ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 8 2014
Часть 3

Научный журнал

Электронная версия
www.fr.rae.ru
12 выпусков в год
Импакт фактор
РИНЦ – 0,296

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

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

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ
д.м.н., профессор Ледванов М.Ю.
д.м.н., профессор Курзанов А.Н.
д.ф.-м.н., профессор Бичурин М.И.
д.б.н., профессор Юров Ю.Б.
д.б.н., профессор Ворсанова С.Г.
к.ф.-м.н., доцент Меглинский И.В.

Директор
к.м.н. Стукова Н.Ю.

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

АДРЕС РЕДАКЦИИ
440026, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3
Тел/Факс редакции 8 (8452)-47-76-77
e-mail: edition@rae.ru

Подписано в печать 14.07.2014

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

Технический редактор
Кулакова Г.А.
Корректор
Галенкина Е.С.

Усл. печ. л. 30,13.
Тираж 1000 экз. Заказ 2014/8
Подписной индекс
33297

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Медицинские науки

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

Педагогические науки

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

Химические науки

д.х.н., профессор Брайнина Х.З. (Екатеринбург)
д.х.н., профессор Дубоносов А.Д. (Ростов-на-Дону)
д.х.н., профессор Полещук О.Х. (Томск)

Технические науки

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

Геолого-минералогические науки

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

Искусствоведение

д. искусствоведения Казанцева Л.П. (Астрахань)

Филологические науки

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

Физико-математические науки

д.ф-м.н., профессор Криштоп В.В. (Хабаровск)

Экономические науки

д.э.н., профессор Безрукова Т.Л. (Воронеж)
д.э.н., профессор Зарецкий А.Д. (Краснодар)
д.э.н., профессор Князева Е.Г. (Екатеринбург)
д.э.н., профессор Куликов Н.И. (Тамбов)
д.э.н., профессор Савин К.Н. (Тамбов)
д.э.н., профессор Щукин О.С. (Воронеж)

Иностранные члены редакционной коллегии

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

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2014

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 8 2014
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

EDITORS-IN-CHIEF

Ledvanov M.Yu. *Russian Academy of Natural History (Moscow, Russian Federation)*
Kurzanov A.N. *Kuban' Medical Academy (Krasnodar Russian Federation)*
Bichurin M.I. *Novgorodskij Gosudarstvennyj Universitet (Nizhni Novgorod, Russian Federation)*
Yurov Y.B. *Moskovskij Gosudarstvennyj Universitet (Moscow, Russian Federation)*
Vorsanova S.G. *Moskovskij Gosudarstvennyj Universitet (Moscow, Russian Federation)*
Meglinskiy I.V. *University of Otago, Dunedin (New Zealand)*

Senior Director and Publisher
Bizenkova M.N.

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

EDITORIAL BOARD

Medical sciences

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

Technical sciences

Antonov A.V. (Obninsk)
Aryutov B.A. (Lower Novrogod)
Bichurin M.I. (Veliky Novgorod)
Boshenyatov B.V. (Moscow)
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)
Klevtsov G.V. (Orenburg)
Koryachkina S.J. (Orel)
Kosintsev V.I. (Tomsk)
Litvinova E.V. (Orel)
Lubentsov V.F. (Ulyanovsk)
Mishin V.M. (Pyatigorsk)
Mukhopad J.F. (Irkutsk)
Nesterov V.L. (Ekaterinburg)
Pachurin G.V. (Lower Novgorod)
Pen R.Z. (Krasnoyarsk)
Popov F.A. (Biysk)
Pyndak V.I. (Volgograd)
Rassvetalov L.A. (Veliky Novgorod)
Salikhov M.G. (Yoshkar-Ola)
Sechin A.I. (Tomsk)

Pedagogical sciences

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

Art criticism

Kazantseva L.P. (Astrakhan)

Economic sciences

Bezruqova T.L. (Voronezh)
Zaretskij A.D. (Krasnodar)
Knyazeva E.G. (Ekaterinburg)
Kulikov N.I. (Tambov)
Savin K.N. (Tambov)
Shukin O.S. (Voronezh)

Philological sciences

Gadzhiahmedov A.E. (Dagestan)

Chemical sciences

Braynina H.Z. (Ekaterinburg)
Dubonosov A.D. (Rostov-na-Donu)
Poleschuk O.H. (Tomsk)

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Physical and mathematical sciences

Krishtop V.V. (Khabarovsk)

Foreign members of an editorial board

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

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ДАННЫХ
Васильев Е.П., Иванов М.А., Орешков В.И. 559

СТОИМОСТЬ ИТ-УСЛУГИ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ЭКОНОМИИ ПО МЕТОДОЛОГИИ ITIL
Гусева А.И., Святов А.С. 565

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ИНЕРЦИОННОГО ВИБРОВОЗБУДИТЕЛЯ
Загривный Э.А., Дубовик Д.В. 570

УПРАВЛЕНИЕ КОСМИЧЕСКИМ АППАРАТОМ БАЛЛИСТИЧЕСКОГО ТИПА ПРИ СПУСКЕ С ОРБИТЫ В ЗАДАННУЮ ОБЛАСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ
Иванов В.М., Лобачев В.И., Соколов Н.Л. 577

МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ СО СМЕШАННЫМ ДВУМОДАЛЬНЫМ ЗАКОНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АППРОКСИМАЦИИ РОЗЕНБЛАТТА – ПАРЗЕНА, МЕТОДА МНИМЫХ ИСТОЧНИКОВ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ
Поршнев С.В., Копосов А.С. 583

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОРИСТОСТИ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ, МОДИФИЦИРОВАННОГО КОМПЛЕКСНЫМИ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫМИ МОДИФИКАТОРАМИ
Соловьев В.И., Ткач Е.В., Серова Р.Ф., Ткач С.А., Тоимбаева Б.М., Сейдинова Г.А. 590

Физико-математические науки

К ТЕОРИИ ТЕПЛОЁМКОСТИ C_V ЖИДКОСТИ
Павлов А.М. 596

АСИМПТОТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ МОДЕЛИ ЗОМ ТЕРНАРНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА
Хромых А.А., Коваленко А.В., Уртенов М.Х. 600

КИНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОАЛЕСЦЕНЦИИ АТОМОВ СЕРЕБРА В МИКРОКРИСТАЛЛАХ ЕГО ГАЛОГЕНИДОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ
Шишканов О.Н., Бойченко А.П. 607

Химические науки

ТЕРМОЛИЗ ФОСФОРНОКИСЛОГО КАТИОНИТА С СОРБИРОВАННЫМИ ИОНАМИ ИТТРИЯ, БАРИЯ И МЕДИ
Пимнева Л.А. 614

Биологические науки

ВЛИЯНИЕ НИФЕДИПИНА НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ МОЗГА КРЫС ПРИ ГИПОТЕРМИИ
Абдурахманов Р.Г., Пиняскина Е.В., Гитиномагомедова М.М. 620

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МАЛОАЗИЙСКОЙ ПОЛЕВКИ (CHIONOMYS ROBERTI THOMAS, 1906) В УСЛОВИЯХ ВЫСОТНО-ПОЯСНОЙ СТРУКТУРЫ ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМ КАВКАЗА
Бибалова Л.В. 624

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТИЛ-ТРЕТ-БУТИЛОВОГО ЭФИРА В КРОВИ ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ АНАЛИЗА РАВНОВЕСНОЙ ПАРОВОЙ ФАЗЫ И ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ
Зайцева Н.В., Уланова Т.С., Нурисламова Т.В., Попова Н.А., Мальцева О.А. 628

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕМИКСА «КУПРОВИТАМ» ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ МОНИЕЗИОЗА У ЯГНЯТ
Захаркина Н.И., Пилипчук А.А. 637

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗРЕЛОСТИ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ САМОК У АВСТРАЛИЙСКИХ РАКОВ CHERAX QUADRICARINATUS
Нгуен Тхи Тует 641

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА МЕТАБОЛИТОВ TRICHODERMA HARZIANUM И ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МАСЛА ШАЛФЕЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО
Эльшафей С.М.А., Невзорова Т.А., Абдельрахман А.А., Тухбатова Р.И., Рябичко С.С., Алимова Ф.К. 646

Сельскохозяйственные науки

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В АГРОЭКОСИСТЕМАХ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ
Зинченко С.И., Рябов Д.А. 651

Экономические науки

КОМПЛЕКСНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РИСКОВ РЕПРОДУКТИВНОГО ТРУДА
Внуковская Т.Н. 657

ДОСТАТОЧНОСТЬ СОБСТВЕННОГО КАПИТАЛА КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К РЕКОМЕНДАЦИЯМ БАЗЕЛЬ-III: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ
Даниловских Т.Е., Маковская Т.В. 662

