическим показателям России, что позволило определить момент перехода от острой фазы кризиса к фазе стабилизации. Для сравнения двух периодов послекризисной стабилизации была использована построенная в работе эконометрическая модель в виде системы одновременных уравнений.

Ключевые слова: стабилизация, признаки стабилизации, система одновременных уравнений

MACROECONOMIC STABILIZATION AFTER CRISES OF 1998 AND 2008 YEARS: A STATISTICAL ASPECT

Shirnaeva S.U.

Samara State University of Economics, Samara, e-mail: shirnaeva_sy@mail.ru

The goal of research is to develop the econometric model of factor's correlation reflecting the process of macroeconomic stabilization in Russia in the post-crisis period of 1998 and 2008 years. In paper is formed a system of statistical values characterizing the process of macroeconomic stabilization and for some selected indexes has been determined start time of economic stabilization in Russia after each crisis. There was made a comparison of the stabilization processes in Russia after the crises of 1998 and 2008 years on such macroeconomic indexes as consumer price index, net exports and wages. As an information base research were taken monthly statistics in the amount of 145 observations (from 1999 April to 2011 May) in short-term economic indicators, that allowed to determine the moment of transition from acute phase of crisis to a phase of stabilization. For comparison two periods of post-crisis stabilization we have used an econometric model as a system of simultaneous equations.

Keywords: stabilization, evidence of stabilization, a system of simultaneous equations

Наша страна достаточно глубоко вошла в мировую экономическую систему, став ее неотъемлемой частью и получая как положительные результаты такого вхождения (экспорт сырья, инвестиции, дешевые кредиты), так и отрицательные, такие, как мировой экономический кризис, коснувшийся России в конце 2008 – начале 2009 г. Для качественного исследования такого кризиса полезно найти для него исторический аналог в прошлом и провести сравнительный анализ. «Безусловно, за прошедший период существования российской экономики не удастся найти события, полностью идентичного экономическому спаду конца 2008 – начала 2009 г., тем не менее в качестве аналога текущей ситуации по многим характеристикам может быть адекватным период 1998–1999 гг.» [1].

За прошедшее после 2008 г. время появились исследования [1, 2, 3, 6], в которых анализируются и сравниваются кризисы 1998 и 2008 г., их истоки, социальные последствия, уроки кризисов, опыт зарубежных стран по стабилизации экономики, возможность прогнозирования в условиях кризиса. Однако таким вопросам, как сравнение стабилизационных процессов после кризиса, моделирование взаимосвязей факторов, отражающих стабилизационные процессы после кризиса, в научной литературе уделено недостаточно внимания. Целью данной работы является разработка эконометрической модели взаимосвязей факторов, отражающих процесс макроэкономической стабилизации в России в послекризисные периоды. В исследовании были решены следующие задачи:

– сформирована система статистических показателей, отражающих процесс макроэкономической стабилизации в РФ;

– примерно определено по отобранным показателям время начала стабилизации экономики России после каждого кризиса;

– проведено сравнение периодов макроэкономической стабилизации в РФ после кризисов 1998 г. и 2008 г.

В качестве информационной базы исследования были взяты ежемесячные статистические данные в объеме 145 наблюдений (с апреля 1999 г. по май 2011 г.) по краткосрочным экономическим показате-

лям России [5], что позволило определить момент перехода от острой фазы кризиса к фазе стабилизации.

Под стабилизацией экономики в данной работе понимается процесс приведения экономической системы в стабильное состояние, для которого характерен ряд признаков.

Одним из важных признаков окончания экономического кризиса и начала периода стабилизации может быть уменьшение численности безработных. Данный вывод основывается на предположении о том, что после спада в экономике добиться прежних объемов выпуска продукции удается за счет проведенной во время спада оптимизации производства. Обычно такая оптимизация возможна при сокращении количества рабочих мест, то есть при росте безработицы. Если в большинстве секторов экономики наблюдается рост выпуска продукции, совпадающий с повышением спроса на рабочую силу, то это означает возобновление устойчивого экономического роста, а значит стабилизацию. Анализ динамики общей численности безработных показал, что во время кризиса 1998 г. такое совпадение наблюдалось в апреле – мае 1999 г., во время второго кризиса – в феврале 2009 г.

Далее, для исследования такого признака стабилизации, как сбалансированность внешнеторговых операций, в работе рассматривался чистый экспорт. Рост значений данного показателя может означать увеличение валютных резервов и денежного предложения внутри страны и, как следствие, снижение процентных ставок. Устойчивый рост чистого экспорта во время первого кризиса наблюдался с мая 1999 г., когда он составлял 2,2 млрд долларов США, а к декабрю того же года увеличился более чем в 2 раза (5,7 млрд долларов США). Во время второго кризиса величина чистого экспорта устойчиво повышалась с февраля 2009 г.

Еще одним признаком стабилизации экономики является практическая неизменность цен, показателем которой, может быть индекс потребительских цен. Во время кризиса 1998 г. инфляция была связана, главным образом, с девальвацией национальной валюты и ростом цен на импортные товары [1]. После того, как в августе 1998 г. было объявлено о расширении границ валютного коридора (а затем его отмене) и дефолте по внутреннему государственному долгу, цены начали резко расти. За сентябрь их рост составил 38,4 %, а за год они выросли на 84,4 %. На первом этапе кризиса 2008 г. (октябрь 2008 г. – июль 2009 г.) потребительские цены увеличились на 10,8 %. Таким образом, во время последнего кризиса инфляционные процессы протекали мягче, сглаженнее и стабилизировались гораздо раньше (рисунок).