АНАЛИЗ РИСКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ПРИ СТРАТЕГИЧЕСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ
Колесов К.И., Плеханова А.Ф., Иванов А.А., Иванова Н.Д. 671

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ СФЕР ВНЕДРЕНИЯ МЕХАНИЗМОВ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В РЕГИОНЕ
Колмаков В.В., Симарова И.С. 677

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ КОНСОЛИДАЦИИ МНОГОПРОФИЛЬНЫХ БИЗНЕС-СТРУКТУР
Лабынцев Н.Т., Безценная Е.Ф. 683

КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЯ ПОТОКОВОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ «СТРОИТЕЛЬСТВО – СРЕДА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И БИЗНЕСА»
Мишланова М.Ю. 688

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ САНАТОРНО-КУРОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СПА-СЕГМЕНТА В ИНДУСТРИИ ГОСТЕПРИИМСТВА
Никитина О.А., Воронцова Г.Г. 693

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПОЛИТИКА СЕВЕРНЫХ ГОРОДСКИХ ОКРУГОВ
Селин В.С., Емельянова Е.Е. 697

Педагогические науки

АЛГОРИТМ УЧЕБНОГО ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В КУРСЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ
Буянов А.О. 702

МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ДИЗАЙНЕРОВ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ
Власова И.М., Бердник Т.О. 707

ПРИНЦИПЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ САМОРАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ
Ефимова Ю.В. 712

МОДЕЛИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА
Карасева Л.М., Дорофеев А.В. 717

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ
Павлов С.Е., Павлова Т.Н., Давыдов А.П., Павлов А.С., Петров А.А. 722

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ПРАКТИКИ КАК РЕСУРС ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БАКАЛАВРОВ
Пилипчевская Н.В., Тимофеева Н.Б. 728

ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ
Сосницкий В.Н., Потанин Н.И. 734

РОЛЬ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ МЕНЕДЖЕРОВ ПО МАРКЕТИНГОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ
Череднякова А.Б. 739

Психологические науки

ВЗАИМОСВЯЗЬ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОСТИ И УСПЕШНОСТИ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОШКОЛЬНИКОВ
Соснина И.Г. 744

Исторические науки

ЧИН ВЕНЧАНИЯ НА ЦАРСТВО В ПРЕЗЕНТАЦИИ ВЛАСТИ ЦАРЯ АЛЕКСЕЯ МИХАЙЛОВИЧА
Скрипкина Е.В. 748

АНАЛИЗ НЕМЕЦКОЙ ИСТОРИОГРАФИИ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ГЕРМАНСКОГО ОФИЦЕРСКОГО КОРПУСА И НСДАП В 1933–1939 ГГ.
Хамидуллин Р.Р., Мусорина М.Л. 752

Культурология

ВЛАДИВОСТОК И СТРАНЫ АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА: МЕЖКУЛЬТУРНЫЕ КОНТАКТЫ НА РУБЕЖЕ ВЕКОВ
Королёва В.К., Морозова Ю.В. *756*

Социологические науки

СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМОЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Зобнин Ю.А., Барбаков О.М. *761*

РОЛЬ МИГРАЦИЙ В СТАНОВЛЕНИИ И РАЗВИТИИ РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВА: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ
Ткачёва Н.А. *767*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *772*

CONTENTS

Technical sciences

MODELING OF COMPLEX ELECTRONIC SYSTEMS
BASED INTELLIGENT DATA ANALYSIS METHODS
Vasilev E.P., Ivanov M.A., Oreshkov V.I. 559

SERVICE-BASED IT COST MODELING AND IDENTIFYING COST SAVING
OPPORTUNITIES BY ITIL METHODOLOGY
Guseva A.I., Svyatov A.S. 565

THE SIMULATION MODEL ELECTROMECHANICAL VIBRATION SYSTEM
WITH INDUCTION ELECTRIC DRIVE INERTIAL VIBRATION EXCITER
Zagrivnyy E.A., Dubovik D.V. 570

CONTROL OF BALLISTIC-TYPE SPACECRAFT DURING DEORBITING
IN THE SPECIFIED EARTH AREA
Ivanov V.M., Lobachev V.I., Sokolov N.L. 577

TECHNIQUE OF ESTIMATION OF PARAMETERS OF RANDOM VALUE
WITH MIXED BIMODAL DISTRIBUTION LAW BASED ON COMBINED USAGE
OF ROZENBLATT-PARZEN APPROXIMATION, IMAGINARY SOURCES
METHOD AND GENETIC ALGORITHMS
Porshnev S.V., Koposov A.S. 583

RESEARCH OF CEMENT STONE POROSITY MODIFIED
BY COMPLEX ORGANIC MINERAL MODIFIERS
Solovev V.I., Tkach E.V., Serova R.F., Tkach S.A., Toimbaeva B.M., Seydinova G.A. 590

Physical and mathematical sciences

THE THEORY OFFLUID HEAT C_V
Pavlov A.M. 596

ASYMPTOTIC SOLUTION OF A BOUNDARY PROBLEM
OF THE MODEL OF OHM'S LAW TERNARY ELECTROLYTE
Khromyh A.A., Kovalenko A.V., Urtenov M.K. 600

KINETIC MODEL COALESCENCE ATOMS SILVER IN MICROCRYSTALS
HALOGENS UNDER ACTION AN ELECTRICAL FIELD
Shishkanov O.N., Boychenko A.P. 607

Chemical sciences

THERMOLYSIS PHOSPHATE ACID CATION
WITH SORBED IO-NAMI YTTRIUM, BARIUM, AND MEDI
Pimneva L.A. 614

Biological sciences

INFLUENCE OF NIFEDIPINE ON ELECTRICAL BRAIN
ACTIVITY DURING HYPOTHERMIA RATS
Abdurahmanov R.G., Pinyaskina E.V., Gitinomagomedova M.M. 620

CHIONOMYS ROBERTI SPATIAL VARIABILITY OF THOMAS (1906)
IN THE FACE OF HIGH-WAIST STRUCTURES
OF CAUCASUS MOUNTAIN ECOSYSTEMS
Bibalova L.V. 624

METHYL TERTIARY BUTYL ETHER DETECTION IN BLOOD USING
HEADSPACE GAS CHROMATOGRAPHYANALYSIS
AND CHROMATO-MASS-SPECTROMETRIC IDENTIFICATION
Zaytseva N.V., Ulanova T.S., Nurislamova T.V., Popova N.A., Maltseva O.A. 628

KUPROVITAM PREMIX USE FOR PREVENTION
AND MONIYEZIOZ'S TREATMENT AT LAMBS
Zakharkina N.I., Pilipchuk A.A. 637

CHARACTERISTIC MATURITY'S OF THE SEXUAL GLANDS OF FEMALES
AUSTRALIAN CRAYFISH CHERAX QUADRICARINATUS
Nguyen Thi Tuyet 641

CHANGES IN METABOLITE COMPOSITION OF TRICHODERMA
AND PHYTOPATHOGENIC FUNGI TREATED WITH SALVIA OFFICINALIS
El-Shafey S.M.A., Nevzorova T.A., Abd El-Rakhman A.A., Tukhbatova R.I.,
Ryabichko S.S., Alimova F.K. 646

Agricultural sciences

FEATURES OF FORMATION OF ROOT SYSTEM OF GRAIN CROPS
IN AGROECOSYSTEMS OF THE GREY FOREST SOIL
Zinchenko S.I., Ryabov D.A. 651

Economic sciences

COMPLEX EFFICIENCY OF RISKS OF REPRODUCTIVE LABOR
Vnukovskaya T.N. 657

CAPITAL ADEQUACY OF COMMERCIAL BANKS IN THE CONDITIONS
OF TRANSITION TO THE RECOMMENDATIONS OF THE BASEL III:
REGIONAL ASPECT
Danilovskikh T.E., Makovskaya T.V. 662

RISK ANALYSIS OF MILITARY-INDUSTRIAL ESTABLISHMENT
IN THE PROCESS OF STRATEGIC PLANNING
Kolesov K.I., Plekhanova A.F., Ivanov A.A., Ivanova N.D. 671

DETERMINING THE PRIORITIES FOR PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP
MECHANISMS IMPLEMENTATION WITHIN A REGION
Kolmakov V.V., Simarova I.S. 677

ORGANIZATIONAL FOUNDATIONS OF CONSOLIDATION
GROUPS OF COMPANIES
Labyntsev N.T., Beztsennaya E.F. 683

CONCEPTUALIZATION OF THE THREADING MODEL OF THE SYSTEM
«CONSTRUCTION – ENVIRONMENT LIFE AND BUSINESS»
Mishlanova M.Y. 688

DIVERSIFICATION SANATORIUM RESORT SCOPE AND ESPECIALLY DEVELOPMENT SPA SEGMENT IN THE HOSPITALITY INDUSTRY
Nikitina O.A., Vorontsova G.G. 693