Динамика индекса потребительских цен (в % к соответствующему периоду предшествующего года) в 1998–1999 гг. и 2008–2009 гг. в России

Снижение уровня благосостояния населения, характерное для любого экономического кризиса, является показателем социальной напряженности в обществе, а следовательно, оказывает дестабилизирующее воздействие на ситуацию в стране. Такой макроэкономический показатель, как среднемесячная начисленная заработная плата, выраженная в иностранной валюте, позволяет сравнить уровень благосостояния населения во время кризисов. До начала кризиса 1998 г. величина заработной платы в РФ составляла 160–180 долларов. В процессе девальвации она уменьшилась до 52 долларов в январе 1999 г., то есть более чем в 3 раза, а докризисного уровня

достигла только к декабрю 2002 г., то есть через 47 месяцев. Отличительной чертой ситуации 2008 г. являлось то, что девальвация рубля происходила плавно и была менее значительна (на входе в кризис – 758 долларов в июле, а в низшей точке по данным февраля 2009 г. – 480 долларов, то есть в 1,5 раза меньше). В дальнейшем среднемесячная начисленная заработная плата устойчиво росла и к марту 2011 г. (через 25 месяцев) достигла докризисного уровня.

Анализ динамики выбранных макроэкономических показателей позволил предположить, что началом стабилизации после первого кризиса был период апрель – май 1999 г., а после второго – февраль 2009 г.

Для моделирования взаимосвязей факторов, отражающих стабилизационные процессы в экономике России, была разработана эконометрическая модель. Спецификация модели была выбрана в виде системы одновременных уравнений (СОУ), в которую следующие факторы включались как эндогенные переменные:

$Y_t^{(1)}$ – индекс промышленного производства в процентах к соответствующему периоду предшествующего года;

$Y_t^{(2)}$ – общая численность безработных, млн человек;

$Y_t^{(3)}$ – чистый экспорт, млрд долл. США;

$Y_t^{(4)}$ – индекс потребительских цен в процентах к предыдущему периоду;

$Y_t^{(5)}$ – начисленная среднемесячная заработная плата одного работника номинальная, руб.;

$Y_t^{(6)}$ – инвестиции в основной капитал, млрд руб.

Набор экзогенных переменных, отобранных с помощью теста Грэнжера на причинно-следственную связь [4], включал следующие показатели:

$X_t^{(1)}$ – коммерческий грузооборот транспорта, млрд тонно-километров;

$X_t^{(2)}$ – погрузка грузов на железнодорожном транспорте, млн т;

$X_t^{(3)}$ – объем работ по виду деятельности «Строительство», млрд руб.;

$X_t^{(4)}$ – официальный курс доллара, рублей за 1 доллар США;

$X_t^{(5)}$ – оборот розничной торговли, млрд рублей;

$X_t^{(6)}$ – объем платных услуг населению, млрд руб.;

$X_t^{(7)}$ – денежные доходы в среднем на душу населения, руб.;

$X_t^{(8)}$ – из просроченной кредиторской задолженности задолженность в бюджет, млрд руб.;

$X_t^{(9)}$ – просроченная задолженность организаций, дебиторская, млрд руб.;

$X_t^{(10)}$ – средние цены производителей на нефть, руб. за тонну;

$X_t^{(11)}$ – средние цены производителей на газ горючий, руб. за тыс. куб. м.

После анализа взаимосвязей эндогенных и экзогенных переменных, учитывающего результаты теста Грэнжера, была получена следующая структурная форма СОУ (связи между эндогенными переменными и зависимости их от выбранных экзогенных переменных предполагаются линейными):

$$\begin{cases} Y_t^{(1)} = \alpha_1 + \beta_{12}Y_t^{(2)} + \gamma_{13}X_t^{(3)} + \gamma_{14}X_t^{(4)} + \gamma_{16}X_t^{(6)} + \gamma_{18}X_t^{(8)} + \gamma_{19}X_t^{(9)} + \gamma_{111}X_t^{(11)} + \varepsilon_t^{(1)} \\ Y_t^{(2)} = \alpha_2 + \beta_{24}Y_t^{(4)} + \beta_{26}Y_t^{(6)} + \gamma_{21}X_t^{(1)} + \gamma_{23}X_t^{(3)} + \varepsilon_t^{(2)} \\ Y_t^{(3)} = \alpha_3 + \beta_{31}Y_t^{(1)} + \beta_{36}Y_t^{(6)} + \gamma_{31}X_t^{(1)} + \gamma_{34}X_t^{(4)} + \gamma_{310}X_t^{(10)} + \varepsilon_t^{(3)} \\ Y_t^{(4)} = \alpha_4 + \beta_{43}Y_t^{(3)} + \gamma_{42}X_t^{(2)} + \gamma_{44}X_t^{(4)} + \gamma_{410}X_t^{(10)} + \varepsilon_t^{(4)} \\ Y_t^{(5)} = \alpha_5 + \beta_{51}Y_t^{(1)} + \beta_{56}Y_t^{(6)} + \gamma_{55}X_t^{(5)} + \gamma_{57}X_t^{(7)} + \gamma_{510}X_t^{(10)} + \varepsilon_t^{(5)} \\ Y_t^{(6)} = \alpha_6 + \beta_{61}Y_t^{(1)} + \beta_{64}Y_t^{(4)} + \gamma_{64}X_t^{(4)} + \gamma_{66}X_t^{(6)} + \gamma_{610}X_t^{(10)} + \varepsilon_t^{(6)} \end{cases}, \quad (1)$$

где $\varepsilon_t^{(i)}$ – случайные составляющие,

α_i, β_{ik}, γ_{ip} – структурные параметры ($i = \overline{1;6}$, $k = \overline{1;6}$, $p = \overline{1;11}$, $t = \overline{1;145}$).

Для оценки структурных параметров модели был применён двухшаговый метод наименьших квадратов. В результате была получена эконометрическая модель (2) по статистическим данным за период с апреля 1999 г. по май 2011 г.

$$
\begin{cases}
\hat{Y}_t^{(1)} = -\underset{(19,66)}{144} - \underset{(-2,03)}{0,92}\,Y_t^{(2)} - \underset{(-4,4)}{0,04}\,X_t^{(3)} - \underset{(-4,45)}{0,96}\,X_t^{(4)} + \underset{(5,36)}{0,14}\,X_t^{(6)} + \underset{(3,81)}{0,07}\,X_t^{(8)} - \underset{(-3,88)}{0,03}\,X_t^{(9)} - \underset{(-3,9)}{0,04}\,X_t^{(11)}, \\
R^2 = 0,565 \\
\hat{Y}_t^{(2)} = \underset{(-7,34)}{-67,49} + \underset{(8,92)}{0,79}\,Y_t^{(4)} + \underset{(2,82)}{0,003}\,Y_t^{(6)} - \underset{(-9,46)}{0,02}\,X_t^{(1)} - \underset{(-2,46)}{0,005}\,X_t^{(3)}, R^2 = 0,753 \\
\hat{Y}_t^{(3)} = -\underset{(-2,29)}{3,36} + \underset{(2,07)}{0,07}\,Y_t^{(1)} - \underset{(-2,05)}{0,001}\,Y_t^{(6)} + \underset{(2,36)}{0,009}\,X_t^{(1)} - \underset{(-2,8)}{0,17}\,X_t^{(4)} + \underset{(15,49)}{0,002}\,X_t^{(10)}, R^2 = 0,932 \\
\hat{Y}_t^{(4)} = \underset{(89,31)}{109,16} + \underset{(2,75)}{0,25}\,Y_t^{(3)} - \underset{(-8,11)}{0,06}\,X_t^{(2)} - \underset{(-3,03)}{0,09}\,X_t^{(4)} - \underset{(-2,71)}{0,0004}\,X_t^{(10)}, R^2 = 0,601 \\
\hat{Y}_t^{(5)} = \underset{(2,36)}{325,29} - \underset{(-2,03)}{8,69}\,Y_t^{(1)} - \underset{(-9,24)}{2,85}\,Y_t^{(6)} + \underset{(20,93)}{12,39}\,X_t^{(5)} + \underset{(8,56)}{0,39}\,X_t^{(7)} - \underset{(-2,81)}{0,06}\,X_t^{(10)}, R^2 = 0,995 \\
\hat{Y}_t^{(6)} = \underset{(3,69)}{9749,77} - \underset{(-2,42)}{4,97}\,Y_t^{(1)} - \underset{(-3,51)}{82,49}\,Y_t^{(4)} - \underset{(-4,08)}{29,72}\,X_t^{(4)} + \underset{(7,75)}{2,41}\,X_t^{(6)} - \underset{(-2,61)}{0,04}\,X_t^{(10)}, R^2 = 0,808
\end{cases}
\tag{2}
$$

Каждое уравнение полученной СОУ (2) и оценки структурных параметров статистически значимы по *F*- и *t*-критериям.

Анализ полученных характеристик позволяет сделать вывод, что качество построенной эконометрической модели достаточно высокое. Приведённая форма этой модели может быть использована для краткосрочного прогнозирования значений факторов, характеризующих стабилизационные процессы.

Чтобы проверить устойчивость модели (2), ее чувствительность к внешнему шоку в виде кризиса 2008 г. в России, была проведена оценка параметров структурной формы (1) по данным за период с апреля 1999 г. по июль 2008 г. (то есть не включая статистические данные экономического кризиса 2008 г.). Полученная СОУ имеет вид:

$$
\begin{cases}
\hat{Y}_t^{(1)} = 175 - 1,03Y_t^{(2)} - 0,01X_t^{(3)} - 1,09X_t^{(4)} + 0,01X_t^{(6)} + 0,03X_t^{(8)} - 0,01X_t^{(9)} - 0,05X_t^{(11)} \\
\hat{Y}_t^{(2)} = -45,3 + 0,56Y_t^{(4)} + 0,004Y_t^{(6)} - 0,01X_t^{(1)} - 0,01X_t^{(3)} \\
\hat{Y}_t^{(3)} = -9,66 + 0,1Y_t^{(1)} - 0,003Y_t^{(6)} + 0,002X_t^{(1)} - 0,01X_t^{(4)} + 0,002X_t^{(10)} \\
\hat{Y}_t^{(4)} = 108,13 + 0,07Y_t^{(3)} - 0,05X_t^{(2)} - 0,07X_t^{(4)} - 0,0004X_t^{(10)} \\
\hat{Y}_t^{(5)} = 199,86 - 5,35Y_t^{(1)} - 3,45Y_t^{(6)} + 15,18X_t^{(5)} + 0,24X_t^{(7)} - 0,08X_t^{(10)} \\
\hat{Y}_t^{(6)} = 4884,52 - 4,9Y_t^{(1)} - 37,87Y_t^{(4)} - 18X_t^{(4)} + 1,79X_t^{(6)} - 0,01X_t^{(10)}
\end{cases}
\tag{3}
$$

Сравнивая СОУ (2) и (3), можно сделать следующие выводы: статистически значимых различий между большинством оценок соответствующих структурных параметров не обнаружено; взаимосвязи и направление связи между показателями, отражающими стабилизационные процессы России, сохранились (все знаки перед структурными коэффициентами в СОУ (3) не изменились). Следовательно, СОУ (2) оказалась устойчивой к внешнему воздействию в виде кризиса 2008 г. Для получения точных прогнозных значений с помощью разработанной модели необходимо продолжить исследование ее устойчивости к внешним воздействиям, например, с помощью метода Монте-Карло.