INVESTMENT POLICY OF THE NORTHERN CITY DISTRICTS
Selin V.S., Emelyanova E.E. 697

Pedagogical sciences

ALGORITHM EDUCATIONAL DEMONSTRATION EXPERIMENT IN PHYSICAL GEOGRAPHY COURSE FOR EDUCATIONAL PURPOSES
Buyanov A.O. 702

METHODOLOGY OF DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF DESIGNERS IN THE HIGHER SCHOOL
Vlasova I.M., Berdnik T.O. 707

STIMULATION OF STUDENTS' INFORMATION AND COMMUNICATION COMPETENCE SELF-DEVELOPMENT DURING TRAINING IN HIGH SCHOOL
Eefimova Y.V. 712

MODELING OF LEARNING ACTIVITIES AS CONDITION OF FORMATION OF INFORMATION COMPETENCY OF TECHNICAL STUDENT
Karaseva L.M., Dorofeev A.V. 717

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF MODERN TECHNOLOGIES FOR TRAINING QUALIFIED ATHLETES
Pavlov S.E., Pavlova T.N., Davydov A.P., Pavlov A.S., Petrov A.A. 722

INFORMATION AND COMMUNICATION EDUCATIONAL PRACTICE ENVIRONMENT AS A DEVELOPMENT AND FORMATION RESOURCE OF BACHELOR&ACUTE;S PROFESSIONAL COMPETENCE
Pilipchevskaya N.V., Timofeeva N.B. 728

A PROBABILISTIC APPROACH TO ANALYSIS OF THE STUDENT PERFORMANCE
Sosnitskiy V.N., Potanin N.I. 734

THE ROLE OF EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN TRAINING OF MARKETING TECHNOLOGIES MANAGERS
Cherednyakova A.B. 739

Psychological sciences

RELATIONSHIP BETWEEN THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF THE CREATIVITY AND SUCCESS OF CREATIVITY PRESCHOOLERS
Sosnina I.G. 744

Historical sciences

THE RITE OF CORONATION IN PRESENTATIONS OF TSAR ALEXEI MIKHAILOVICH AUTHORITY
Skripkina E.V. 748

THE ANALYSIS OF THE GERMAN HISTORIOGRAPHY OF RELATIONSHIP OF THE GERMAN OFFICER CORPS AND NSDAP IN 1933–1939
Khamidullin R.R., Musorina M.L. 752

Cultorology

THE CROSS-CULTURAL INTERACTION OF VLADIVOSTOK CITY AND ASIAN-PACIFIC COUNTRIES AT THE TURN OF THE CENTURY
Koroleva V.K., Morozova Y.V. *756*

Sociological sciences

SOCIAL RESEARCH OF BANKING SYSTEM STATE ADMINISTRATION IN THE RUSSIAN FEDERATION
Zobnin Y.A., Barbakov O.M. *761*

THE ROLE OF MIGRATION IN THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF RUSSIAN STATE: RETROSPECTIVE ANALYSIS
Tkacheva N.A. *767*

RULES FOR AUTHORS *772*

УДК 621.372.004.896

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ДАННЫХ

[1]Васильев Е.П., [2]Иванов М.А., [2]Орешков В.И.

[1]ООО НПК «Радарсервис», Рязань, e-mail: radarservis@mail.ru;

[2]ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный радиотехнический университет», Рязань, e-mail: vyacheslav.oreshkov@yandex.ru

Рассмотрена возможность применения методов интеллектуального анализа данных для обработки результатов измерений, выполняемых в процессе разработки и конструирования сложных радиоэлектронных систем. В качестве исходных данных использовались результаты измерений, проводимых с целью контроля соответствия параметров системы и отдельных ее компонентов условиям технического задания. На основе измерений сформирована база данных, каждая запись которой представляет собой серию измерений, выполненную для 50 устройств. Собранные данные были проанализированы с помощью интеллектуальных моделей на основе нейронной сети, дерева решений и карт Кохонена с целью обнаружения зависимостей между измеренными параметрами. Знание данных зависимостей позволило выявить мешающие факторы, трудно поддающиеся учету (человеческий фактор, разброс параметров измерительной аппаратуры, особенности условий проведения измерений), уменьшить необходимое число измерений, сократить требуемое количество измерительной аппаратуры. Разработанная аналитическая система реализована на базе платформы Deductor с использованием специализированного хранилища данных. Предложенная конфигурация аналитической системы предусматривает создание отдельных рабочих мест для аналитика и инженерных работников, использующих результаты исследования.

Ключевые слова: радиоэлектронная система, моделирование, эвристические методы, интеллектуальный анализ данных, машинное обучение, нейронная сеть, дерево решений, карта Кохонена, кластеризация

MODELING OF COMPLEX ELECTRONIC SYSTEMS BASED INTELLIGENT DATA ANALYSIS METHODS

[1]Vasilev E.P., [2]Ivanov M.A., [3]Oreshkov V.I.

[1]SIC «Radarservis», Ryazan, e-mail: radarservis@mail.ru;

[2]VPO «Ryazan State Radio Engineering University», e-mail: vyacheslav.oreshkov@yandex.ru

The possibility of using data mining techniques for processing the results of measurements made in the design and construction of complex electronic systems. As initial data we used the results of measurements carried out in order to monitor compliance with the parameters of the system and its individual components terms of technical specifications. On the basis of measurements generated database, each entry of which is a series of measurements performed for 50 devices. The collected data were analyzed using intelligent models based on neural networks, decision trees and Kochonen maps to detect relationships between the measured parameters. Knowledge of these relationships revealed confounding factors that are difficult to account (the human factor, the spread parameters of the measuring equipment, especially measurement conditions), reduce the required number of measurements and the amount of instrumentation. The analytical system is implemented on the platform Deductor using specialized data warehouse. The proposed configuration of the analytical system provides for the creation of jobs for individual analyst and engineering workforce, using the results of the study.

Keywords: electronic systems, modeling, heuristic methods, data mining, machine learning, neural networks, decision tree, map Kochonen, clustering

Любая радиоэлектронная система (РЭС) характеризуется набором случайных значений выходных параметров Y_i ($i = 1, k$), которые отражают степень соответствия системы заданным техническим характеристикам. Система считается работоспособной, если эти параметры лежат в заданных пределах, т.е.

$$c_1 \le Y_1\left(X_1, X_2, ..., X_n\right) \le d_1;$$
$$c_2 \le Y_2\left(X_1, X_2, ..., X_n\right) \le d_2;$$
$$\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$
$$c_k \le Y_2\left(X_1, X_2, ..., X_n\right) \le d_k,$$

где X_j ($j = 1, n$) – параметры элементов системы, входных сигналов, внешних мешающих факторов, c_i и d_i – верхняя и нижняя граница допустимых значений параметров системы. Контроль большого числа параметров требует значительных затрат, которые могут составлять от 30 до 40 % расходов на разработку и производство РЭС [6]. Поэтому актуальной является задача минимизировать данные расходы за счет повышения эффективности моделирования РЭС.

Моделирование является важнейшим этапом процесса разработки современных РЭС. Оно включает в себя определенный набор работ и этапов, который может существенно различаться для конкретных классов РЭС, что обусловлено их спецификой. Типичными этапами моделирования РЭС являются анализ технического задания, моделирование электрических схем и процессов в них, исследование разбросов

и надежности, анализ результатов моделирования и т.д.

Несмотря на определенные различия, методология моделирования РЭС включает ряд базовых принципов, к которым относятся декомпозиция и иерархичность описаний, многоэтапность и итерационность моделирования, типизация и унификация полученных решений. Это, в свою очередь, позволяет говорить о целесообразности применения интеллектуальных систем моделирования сложных РЭС, опирающихся на анализ структурированных баз данных (БД) с целью ограничения круга сущностей, рассматриваемых при моделировании, и таким образом сократить перебор при выборе решения. Наиболее перспективным является применение интеллектуальных методов моделирования на таких этапах, как структурный синтез РЭС, особенно на ранних стадиях проектирования, а также расчет и анализ параметров объекта проектирования в различных режимах с учетом разброса параметров компонентов и наличия дестабилизирующих факторов.

Применение современных подходов для обработки БД, полученных по результатам измерений сложных РЭС и комплексов, требует дальнейшего развития. При этом важно отметить, что число измерений только для одной системы, например фазированной антенной решетки, может превышать 10 миллионов.