Список литературы

1. Гусев Н.С. Два кризиса: Сравнительный анализ событий 1998 и 2008-2009 годов / Гусев Н.С., Широв А.А. // Проблемы прогнозирования. – 2009. – № 5. – С. 3–20.
2. Осадчая И.М. Кризис пришел. Что делать государству? // Наука и жизнь. – 2008. – № 12. – С. 25–37.
3. Смирнов С.Н. Российские домохозяйства: компаративный анализ социальных последствий экономических кризисов // Мир России. – 2010. – №3. – С. 115–131.
4. Ширнаева С.Ю. Применение теста Грэнжера при моделировании взаимосвязей основных социально-экономических показателей // Проблемы и перспективы Российской экономики: сборник статей V-й Всерос. науч.-практ. конф. (Пенза, 15-16 марта 2006 г.). –Пенза, 2006. – С. 139–141.
5. Краткосрочные экономические показатели. – М., 2011. – URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b11_02/Main.htm (дата обращения: 1.10.2011).
6. Пятенко С.В. Российские причины кризиса и борьба с ним. – URL: http://www.cfin.ru/anticrisis/macroeconomics/government_program/lessons.shtml (дата обращения: 3.10.2011).

Рецензенты:

Корнеева Т.А., д.э.н., профессор кафедры «Бухгалтерский учет и аудит» Самарского института бизнеса и управления, г. Самара;

Коновалова М.Е., д.э.н., доцент, профессор Самарского института (филиал) ФГБОУ ВПО «Российский государственный торгово-экономический университет», г. Самара.

Работа поступила в редакцию 08.11.2011.

Технические науки

УДК 629.1, 629.7, 623.74

ИСТОРИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДОННОГО ДАВЛЕНИЯ

[1]Засухин О.Н., [2]Булат П.В., [2]Продан Н.В.

[1]Балтийский государственный технический университет им. Д.Ф. Устинова;
[2]ООО «ВНХ-Проект» НОЦ «Механика», Санкт-Петербург, e-mail: kolinti@mail.ru

Приводится обзор исследований отрывных течений в окрестности донных частей летательных аппаратов, а также сопловых устройств с разрывом образующей, проводившихся с начала 50-х годов прошлого века. Даны определения донному давлению, донным областям различных типов. Описана постановка задачи исследования отрывного течения в канале с внезапным расширением потока. Рассмотрена история экспериментального изучения зависимости донного течения в канале от конструктивных параметров и условий в окружающей среде. Уделено внимание публикациям, посвященным определению физической картины течения в каналах и эжекторах.

Ключевые слова: донное давление, донное сопротивление, отрывные течения, течения с внезапным расширением

HISTORY OF EXPERIMENTAL RESEARCH BASE PRESSURE

[1]Zasuhin O.N., [2]Bulat P.V., [2]Prodan N.V.

[1]Baltiysky State Technical University of Ustinov;
[2]«VNH-Project» ltd SEC «Mechanics», St. Petersburg, e-mail: kolinti@mail.ru

Provides an overview of studies of separated flows in the vicinity of the bottom of the aircraft, as well as ejector nozzles, held since the beginning of the 50s of last century. Definitions base mode pressure, base areas of different types. We describe the formulation of the objectives of the study of separated flow in a channel with sudden expansion flow. The history of the pilot study the dependence of bottom flow in a channel on the design parameters and conditions in the environment. Attention is paid to the publications on the definition of the physical picture of flow in channels and ejectors. Includes links to all the relevant work in this important domain. The review will be useful for specialists working on the creation of new high-speed transportation systems.

Keywords: base pressure, base drag, separated flows, flow with sudden expansion

Одной из самых актуальных задач, возникающих при проектировании авиационных и ракетно-космических транспортных систем, является задача уменьшения донного сопротивления. На протяжении минимум шестидесяти последних лет для моделирования течений в окрестности донных частей летательных аппаратов, а также в соплах двигательных установок использовалось изучение течения в цилиндрическом канале с внезапным расширением потока.

Среди многих задач газовой динамики, связанных с взаимодействием сверхзвуковых струй с преградами, течение сверхзвуковых струй в каналах с внезапным расширением представляет особый вид, относящийся к отрывным, а сама задача, в некотором смысле, является классической. Такие течения реализуются в различных технических устройствах ракетно-космических и лазерных комплексов: в пусковых трубах стартовых установок, соплах с разрывом образующей, диффузорах высотных стендов и технологических установках промышленности: фурмах и дутьевых устройствах металлургических печей, в газовой арматуре и трубопроводах химической промышленности.

Задача изучения сверхзвукового отрывного течения с внезапным расширением потока в цилиндрическом канале

Явление турбулентного отрыва, как и всякое явление природы, по мере углубленного изучения представляется все более сложным по своим свойствам, формам и проявлениям. Однако, с практической точки зрения, в исследовании турбулентного отрыва достигнут несомненный прогресс, благодаря чему наличие развитого отрыва и его главные свойства можно предсказать и правильно учитывать при проектировании технических устройств. Разнообразие реальных отрывных турбулентных течений, их сложная физическая природа и отсутствие общей теории приводят к необходимости сочетания физического эксперимента и расчетных приближенных и аналитических исследований в большей степени, чем в других разделах газовой динамики. Задача о распространении сверхзвуковых струй в каналах с внезапным рас-

ширением (рис. 1) является традиционной для прикладной газовой динамики. Интенсификация исследований в данном направлении обусловлена требованиями практики создания новой транспортной техники,

Рис. 1. Геометрия канала с внезапным расширением

в том числе, рассчитанной на сверхзвуковые скорости полета.

На рис. 1 представлены параметры, однозначно характеризующие геометрию сопла 1 и канала 2. Это d_{kp} – радиус критического сечения сопла, d_a – диаметр выходного сечения сопла, θ_a – угол полураствора сопла на его срезе, $d_{тр}$ – диаметр канала, $l_{тр}$ – длина канала.

Отрывные течения в каналах

Исследованию внутренних отрывных течений и связанному с ними донному давлению посвящено большое количество работ. В книге «Основы газовой динамики» [5] первым исследователем течения с внезапным расширением назван Нуссельт, проводивший эксперименты с трансзвуковыми струями, истекающими из сужающихся конических сопел. Он сравнил полученные результаты с расчетом по одномерной теории.

Потребности бурно развивающейся авиационной техники, а чуть позже ракетной, стимулировали исследования внутренних отрывных течений. Такие исследования проводились во многих странах и приблизительно одновременно появились публикации, посвященные исследованиям процессов, протекающих в каналах при истечении сверхзвуковой струи из сопел, и особенностям изменения донного давления. Можно указать работы Ньюмена и Лустверка – 1949 г. [26, 27], Чепмена – 1950 г. [17], Лукашевича – 1953 г. [24], Фабри и Систрунка – 1958 г. [19], Корста – 1956 г. [23], Эгинка – 1955 г. [14], Карашимы – 1961 г. [22]. Одной из важнейших постановочных работ по проблеме донного давления является работа Чау [18]. В нашей стране публикации в открытой печати появились позднее, но это не означало, что исследования в этом направлении не проводились.

Одномерный подход использовался и при рассмотрении течения газа в трубе И.П. Гинзбургом [2] для определения потерь донного давления после расширения при сверхзвуковом движении газа по узкому участку трубы. Ссылаясь на экспериментальные данные Уика [28] по донному давлению, был определен коэффициент потерь полного давления. В книге [2] рассмотрен также такой режим истечения, когда в широкой части трубы возможно появление прямого скачка уплотнения, то есть такой малой области, при переходе через которую скорость скачком изменяется со сверхзвуковой в дозвуковую, а давление резко возрастает. Для определения давления адиабатически заторможенного газа за скачком использована формула Рэлея.

Исследование эжекторных систем без вторичного потока, с цилиндрическими камерами смешения с использованием одномерного подхода выполнено в работе [5]. Используя уравнения сохранения энергии и учитывая силу трения по поверхности камеры смешения, определены диапазоны существования решения уравнений для расчета относительного донного давления.

В своих исследованиях Фабри и Систрунк [19], используя конические и профилированные расширяющиеся сопла с $M_a = 1{,}836$, выявили существование трех режимов работы эжектора: смешанного, переходного и сверхзвукового, во время которых происходит течение газа в канале

с различными скоростями; показали существование минимальных предельных величин донного давления для профилированного и конического сопла и последующее увеличение его с возрастанием полного давления на входе в сопло. Для физической иллюстрации режимов течения в работе [19] приведена серия шлиренфотографий волновых структур, полученных на плоской установке с прозрачными стенками и соответствующих различным фазам установления сверхзвукового течения газа по каналу, начиная с отрывного течения в плоском сопле до отделения донной области от внешней атмосферы и формирования Х-образных скачков уплотнения. Обращено внимание на то, что моменту запирания донной области соответствует такой поперечный размер струи, который превышает площадь поперечного сечения канала. Расширению струи препятствуют стенки канала.

Исследование донного сопротивления снарядов

Работы в области баллистики снарядов длительное время были связаны с проблемой внезапного расширения внешнего сжимаемого потока за донным срезом снарядов и донным давлением. Значительную часть общего сопротивления составляет сопротивление, вызванное донным разрежением. Сейчас известно, что при больших скоростях полета донное давление ниже атмосферного. Методы, связанные с баллистическими испытаниями, позволяли исследовать только зависимость донного давления от числа Маха полета. Серия экспериментов Чепмена показала, что пограничный слой оказывает определенное влияние на донное давление. Чепмен также предложил экспериментальный критерий зависимости донного давления от модифицированной толщины пограничного слоя.

Внутренняя и внешняя донная область

При всей аналогии внешнего и внутреннего отрывных течений существуют и различия между ними. Эти различия заключаются в том, что в канале линии тока пограничного слоя почти постоянно пересекаются с характеристиками волны разрежения, чего нет при внешнем обтекании. Точка пересечения первой характеристики волны разрежения с границей пограничного слоя дает максимально возможное разрежение при данном числе Маха и, следовательно, более низкое донное давление для струи, пересекаемой линиями Маха. Кроме того, напряжения сдвига и отрыв пограничного слоя во внешних и внутренних потоках неэквивалентны.

Различие заключается также и в том, что расширяющийся внешний поток стекается к приосевой зоне (рис. 2), образуя при отсутствии донного вдува возвратное течение к дну снаряда и замкнутую донную область с рециркуляционным течением. При наличии вдува, например, через сопло, донная область с рециркуляционным течением имеет торроидальную форму (рис. 3). При внутренних течениях в канале расширяющийся за срезом сопла поток растекается по стенке канала и образует замкнутую донную область, возвратное течение в которой направлено вдоль стенки канала (рис. 4). Если полное давление перед соплом недостаточно, то между границей струи и стенкой канала образуется кольцевой зазор, в который устремляется газ из окружающей среды (рис. 5).

Рис. 2. Внешнее отрывное течение при отсутствии вдува в донную область

Рис. 3. Внешннее отрывное течение и торроидальная донная область при наличии вдува

Рис. 4. Внутреннее отрывное течение в канале. Донная область закрыта

Рис. 5. Внутреннее отрывное течение в канале. Донная область открыта

Исследования, направленные на определение картины течения в канале

Проведенные позднее экспериментальные исследования отрывных сверхзвуковых течений способствовали более глубокому и всестороннему изучению этого явления. Основное внимание по прежнему обращалось на получение достоверной картины течения сверхзвукового потока в канале и количественных зависимостей по донному давлению. К таким исследованиям относятся работы, проведенные Андерсоном и Вильямсом [16], Мартином и Бейкером [25] и Юнговски [20, 21]. Все эти работы содержат исследования течения звуковых и сверхзвуковых струй в каналах с внезапным расширением и визуализацией волновой структуры при использовании плоских установок с прозрачными стенками. В работах представлены либо фотографии волновой структуры, полученные с помощью теневого способа, либо интерферограммы, соответствующие различным фазам формирования потока в канале.