Интеллектуальные методы в задачах моделирования сложных РЭС

На каждом этапе производства сложных РЭС, начиная от гибридных и монолитных интегральных схем и заканчивая комплексом в целом, выделяются ключевые контролируемые параметры, которые позволяют при оптимальном объеме измерений обеспечить полный цикл отработки, настройки и выпуска готового изделия, полностью соответствующего требованиям технического задания. При этом на каждом этапе используются автоматизируемые, тестируемые измерительные комплексы и аппаратура для испытания на воздействие дестабилизирующих факторов (температура, влага, радиация, вибрация, ударная нагрузка и т.п.). Число измерений при изготовлении РЭС может превышать 10–15 миллионов. Поэтому все рабочие места от субмодулей до РЭС должны быть обеспечены аппаратурой с автоматизированным режимом измерения и регистрации данных, на основе которых формируются БД, где содержатся скрытые зависимости и закономерности между параметрами, знание которых позволяет повысить эффективность моделирования и разработки РЭС.

Построение моделей сложных РЭС электродинамическими методами, методами теории цепей и др., особенно с учетом влияния дестабилизирующих факторов, вызывает значительные математические трудности, требует существенных временных и человеческих ресурсов. Кроме этого, анализируемые данные могут оказаться неполными и неточными. Поэтому актуальной задачей моделирования РЭС является поиск методов анализа результатов контрольных измерений на основе методов и моделей, особенно в условиях неполной и неточной информации, воздействия различного рода мешающих и трудно поддающихся учету факторов.

Одним из направлений решения данной проблемы является использование интеллектуальных методов моделирования на основе алгоритмов и моделей машинного обучения (МО). Как известно, интеллектуальные методы в большинстве случаев являются эвристическими, т.е. не являясь полностью математически обоснованными и точными, позволяют тем не менее получить приемлемый результат в большинстве практически значимых случаев [2]. При этом они обладают значительно меньшей трудоемкостью, высокой прозрачностью для исследователя и обеспечивают хорошие возможности для автоматизации исследований. Недостатками эвристических моделей являются относительно низкая точность и неоднозначность решений, сильная зависимость от исходных данных.

Тем не менее данные недостатки отчасти компенсируются возможностью получения решений даже в условиях неполных, неточных и противоречивых данных, когда более точные методы оказываются бесполезными. Это достигается за счет высокой обобщающей способности, приобретаемой эвристическими моделями на основе обучения с использованием большого числа наблюдений, полученных по результатам измерений.

Краткий обзор интеллектуальных методов, используемых в моделировании РЭС

Наиболее часто используемыми видами эвристических моделей, применяемых для анализа больших структурированных массивов данных, являются модели, основанные на машинном обучении, такие, как нейронные сети (НС), деревья решений, самоорганизующиеся карты признаков, ассоциативные модели и другие. Данные модели также известны как интеллектуальные, поскольку кроме чисто математического аспекта позволяют исследователю дополнять решение своим опытом и знаниями,

что и обеспечивает возможность получения решений даже в очень плохо формализованных случаях. Интеллектуальные модели позволяют решать задачи численного предсказания, классификации, кластеризации и ассоциации.

Численное предсказание обеспечивает моделирование непрерывных зависимостей между параметрами сложных РЭС, например, выходной мощности от уровня согласования между устройствами системы, контролируемых параметров гибридных и монолитных схем (фазовращателей, аттенюаторов, переключателей, усилителей и др.), условий эксплуатации и т.д. Обычно данная задача решается с помощью нейронной сети.

Нейронные сети. Как известно, НС представляет собой совокупность простейших вычислительных элементов, называемых искусственными нейронами, каждый из которых выполняет операцию взвешенного суммирования своих входов с последующим нелинейным преобразованием полученной суммы. Построение нейросетевой модели состоит из двух этапов [3]:

– задание параметров модели – определение числа нейронов и межнейронных связей, вида нелинейного преобразователя (активационной функции);

– обучение модели – итерационная корректировка весов межнейронных связей на основе алгоритма обучения, где на каждой итерации модели предъявляется обучающий пример.

Каждый обучающий пример представляет собой строку БД в которой хранится набор значений входных и выходных параметров РЭС, зарегистрированных при одном измерении. Алгоритмы обучения НС обычно основаны на градиентных методах оптимизации (например, наискорейшего спуска). Обучение продолжается до тех пор, пока отклик модели на заданный входной вектор значений параметров не окажется достаточно близким (например, в среднеквадратическом смысле) к фактически наблюдаемому выходному значению. Поэтому данный метод известен как «обучение с учителем».

Преимущество нейросетевых моделей заключается в том, что исследователь, подбирая параметры модели и контролируя процесс обучения, добивается необходимого уровня её точности и обобщающей способности (возможности работать с искаженными и неполными данными). При этом может использоваться опыт, полученный ранее при решении аналогичных задач. Практическое использование нейросетевых моделей заключается в том, что, подав на ее вход вектора параметров, зафиксированных в новом измерении или для нового устройства, сеть автоматически рассчитывает соответствующее выходное значение.

Деревья решений. При решении задач анализа данных большой размерности в условиях неполных, неточных данных и плохой формализуемости целей, что характерно для моделирования сложных технических систем вообще и РЭС в частности, улучшить обобщающую способность и понимаемость модели специалистом можно за счет категоризации целевых переменных, т.е. формирования классов, логически отражающих проблематику задачи, например классы устройств по точности, надежности и т.д. Система классификации разрабатывается экспертами и должна быть сформирована до начала моделирования.

Для решения задач классификации из интеллектуальных моделей наиболее часто используются деревья решений [4] – структуры индуктивных решающих правил вида «если – то», состоящие из узлов, где содержатся правила, и листьев, где формируется класс объекта, распределенного в данный лист. При этом правила формируются на естественном языке, что позволяет исследователю использовать модель не только как классификатор, но и извлекать полезные знания из самой структуры модели – отслеживать правила, через которые «прошёл» объект по данной ветви дерева, прежде чем был распределен в лист, ассоциированный с определенным классом. Это выгодно отличает деревья решений от НС, в которых извлечение полезной информации (вербализация) из структуры модели (весов межнейронных связей, вида функции активации и т.д.) невозможно. Поэтому деревья решений обладают высокой объясняющей способностью, что очень важно при моделировании сложных систем на основе данных большой размерности.

Самоорганизующиеся карты признаков. В задачах моделирования технических систем на основе данных тестовых измерений, полученных в реальных условиях (в особенности при воздействии мешающих факторов), часто оказывается, что значения целевой переменной частично отсутствуют или измерены с недостаточной точностью. Возможны задачи, когда целевую переменную вообще указать невозможно (т.е. нельзя выбрать параметр системы, который по логике задачи можно рассматривать как выходной). Следствием этого является невозможность формирования классов или целевой переменной для моделей, использующих обучение с учителем, к которым относятся НС и деревья решений.

В этом случае для интеллектуального моделирования РЭС удобно использовать

кластеризацию – разбиение всего набора наблюдений, каждое из которых представляет собой серию измерений параметров устройств или системы в целом на однородные группы, называемые кластерами. Группировка в кластеры осуществляется на основе меры (например Евклида) расстояния между векторами наблюдений в многомерном пространстве по принципу: различие между двумя наблюдениями внутри кластера всегда меньше, чем различие между двумя наблюдениями из разных кластеров. Поскольку в процессе кластеризации целевая переменная не используется, ее называют обучением без учителя.

Результатом кластеризации является формирование однородных групп тестовых испытаний или технических объектов с однородными свойствами и типичными особенностями (например, похожими искажениями сигнала, одинаковыми условиями проведения испытаний, ухудшением отношения сигнал-шум при воздействии помех и т.д.). Изучив свойства кластера и выполнив его содержательную интерпретацию, исследователь может делать суждения о качественном и количественном влиянии одних параметров системы на другие, условий, при которых они возникают, разрабатывать меры по исключению негативных факторов. Практическое использование кластерной модели заключается в предъявлении ей векторов новых объектов или наблюдений, которые она распределит в один из кластеров, свойства которого могут быть обобщены на этот объект.

Одним из наиболее мощных и эффективных методов кластеризации многомерных данных являются самоорганизующиеся карты признаков (карты Кохонена) [5]. Они представляют собой специальный тип НС (сети Кохонена), обучаемых на основе конкурентного обучения (алгоритм Кохонена). Структура кластеров представляется в виде набора карт, каждая из которых отображает распределение одного из параметров, а весь набор – распределение всех параметров по структуре кластеров. Основная задача карты Кохонена – представление результатов кластеризации многомерных данных, которая позволяет производить эффективное исследование свойств кластеров и их содержательную интерпретацию.

Инструменты интеллектуального моделирования РЭС

Одно из главных преимуществ интеллектуальных методов моделирования РЭС заключается в том, что они не требуют использования дорогостоящих специализированных систем, а могут быть реализованы на основе достаточно распространенного класса программных средств, реализующих технологии машинного обучения и построения моделей на их основе. Данный класс ПО известен как аналитические платформы и изначально предназначен для реализации проектов интеллектуального анализа данных (Data Mining) – методологии обнаружения зависимостей и закономерностей в многомерных массивах данных с целью получения знаний, необходимых для поддержки принятия решений в различных предметных областях. Наиболее типичными приложениями интеллектуальных платформ являются бизнес-аналитика, управление производством, прогнозирование в экономике и финансовой сфере, а также в медицине, биологии, науке и технике.