В работе [16] приведена схема течения плоского сверхзвукового потока вблизи среза сопла с выделением циркуляционного течения в донной области, показаны особенности взаимодействия границы струи со стенкой канала и формирования отраженного скачка, проходящего затем через зону волн разрежения Прандтля – Майера. Для осесимметричного канала ограниченной длины, проведено исследование изменения донного давления P_0 в зависимости от полного давления P_0 [25]. Исследования показали существование типичных зависимостей изменения донного давления для звукового сопла и гистерезисных явлений, сопровождающих перестройку волновой структуры при повышении и понижении полного давления P_0.

Экспериментальные исследования процесса запуска диффузора с камерой Эйфеля на установке, имеющей сопло с $M_a = 2{,}72$ и диффузоры трех различных диаметров, подтвердили общие закономерности изменения донного давления и распределения статического давления по стенке канала [1]. Исследованиями Беспалова А.М., Михальченко А.Г. и Серебрякова В.Г. были продолжены работы по выявлению особенностей течения газа в канале при различных значениях P_0 на режимах течения с открытой донной областью, отличающихся значительным положительным градиентом статического давления, вызывающим втекание избыточной массы газа в донную область, и с закрытой донной областью, отличающихся минимизацией донного давления и периодическими локальными возрастаниями статического давления на стенке канала за точкой присоединения струи. В работе [1] отмечено, что нельзя пренебрегать учетом взаимодействия пограничного слоя со скачком уплотнения в области присоединения.

В число этих параметров входят число Маха на срезе сопла и толщина пограничного слоя потока перед отрывом. В работе Губановой О.И. [4] показано, что давление в донной области зависит от толщины пограничного слоя, а исследования Глотова Г.Ф. и Мороза Э.К. [3] показывают, что увеличение относительной толщины пограничного слоя почти в 2 раза не приводит к существенному изменению величины

донного давления. Приведенные в обзоре работы являются частью обширных исследований отрывных течений, нашедших отражение в книге «Основы газовой динамики» [5], монографиях П. Чжена [9, 10], Швеца А.М. и Швеца Т.Н. [11], Гогиша Л.В. и Степанова Г.Ю. [8], Сизова А.М. [6, 7, 15], Шишкова А.А. [12, 13].

Заключение

Экспериментальные исследования отрывных течений с внезапным расширением на стационарных режимах заложили основу построения методик расчета донного давления и донного сопротивления летательных аппаратов, а также послужили базисом дальнейшему исследованию нестационарных режимов и переходных процессов.

Обширные исследования донного давления входят в исследования, выявляющие влияние различных газодинамических и конструктивных параметров установок и стендов.

Список литературы

1. Беспалов А.М., Михальченко А.Г., Серебряков В.Г. Исследование процесса запуска диффузора сверхзвуковой аэродинамической трубы с камерой Эйфеля // Ученые записки ЦАГИ. – 1973. – Т. IV, № 2. – С. 125–132.

2. Гинзбург И.П. Прикладная гидрогазодинамика. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1958.

3. Глотов Г.Ф., Мороз Э.К. Исследование осесимметричных течений с внезапным расширением звукового потока // Труды ЦАГИ. – 1970. – Вып. 1281. – С. 31–39.

4. Губанова О.И. Использование метода среднемассовых величин для расчета донного давления и энтальпии: сб. науч. тр. / Струйные и отрывные течения, [под ред. Кирнасова Б.С.]. – ГОНТИ. – 1974. – Вып. 3, № 1. – С. 68–83.

5. Крокко Л. Одномерное рассмотрение газовой динамики установившихся течений: кн. / Основы газовой динамики; под ред. Г. Эмонса. − М.; ИЛ., 1963. – С. 269–274.

6. Сизов А.М. Газодинамика и теплообмен газовых струй в металлургических процессах. – М.: Металлургия, 1987. – С. 256.

7. Сизов А.М. Диспергирование расплавов сверхзвуковыми газовыми струями. – М.: Металлургия, 1991. – С. 184.

8. Степанов Г.Ю., Гогиш Л.В. Квазиодномерная газодинамика сопел реактивных двигателей. – М.: Машиностроение, 1973. – С. 167.

9. Чжен П. Отрывные течения. – М.: Мир, 1972-1973. – Т. 1–3.

10. Чжен П. Управление отрывом потока. – М.: Мир.

11. Швец А.И., Швец И.Т. Газодинамика ближнего следа. Киев: Наукова думка, 1976. – С. 384.

12. Шишков А.А. Газодинамика пороховых ракетных двигателей. – М.: Машиностроение, 1968. – С. 148.

13. Шишков А.А., Силин Б.М. Высотные испытания реактивных двигателей. – М.: Машиностроение, 1985. – С. 208.

14. Эгинк Х. Улучшение восстановления давления в сверхзвуковых аэродинамических трубах. – М.: Механика, 1955. – №5.

15. Явойский А.В., Явойский В.Л., Сизов А.М. Применение пульсирующего дутья при производстве стали. – М.: Металлургия, 1985. – С. 176.

16. Anderson J.S., Willams T.J. Base pressure and noise produced by the abrupt expansion of air in a cylindrical duct // J. Mech. Engng Sci. – 1968. – Vol. 10, №3. – P. 262 c 268.