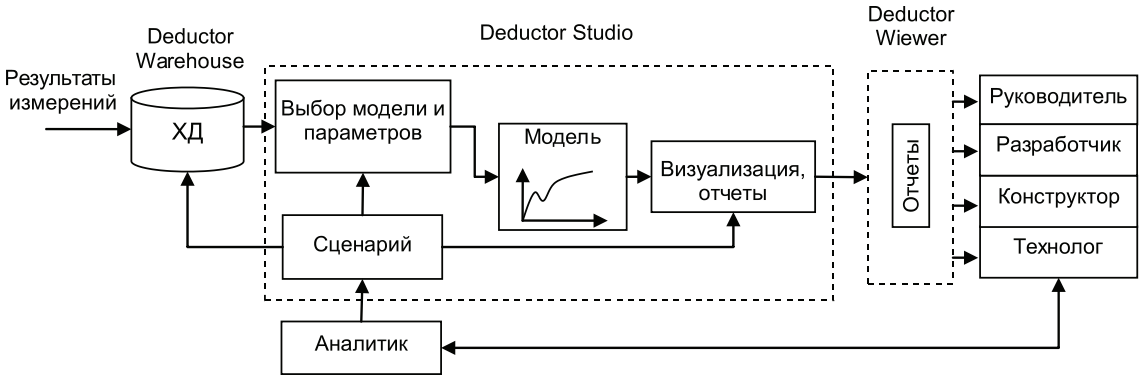
В настоящее время интеллектуальные платформы [1] достаточно широко представлены на рынке как свободно распространяемые (Veka, Rapid Mainer и др.), так и коммерческие (SAS Enterprise Miner, SPSS Data Modeler). Кроме этого модули интеллектуального моделирования реализованы в большинстве современных пакетов компьютерной математики, таких как MatLab и Statistica.

В данной работе была использована аналитическая платформа «Deductor» российской компании BaseGroup Labs в конфигурации, представленной на рисунке. Результаты тестовых измерений поступают в специализированное хранилище данных (ХД) Deductor Warehouse, в котором была сформирована соответствующая структура метаданных. Преимуществом использования ХД в сравнении с обычными БД является автоматическая поддержка целостности и непротиворечивости данных, на основе которых производится интеллектуальное моделирование, а также принцип их хронологичности, неизменчивости и интегрируемости из различных типов и источников.

Модуль Deductor Studio представляет собой рабочее место аналитика, который управляет процессом моделирования на основе технического задания и запросов, предоставленных техническими специалистами, занятыми непосредственно в разработке и конструировании устройств. Аналитик разрабатывает сценарий обработки данных и реализует построение и верификацию моделей, а также вспомогательные операции – очистку и предобработку данных.

По результатам моделирования формируются технические отчеты регламентированных форм, которые используются техническими специалистами для принятия решений в процессе разработки, конструирования и технологии производства РЭС.

Рабочим местом технических специалистов является модуль Deductor Wiewer, который позволяет управлять техническими отчетами. Преимуществом данной конфигурации является разделение функций аналитика и инженерных работников, что позволяет сосредоточиться каждой из этих категорий на решении своего блока задач.



Конфигурация аналитической платформы, использованной в процессе моделирования РЭС

Например, зная зависимость выходной мощности РЭС от радиации, можно оценить критическое значение её уровня, при котором выходной параметр системы выходит за допустимые пределы, и соответствующим образом оптимизировать конструктивно-технологические решения для РЭС. При этом, работая с готовой моделью, построенной аналитиком, разработчику, конструктору и технологу не требуется вникать во все детали процесса моделирования.

Экспериментальная часть

Пусть имеется набор из k измерений состояния параметров моделируемой РЭС, содержащий n параметров. Например, если таким набором является БД результатов измерений параметров однотипных РЭС, то каждым наблюдением будет являться серия измерений n параметров устройств, входящих в систему. В процессе исследования производились измерения параметров для фазовращателей – среднеквадратическое отклонение (СКО) по разрядам фазы, начальные потери ($L_н$), коэффициент стоячей волны (КСВН); для аттенюаторов – СКО по разрядам амплитуды, $L_н$, КСВН; для усилителей мощности – выходная мощность, ток потребления, коэффициент усиления, уровень компрессии, КСВН; выходные параметры всей системы – выходная мощность, фаза, КПД, КСВН, коэффициенты усиления, шума и др. Тогда каждое наблюдение может быть представлено в виде n-элементного вектора $\mathbf{z}$. В соответствии с логикой решаемой задачи параметры моделируемой системы разделяются на две группы: входные (независимые) и выходные (зависимые). Например, выходная мощность зависит от потерь.

Вектор признаков $\mathbf{z}$ может быть разделен на два вектора: входных $\mathbf{x} = (x_1, x_2, ..., x_n)$ и выходных $\mathbf{y} = (y_1, y_2, ..., y_n)$ параметров. Таким образом, каждое наблюдение, сформированное на основе серии измерений набора параметров для конкретного устройства, представляет собой обучающий пример $\mathbf{z}_i = (\mathbf{x}_i, \mathbf{y}_i)$, в котором для каждого входного воздействия $\mathbf{x}$ определено значение целевого вектора $\mathbf{y}$. Задача заключается в том, чтобы, последовательно предъявляя модели наблюдения, обучить ее на каждое входное воздействие $\mathbf{x}_i$ формировать отклик $\hat{\mathbf{y}}$, максимально близкий к фактическому $\mathbf{y}_i$.

Зависимость между множеством входных параметров РЭС и выходными характеристиками обычно носит сложный нелинейный характер. Это вызвано совместным влиянием параметров, а также наличием других факторов, влияющих на результирующие характеристики (несовершенство технологии, температура, радиация, влага, вибрация, ударная нагрузка и другие). Поэтому для восстановления зависимости между выходными характеристиками и множеством входных параметров РЭС использовалась нейросетевая модель.

На основе результатов измерений 50 изделий был сформирован обучающий набор примеров, содержащих шесть признаков. В качестве нейросетевой архитектуры модели была выбрана плоскослоистая НС следующей конфигурации: число входных нейронов равно числу входных параметров модели – 6, а выходных – одному (коэффициент усиления). Число скрытых нейронов выбиралось исходя из правила, что общее количество связей НС должно быть в 2–3 раза меньше числа примеров обучающего множества. Поэтому была выбрана

сеть с одним скрытым слоем, содержащим 5 нейронов (что обеспечивает 25 связей) и логистической активационной функцией.

Обучение НС производилось по алгоритму обратного распространения ошибки с использованием 10000 итераций. Среднеквадратическая ошибка оценивания между фактическими и предсказанными значениями выходного параметра составила 5%. Практическое использование модели при дальнейших исследованиях РЭС позволило снизить требуемое число измерений на 23%.

Заключение

В статье рассмотрена возможность использования интеллектуальных методов моделирования при разработке сложных РЭС. Целью исследования являлось изучение перспектив снижения затрат на контроль параметров устройств РЭС на основе моделирования зависимостей между ними. Предложена конфигурация аналитической платформы с разделением функций аналитика и инженерных специалистов. Проведены экспериментальные исследования моделирования РЭС по шести входным параметрам на основе нейронной сети. Практическое использование модели подтвердило эффективность и адекватность подходов и методов, предложенных в работе.

Список литературы

1. Арустамов А.И., Васильев Е.П., Орешков В.И. Интеллектуальные платформы – современный инструмент анализа данных в экономике и бизнесе // Дни науки: сб. трудов Международной научно-практической конференции. – Прага, 2012.

2. Паклин Н.Б., Орешков В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям (+CD): – 2-е изд., испр. – СПб.: Питер, 2013. – 704 с.: ил.

3. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2006. – 1104 с.

4. Quinlan J.R. (1986). Induction of Decision Trees. Machine Learning 1: 81-106, Kluwer Academic Publishers.

5. Kohonen T. Self-Organizing Maps (Third Extended Edition). – New York, 2001. – 501 p..

6. Radaev N.N. Selection of controlled parameters of radioelectronic systems based on inaccurate models // Measurement Techniques February. – 1993. – Vol. 36, Issue 2. – P. 119–122.

References

1. Arustamov A.I., Vasil'ev E.P., Oreshkov V.I. Intellektual'nye platformy – sovremennyj instrument analiza dannyh v jekonomike i biznese // Sb. trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Dni nauki», Praga, 2012.

2. Paklin N.B., Oreshkov V.I. Biznes-analitika: ot dannyh k znanijam (+ SD): 2-e izd., ispr. SPb.: Piter, 2013. 704 p.: il.

3. Hajkin S. Nejronnye seti: polnyj kurs. Izd. 2-e. M.: «Vil'jams», 2006. 1104 p.

4. Quinlan J.R. (1986). Induction of Decision Trees. Machine Learning 1: 81–106, Kluwer Academic Publishers.

5. Kohonen T. Self-Organizing Maps (Third Extended Edition), New York, 2001, 501 pages.

6. Radaev N.N. Selection of controlled parameters of radioelectronic systems based on inaccurate models. Measurement Techniques February 1993, Vol. 36, Issue 2, pp. 119–122.

Рецензенты:

Жулев В.И., д.т.н., заведующий кафедрой информационно-измерительной и биомедицинской техники, ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный радиотехнический университет», г. Рязань;

Корячко В.П., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Системы автоматизированного проектирования вычислительных средств», ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный радиотехнический университет», г. Рязань.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 338.22.021.4

СТОИМОСТЬ ИТ-УСЛУГИ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ЭКОНОМИИ ПО МЕТОДОЛОГИИ ITIL

Гусева А.И., Святов А.С.

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, e-mail: aiguseva@mephi.ru, a.svyatov88@gmail.com

Руководство организации хочет понимать объем затрат на ИТ и отдачу от инвестиций в ИТ-проекты в рамках реализации корпоративной стратегии и поддержки ключевых бизнес-процессов. Бизнесу должны быть понятны сценарии использования этих продуктов, их стоимость и параметры уровня услуги. В случае если решение не может быть создано на основании стандартных продуктов, это может быть сигналом к тому, что необходимы дополнительные инвестиции в ИТ. В этой статье описан подход к определенному сервисом управлению модели стоимости ИТ и выявлению возможности экономии средств. Этот подход может быть использован до или параллельно с наладкой процессов прозрачности затрат/распределения затрат на основании биллинга финансовым управлением ИТ проектов, чтобы подготовить его для отслеживания и понять обоснованные сервисом расходы, а также помочь подготовить бизнес для участия в более непосредственной роли при принятии решения о стоимости ИТ. Он обеспечивает бизнес с рычагами для управления ИТ-затрат.

Ключевые слова: ITIL, ITSM, экономия средств в ИТ, модель стоимости ИТ

SERVICE-BASED IT COST MODELING AND IDENTIFYING COST SAVING OPPORTUNITIES BY ITIL METHODOLOGY

Guseva A.I., Svyatov A.S.

National research nuclear university MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), e-mail: aiguseva@mephi.ru, a.svyatov88@gmail.com

The organization's leadership wants to understand the scope of IT costs and return on investment in IT projects as part of the corporate strategy and support key business processes. Business must be clear scenario of using these products, their price and service level parameters. If a solution cannot be created based on standard products, it may be a signal to the fact that additional investment in IT. This article describes an approach to a particular service management and IT cost model to identify savings. This approach can be used before or in parallel with the adjustment process transparent cost/cost allocation/distribution costs on the basis of billing and financial management of IT projects, to prepare it to track and understand the reasonable service costs, as well as help prepare the business to participate in more direct role when deciding on the value of IT. It provides businesses with levers to control IT costs.

Keywords: ITIL, ITSM, cost saving in IT, IT cost modeling

Ответственная служба предъявляет требования надлежащего баланса между качеством и стоимостью. Но этот баланс не может быть достигнут без четкого понимания стоимости услуг и взаимоотношений между стоимостью и уровнем обслуживания. С этим знанием приходит сила принимать решения о том, где и как приложить ресурсы, чтобы достичь желаемого баланса.

В этой статье описывается последовательный подход с изложением, как создать модель стоимости услуги; понять, что входит в стоимость; обеспечить рычаги и/или опции для бизнеса, чтобы контролировать расходы при приемлемом уровне обслуживания.

Алгоритм определения экономии на ИТ-услугах

Наличие нужной информации, а также процессов и процедур сбора и поддержания информации имеет решающее значение для успеха этого подхода. Тем не менее опыт показывает, что многие клиенты не имеют всю необходимую им информацию и их информационные процессы, как правило, должны быть усилены. Таким образом, организация может провести пилотный проект сначала с небольшой группы услуг, выявления информационных и технологических пробелов и создания и выполнения планов по их устранению, прежде чем применить этот подход к более широкому набору услуг [4].

Алгоритм определения складывается из нескольких шагов (рис. 1).

Рассмотрим более подробно выполнение каждого шага.

Шаг 1: Определение целевых услуг

Анализ стоимости на сопровождение службы представляет собой нетривиальную задачу, для решения которой требуется приложить немалое количество усилий. Опыт показывает, что это, как правило, занимает от 30 до 60 часов рабочего времени, чтобы в результате создать стоимостную модель, в зависимости от точности доступной информации. Таким образом, подход должен применяться к услугам, где существует большая вероятность нахождения

экономии средств и где бизнес готов обсуждать уровень затрат/услуги на уровне компромиссов. Если бизнес настаивает на высоком качестве обслуживания, то вряд ли они согласятся экономить на тех статьях расходов, которые могут негативно сказаться на уровне обслуживания. Необходимо определить целевые услуги, провести интервью по сервису с экспертами, менеджерами по связи с бизнесом, владельцев сервиса и менеджеров по уровню обслуживания, поскольку они будут иметь интуитивное чувство относительно того, какие услуги вероятно могут обеспечить экономию.

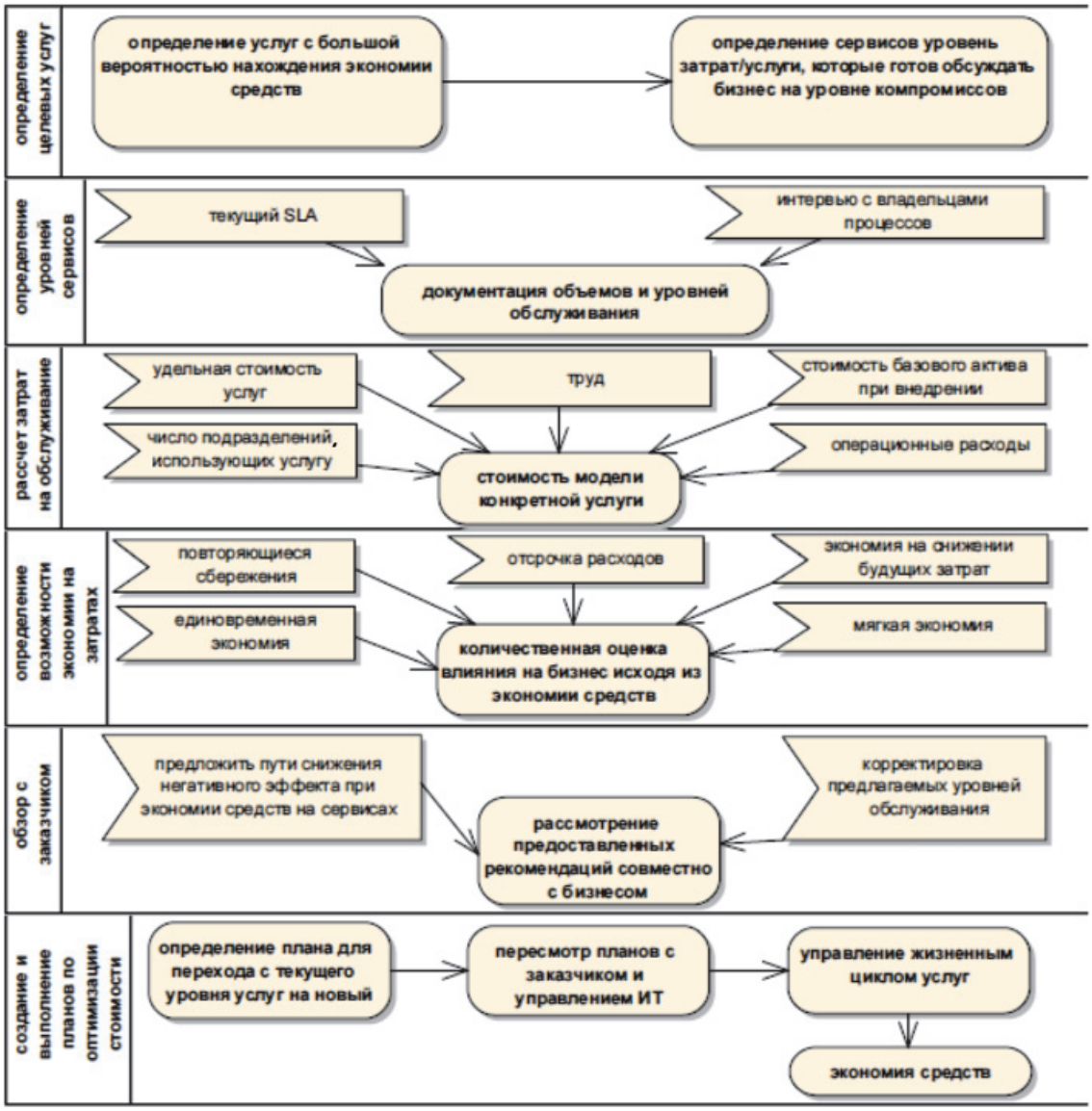


Рис. 1. Алгоритм определения экономии на ИТ-услугах

Шаг 2: Определить уровни сервисов

Для каждой службы объем и текущие уровни обслуживания должны быть официально документированы. Это станет вкладом в выявлении экономии, а также составит основу для обсуждения влияния на бизнес конкретных затрат для выявления возможностей сэкономить на них. Информация о текущих уровнях обслуживания может исходить от служебного каталога, как только он будет полностью опубликован; он может быть составлен из существующего соглашения об уровне обслуживания (SLA) или может исходить из интервью с владельцами сервисов.