17. Chapman D.R. An analysis of base pressure at supersonic velocities and comparasion with experiment // NASA. – Tech. Note 2137. – July 1950.

18. Chow W.L. On the base pressure resulting from the Interaction if a supersonic external stream with a sonic or subsonic jet // J. Ae. Sci. – 1959. – Vol. 26. – P. 176.

19. Fabri J., Siestrunck R. Supersonic air ejectors // Advances in applied mechanics. – New York: Academic Press Ins., 1958. – c ol. 5.

20. Jungowski W.M. On the flow in a sudden enlargement of a duct // Fluid Dynamics Transactions. – 1969. – Vol. 4. – P. 231–241.

21. Jungowski W.M. On the pressure oscillating in a sudden enlargement of a duct section // Fluid Dynamics Transaction. – 1967. – №1. – P. 735–741.

22. Karashima K. Base pressure on two-dimensional blunt-trailing-edge wings at supersonic velocity // University of Tokyo, Aero, Research Institute Report 368. – October 1961.

23. Korst H.H. A theory for base pressure in transonic and supersonic flow // Trans ASME, Journal of applied Mechanics. – 1956. – Vol. 23, №4. – P. 593–600.

24. Lukasiewicz J. Diffusers for supersonic wind tunnels // J, aero Sci. – 1953. – 20(№9). – P. 585.

25. Martin B.W., Baker P.J. Experiments on a supersonic parallel diffuser // J. Mech. Engng Sci. – 1963. – №5. – C. 98–113.

26. Neumann E.P., Lustwerk F. High efficiency supersonic diffusers // J. aero Sci. – 1951, 18(№6). – P. 369.

27. Neumann E.P., Lustwerk F. Supersonic diffusers for wind tunnels // J. appl. Mech. – 1949. – 16(№2). – P. 195.

28. Wick R.S. Effect of boundary layer on sonic flow through an abrupt cross-sectional area change // J. aero Scl. – 1953. – 20(№ 10). – P. 675–682.

Рецензенты:

Усков В.Н., д.т.н., профессор, профессор кафедры гидроаэромеханики, математико-механический факультет Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург;

Матвеев С.К., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой гидроаэромеханики, математико-механический факультет Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург;

Арютов Б.А., д.т.н., зав. кафедрой прикладной механики, профессор ФГОУ ВПО «Нижегородская ГСХА», г. Нижний Новгород.

Работа поступила в редакцию 01.08.2011.

(http://www.rae.ru/fs/)

В связи с подготовкой к включению журнала в международную базу данных «SCOPUS» с 1 января 2012 года вступают в действие новые правила для авторов. Дополнительные требования отмечены красным цветом. С 1 января 2012 года работы, оформленные по старым правилам, приниматься к рассмотрению не будут. С 1 сентября 2011 года предпочтение будет отдаваться материалам, оформленным по новым требованиями.

В журнале «Фундаментальные исследования» публикуются научные обзоры, статьи проблемного и научно-практического характера **по медицинским, биологическим, техническим, педагогическим, химическим, экономическим и сельскохозяйственным наукам.**

По медицинским наукам принимаются статьи по следующим специальностям:

14.00.01 Акушерство и гинекология
14.00.02 Анатомия человека
14.00.03 Эндокринология
14.00.04 Болезни уха, горла и носа
14.00.05 Внутренние болезни
14.00.06 Кардиология
14.00.07 Гигиена
14.00.08 Глазные болезни
14.00.09 Педиатрия
14.00.10 Инфекционные болезни
14.00.11 Кожные и венерические болезни
14.00.13 Нервные болезни
14.00.14 Онкология
14.00.15 Патологическая анатомия
14.00.16 Патологическая физиология
14.00.18 Психиатрия
14.00.19 Лучевая диагностика, лучевая терапия
14.00.20 Токсикология
14.00.21 Стоматология
14.00.22 Травматология и ортопедия
14.00.24 Судебная медицина
14.00.25 Фармакология, клиническая фармакология
14.00.26 Фтизиатрия
14.00.27 Хирургия
14.00.28 Нейрохирургия
14.00.29 Гематология и переливание крови
14.00.30 Эпидемиология
14.00.31 Химиотерапия и антибиотики
14.00.32 Авиационная, космическая и морская медицина
14.00.33 Общественное здоровье и здравоохранение
14.00.35 Детская хирургия
14.00.36 Аллергология и иммунология
14.00.37 Анестезиология и реаниматология
14.00.39 Ревматология
14.00.40 Урология
14.00.41 Трансплантология и искусственные органы
14.00.43 Пульмонология
14.00.44 Сердечно-сосудистая хирургия
14.00.45 Наркология
14.00.46 Клиническая лабораторная диагностика
14.00.47 Гастроэнтерология

14.00.48 Нефрология
14.00.50 Медицина труда
14.00.51 Восстановительная медицина, спортивная медицина, курортология и физиотерапия
14.00.52 Социология медицины
14.00.53 Геронтология и гериатрия

По техническим наукам принимаются статьи по следующим направлениям:

05.02.00 Машиностроение и машиноведение
05.03.00 Обработка конструкционных материалов в машиностроении
05.04.00 Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение
05.05.00 Транспортное, горное и строительное машиностроение
05.09.00 Электротехника
05.11.00 Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы
05.12.00 Радиотехника и связь
05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление
05.16.00 Металлургия
05.17.00 Химическая технология
05.18.00 Технология продовольственных продуктов
05.20.00 Процессы и машины агроинженерных систем
05.21.00 Технология, машины и оборудование лесозаготовок, лесного хозяйства, деревопереработки и химической переработки биомассы дерева
05.22.00 Транспорт
05.23.00 Строительство
05.26.00 Безопасность деятельности человека

По педагогическим наукам принимаются статьи по следующим направлениям:

13.00.01 Общая педагогика, история педагогики и образования
13.00.02 Теория и методика воспитания (по областям и уровням образования)
13.00.05 Теория, методика и организация социально-культурной деятельности
13.00.08 Теория и методика профессионального образования

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 непереводимых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводимый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

2. Фамилии авторов. Фамилии авторов статей на английском языке представляются в одной из принятых международных систем 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).

3. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

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 более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008. (Новые требования к оформлению библиографических ссылок на английском языке).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы.

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).

Реферат должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – курсив, размер шрифта – 10 пт.

Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

10. Обязательное указание места работы всех авторов (Новые требования к англоязычному варианту), 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. В редакцию направляются материалы статьи, сопроводительное письмо, 2 сканированные сторонние рецензии (докторов наук), экспертное заключение. Возможно представление электронных вариантов документов (в том числе сканированных копий сопроводительного письма, рецензии) по электронной почте edition@rae.ru. Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора.

17. Журнал издается на средства авторов и подписчиков. **Плата с аспирантов (единственный автор) за публикацию рукописей 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.

18. Рукописи статей, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Присланные рукописи обратно не возвращаются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 616. 711- 002- 07

ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЗИТРОМИЦИНА В КАЧЕСТВЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО КОМПОНЕНТА В ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМАХ

Степанова Э.Ф., Гусов Р.М., Погребняк А.В.

ГОУ ВПО Пятигорская государственная фармацевтическая академия, Пятигорск
Пятигорск, Россия (357500, г. Пятигорск, пр. Кирова, 33) elf@megalog.ru

Проведен анализ результатов микробиологических исследований в отношении посевов контаминированного материала, взятого из глаз пациентов, страдающих инфекционными поражениями глаз. С использованием методов квантовой химии и молекулярной механики проведены расчеты по оптимизации геометрии молекулы азитромицина и рассчитаны значения некоторых физико-химических дескрипторов, характеризующих параметры его молекулы и прогнозирующих биофармацевтические особенности объекта.

Ключевые слова: азитромицин, лекарственные формы

SUBSTANTIATION OF POSSIBILITY OF USE AZITHROMYCIN AS THE OPERATING COMPONENT IN OPHTHALMOLOGIC MEDICINAL FORMS

Stepanova E.F., Gusov R.M., Pogrebnjak A.V.

Pyatigorsk state pharmaceutical academy, Pyatigorsk
Pyatigorsk, Russia (357500, Pyatigorsk, avenue of Kirov, 33) elf@megalog.ru

The analysis of results microbiological research concerning crops of the contaminated material taken of eyes of the patients, eyes suffering by infectious defeats is carried out. With use of methods of quantum chemistry and the molecular mechanics calculations on optimisation of geometry of a molecule azithromycin are carried out and values of some physical and chemical descriptors characterising its parametres molecule and predicting biopharmaceutics features of object are calculated.

Key words: azithromycin, medicinal forms

Наиболее распространенными среди заболеваний органов зрения являются воспалительные поражения глаз инфекционной природы. Проблема оптимизации …

Список литературы

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76–86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369-385.

Кузнецов А. Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.UJ. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125–128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. URL:

http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

http://www.oim.ru/reader.asp7nomers 366 (дата обращения: 17.04.07).

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).

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Проблема (раздел журнала) Общественное здоровье и здравоохранение. Охрана материнства и детства, Питание и здоровье населения. Гигиена окружающей и производственной среды. Эпидемиология, микробиология, инфекционные и паразитарные заболевания, Социально значимые болезни и состояния, Восстановительная медицина, Медицинская психология, Подготовка кадров.

Класс статьи: 1) Оригинальное научное исследование, Новые технологии, методы диагностики, лечения, профилактики, Фундаментальные исследования, Клинические и экспериментальные исследования Научный обзор. Дискуссия, История медицины, Обмен опытом, Наблюдения из практики, Практические рекомендации, Рецензия, Лекция Краткое сообщения, Юбилей, Информационные сообщения, 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 диагностики, лечения, профилактики 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые лекарственные препараты, 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

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:
Taganrogskij 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 соотвествии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ 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 ВИНИТИ.

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&PHPSESSID=hdac5rtkb73ae013ofk4g8nrv1.**

(В соотвествии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с 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, №11, P. 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, №11, P. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin.*, 1996, №9, P. 1243.

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., J*ournal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, №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, P. 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 vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija 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: *Friktsionnye 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 соотвествии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Как уже было сказано выше, представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS. В таблице приводятся варианты 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, Ь	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.

Оплата издательских расходов составляет 2500 руб.

Банковские реквизиты:

Получатель: ООО Издательский дом «Академия Естествознания»

р/сч № 40702810500001022115

ИНН 5836621480

КПП 583601001

Банк получателя: Московский Филиал ЗАО «Райффайзенбанк» г.Москва

БИК 044552603

к/сч № 30101810400000000603

Назначение платежа: Издательские услуги (ФИО). НДС не облагается*

*В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!

Копия платежного поручения высылается 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. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г.Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г.Москва, ул.Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г.Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г.Москва, ул.Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г.Москва, ул.Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г.Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г.Москва, Политехнический пр-д, 2, п.10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г.Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г.Москва, ул. Усиевича,20, комн.401.

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 _____ **Подписка на журнал «_____»**	
	(наименование платежа)	
	Сумма платежа _____ руб. ____ коп.	Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.
	Итого _____ руб. ____ коп.	«____»_____ 201_г.
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен **Подпись плательщика**_____	
Квитанция	СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4* **ООО «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 _____ **Подписка на журнал «_____»**	
	(наименование платежа)	
	Сумма платежа _____ руб. ____ коп.	Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.
	Итого _____ руб. ____ коп.	«____»_____ 201_г.
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен **Подпись плательщика**_____	