Шаг 3: Рассчитать затраты на обслуживание

Для того чтобы создать модель стоимости услуги, организация сначала должна понимать, какие сервисы ей сопутствуют. Стоимость модели сервиса должна использоваться снизу вверх, начиная определением удельной

стоимости услуг, состоящих на поддержке, и числа подразделений, к которым будет применена целевая моделируемая служба.

Например, почтовый сервис может поддерживаться как хостинг приложений и сервис хранения. Организация должна определить стоимость хостинга приложений и сервиса хранения, прежде чем организация может определить стоимость почтового сервиса (рис. 2).

Рис. 2. Схема работы почтового сервиса

Стоимость модели для конкретной услуги, как правило, состоит из следующих основных частей.

Стоимость базового актива при внедрении. Есть несколько различных подходов к определению стоимости на приобретение/замену активов, которые включают услуги. Под учет могут попасть таблицы амортизации, которые позволяют отслеживать ежегодные расходы на капитальные вложения. Тем не менее, если проекты полностью амортизируются или информация об амортизации отсутствует, организация может попробовать использовать подход «ведомости материалов». Используя подход «ведомость материалов», организация определяет стоимость, которая требуется для того, чтобы заменить компоненты службы/активов. Например, заменить оборудование, а затем распределить общую стоимость по стандартной продолжительности амортизации, чтобы заменить оборудование для обслуживания была 1 000 000 рублей; если затраты, как правило, амортизируются в течение 3-х лет, то годовой счет стоимости материалов составляет 350 000 рублей. [1]

Операционные расходы. Это расходы, которые возникают каждый год, например, ежегодные расходы на обслуживание программного обеспечения, сетевые ISP-расходы, электроэнергия для центров обработки данных, дизель-генераторов и т.д. Некоторые организации ошибочно игнорируют эти расходы при описании модели затрат.

Оплата труда. Затраты на оплату труда должны включать как сотрудников, так и подрядчиков. Если организация не имеет системы учета рабочего времени, чтобы определить, как распределяется труд, то организации может потребоваться интервью своих менеджеров, чтобы получить примерное понимание, насколько хорошо и качественно будет производиться поддержка сервиса.

Шаг 4: Определите возможности экономии на затратах

Анализируйте затраты и уровень обслуживания с целью выявления возможности экономии средств. Экономия может принимать различные формы:

Повторяющиеся сбережения. Снизить переменные затраты, сделав их постоянными, соразмерными с объемом, в текущем или следующем бюджетном цикле.

Единовременная экономия. Разовые сбережения (расходы текущего или следующего бюджетного цикла). Снизить постоянные издержки на определенную сумму в текущем или следующем бюджетном цикле/квартале.

Экономия на снижении будущих затрат. Снижение будущих затрат нацелено на то, что было бы потрачено через некоторое время (например, пересмотр контракта на три-пять лет обслуживания уменьшает стоимость того же контракта, если бы он был заключен на год).

Мягкая экономия. Повышение эффективности, которая не будет реализована в виде прямого увеличения денежного

потока, но будет способствовать повышению производительности труда. Это может произойти, например, в результате снижения ежедневного объема работы сотрудника по некоторой пропорции для данной задачи, но недостаточного для сокращения штата. Время, которое удастся высвободить, можно определить на другую задачу в отделе.

Отсрочка расходов. Принимается действие, которое приведет к отсрочке расхода сейчас, но будет уплачено в будущем, а не в течение текущего периода времени. Много усилий оптимизации затрат ведет к ошибке, не различия между откладыванием оплаты в будущее и структурных изменений, которые уменьшат производительность в долгосрочной перспективе.

Идеи для экономии средств можно почерпнуть из рассмотрения докладов достижения SLA, реестра постоянного улучшения службы, переговорами с менеджерами по связи с бизнесом и владельцами сервисов. Создать рекомендации, основанные на глубоком понимании потребностей клиента и деловых обстоятельств. Попробуйте дать количественную оценку влияния на бизнес, исходя из экономии средств. [4, 5]

Шаг 5: Обзор с Заказчиком

Следующим шагом является рассмотрение предоставленных рекомендаций совместно с бизнесом. Необходимо вести простое сообщение (организации не нужно, чтобы ей показывали всю модель затрат, только итоги, или ключевые факторы затрат), легко понять и можно избежать технического жаргона. Стоимость бизнеса может состоять из финансовых и нефинансовых аспектов, например, соответствие нормативным требованиям, позиционирование бренда, удовлетворенности клиентов и т.д. Организация должна также выявить потенциальные риски снижения уровня обслуживания, например, увеличение угрозы безопасности или риски непрерывности или потенциального влияния на другие услуги. Где это возможно, предложить пути, используя которые, ИТ (или бизнес) может свести к минимуму эффект любого негативного воздействия на бизнес, например, путем совершенствования процесса и т.д. [2, 3].

В ходе встречи с владельцами бизнеса может быть некоторая дискуссия о корректировке предлагаемых уровней обслуживания. Это может привести к домашней работе, чтобы определить влияние ожидаемой экономии средств на бизнес. Итерационный подход может потребовать представить альтернативный уровень сервиса и снизить себестоимость, пока бизнес принимает решение о направлении.

Шаг 6: Создание и выполнение планов по оптимизации стоимости

Основываясь на результатах в шаге 4, формальный план должен быть определен, чтобы превратить службу с текущего уровня услуг на новый уровень, который будет оптимизирован по стоимости. Эти планы, как правило, нетривиальные и могут потребовать инвестиций и времени для их выполнения. Планы должны быть пересмотрены с заказчиком и управлением ИТ для того, чтобы первоначальные вложения все еще имели смысл, учитывая ожидаемую в будущем экономию.

План будет следовать управлению жизненным циклом услуг, включив рабочий проект улучшений и действий, ведущих к новым рабочим состояниям. При необходимости методология управления проектами должна применяться для управления при выполнении плана через стадии жизненного цикла, в соответствии с процессами и политикой организации.

Заключение

Работа ИТ-службы любой компании не направлена на увеличение прибыли, но косвенно на нее влияет. С каждым годом информационная структура растет, а стоимость ее использования становится выше (оборудование требует модернизации, специалисты нуждаются в повышении квалификации). Чтобы сократить или хотя бы не увеличивать бюджет на ИТ, некоторые сервисы можно отдать на аутсорсинг либо в «облако», переложив часть проблем по обслуживанию информационной системы на плечи сервис-провайдера или компании, которая осуществляет аутсорсинг.

Предположим, что мы планируем виртуализировать всю инфраструктуру, то есть создать частное облако и заменить все ПК пользователей тонкими клиентами. Ниже приведено описание предполагаемой косвенной выгоды для компании:

- уменьшение времени восстановления серверов в филиалах после аварий на 56% (для восстановления работы виртуальной машины достаточно скопировать шаблон и применить к нему параметры неисправной машины, все эти операции производятся удаленно);
- уменьшение времени на разработку, тестирование и выпуск внутренних приложений на 46% (разработчики могут сами через личный кабинет заказать требуемые мощности, которые будут предоставлены автоматически в течение короткого времени, не отвлекая администраторов от работы);
- снижение операционных затрат пользователей на управление их конечными

устройствами на 63 % (в тонких клиентах нет буквально ничего кроме платы и дисплея, а все операции происходят на стороне серверов);

● снижение рисков информационной безопасности на 28 % (на устройствах пользователей невозможно хранить данные, а облако надежно защищено);

● снижение затрат на потерю работоспособности пользователей после аварий на 58 % (если тонкий клиент сломан, то достаточно поставить со склада новый, при этом не будет потери данных, а сама замена составит только время пути от склада до рабочего места пользователя).

Моделирование стоимости ИТ непростая задача – информация может отсутствовать, а для оценки определенных затрат может потребоваться творческое решение; политика должна быть установлена на том, как классифицировать и отслеживать затраты, а также модели должны быть установлены повторяемые процедуры для создания и поддержания стоимости. Однако, если моделирование стоимости ИТ сделано хорошо, выгоды от истинной прозрачности и эффективного контроля затрат могут значительно перевешивать сопутствующие проблемы.

В итоге бизнес получает:

● прозрачную с точки зрения пользы и стоимости систему;

● CIO может начать управлять своим подразделением как бизнесом;

● в случае появления свободных ИТ-ресурсов их можно будет начать продавать другим предприятиям в холдинге, бизнес-партнерам, клиентам и любым желающим;

● департамент ИТ может перестать являться центром затрат и начать движение в сторону центра прибыли;

● часть продуктового портфеля можно отдавать на аутсорсинг или в облака, исходя из оптимального баланса их возможностей, пользы для бизнеса и стоимости.

Список литературы

1. Мур Д.А. Внутри торнадо. Стратегии развития, успеха и выживания на гиперрастущих рынках: пер. с англ. – М.: Изд-во BestBusinessBooks, 2010. – 296 с.

2. Беккер Й., Вилков Л., Таратухин В., Кугелер М., Роземанн М. Менеджмент процессов: пер. с нем. – М.: Эксмо, 2007 – 384 с.

3. Томпсон-мл. А.А., Стрикленд А.Д., Стратегический менеджмент: концепции и ситуации для анализа: пер. с англ. – 12-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2009. – 928 с.

4. Уайт Т., Чего хочет бизнес от IT: пер. с англ. – М.: Гревцов Паблишер, 2007. – 256 с.

5. Беркхаут М., Харроу Р., Джонсон Б., Лейси Ш., Ллойд В., Пейдж Д., Ван-Гутем М., Ван-ден-Бент Х., Велтер Г. ITIL Поддержка услуг: пер. с англ. – М.: London: TSO, 2000. – 418 с.

References

1. Moore G. A. Inside the Tornado: Strategies for Developing, Leveraging, and Surviving Hypergrowth Markets. HarperCollins. 2009, 272 p.

2. Berkhout M., Harrow R., Johnson B., Lacy S., Lloyd V., Page D., van Goethem M., van den Bent H. Welter G., ITIL Managing IT services. London: TSO, 418 p.

3. Becker J., Wilkov L., Taratuhin V., Kugeler M., Rosemann M., Process management. Eksmo. 1988, 384 p.

4. Thompson A.A., Strickland A.J., Strategic Management: Concepts and Cases. Publishing house «Williams», 2009, 928 p.

5. White T., What Business Really Wants from IT. Grevcov Publisher, 2007, 256 p.

Рецензенты:

Путилов А.В., д.т.н., декан факультета управления и экономики высоких технологий, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва;

Харитонов В.В., д.ф.-м.н., профессор кафедры управления бизнес-процессов, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 621.3:621.01:622

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ИНЕРЦИОННОГО ВИБРОВОЗБУДИТЕЛЯ

Загривный Э.А., Дубовик Д.В.

ФГБОУ ВПО «Национальный минерально-сырьевой университет (НМСУ) «Горный», Санкт-Петербург, e-mail: melantego@bk.ru

Представлены расчетная схема, математическая модель электромеханической колебательной системы с инерционным вибровозбудителем и имитационная модель электромеханической колебательной системы, выполненная в MATLAB/Simulink библиотеке. Проведена сравнительная оценка энергетической эффективности двух электромеханических колебательных систем. В блок-схеме имитационной модели разработан блок задания режимов работы сил сопротивления среды, предназначенный для автоматического уменьшения коэффициента диссипации в режиме реального времени при работе модели. Блок универсален, как для симметрично-нагруженных, так и несимметрично-нагруженных электромеханических систем. Разработан способ стабилизации амплитуды колебаний платформы при работе в околорезонансном режиме. По разработанной методике с помощью имитационной модели построена регулировочная характеристика для стабилизации амплитуды колебаний платформы при изменении технологической нагрузки от номинальной до режима холостого хода при работе в околорезонансном режиме.

Ключевые слова: вибрационная установка, имитационная модель, инерционный вибровозбудитель, математическая модель, околорезонансная зона, резонанс, симметричный режим, электромеханическая колебательная система

THE SIMULATION MODEL ELECTROMECHANICAL VIBRATION SYSTEM WITH INDUCTION ELECTRIC DRIVE INERTIAL VIBRATION EXCITER

Zagrivnyy E.A., Dubovik D.V.

National Mineral University (University of Mines), St-Petersburg, e-mail: melantego@bk.ru

Calculation model and mathematical model of electromechanical vibration system with inertial vibration exciter and simulation model of electromechanical vibration system created in MATLAB/Simulink library are shown. The comparative evaluation of energy efficiency of two electromechanical vibration systems was performed. In the block diagram of the simulation model developed setting unit modes of resistance forces environment, designed to automatically reduce the dissipation coefficient in real-time while working model. Unit is universal for both symmetrically loaded and loaded asymmetrically-electromechanical systems. Method of platforms oscillations amplitude stabilization within near-resonant conditions was designed. By the creating method with the help of simulation model of plotting the control characteristic to stabilize the oscillation amplitude while changing the technological load from nominal to idle mode when working in near-resonance mode.

Keywords: vibration machine, simulation model, inertial vibration exciter, mathematical model, near-resonant zone, resonance, balanced conditions, electromechanical vibration system

В настоящее время стационарная работа вибрационных установок происходит в малоэффективной зарезонансной зоне, в которой мощность двигателя и масса дебаланса завышены в несколько раз. Известно, что амплитуды колебаний в резонансных машинах и устройствах с дебалансным вибровозбудителем в режимах холостого хода и малых нагрузок достигают значительных величин, вызывая в силовых системах этих устройств недопустимо высокие разрушающие механические напряжения [1, 2, 5]. При этом частота вращения ротора может резко измениться. Это скачкообразное изменение частоты приводит к скачкообразному изменению амплитуды и частоты колебаний самого тела (***эффект Зоммерфельда***), в системе проявляется ***динамическая неустойчивость*** периодических режимов движения. Увеличение относительного демпфирования (0,1–0,3) сужает зоны неустойчивости, а дальнейшее увеличение до 0,4–0,6 приводит к полному исчезновению эффекта Зоммерфельда (рис. 1) [4]. Это рождает мысль о возможности создания регулируемых систем электроприводов (СЭП), позволяющих осуществлять их работу с минимальными энергозатратами в околорезонансном режиме при стабилизации требуемых параметров колебаний в условиях вариации технологической нагрузки от номинальной до режима холостого хода. Идея работы заключается в обеспечении работы вибрационных установок в околорезонансном режиме при стабилизации амплитуды колебаний размещением точки номинального режима на линейной части механической характеристики частотно-управляемого асинхронного электропривода с $\omega_0 = (0{,}95 - 0{,}98)\,p$, при относительной диссипации системы $2n/p = 0{,}4 - 0{,}5$, а при снижении технологической нагрузки от $2n/p = 0{,}4 - 0{,}5$ до $2n/p = 0{,}2 - 0{,}1$ – снижением ω_0 в соответствии с регулировочной характеристикой.

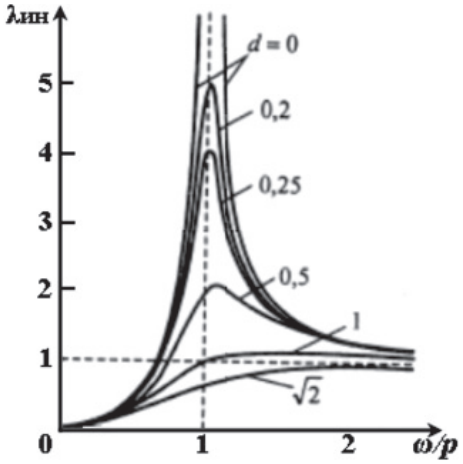


Рис. 1. АЧХ электромеханической системы с инерционным возбуждением

При составлении математической модели электромеханической колебательной системы с частотно-управляемым асинхронным электроприводом инерционного возбуждения (рис. 2) приняты следующие допущения: упругие элементы линейные; электромагнитные переходные процессы не учитываются ввиду малости времени их протекания по сравнению с периодом механических колебаний; силы трения в подшипниках и при движении платформы отсутствуют; потери энергии в электроприводе определяются КПД электродвигателя; колебания платформы m_1 – симметричные; сопротивление технологической нагрузке определяется коэффициентом вязкого трения μ [1, 2, 6, 7, 8].

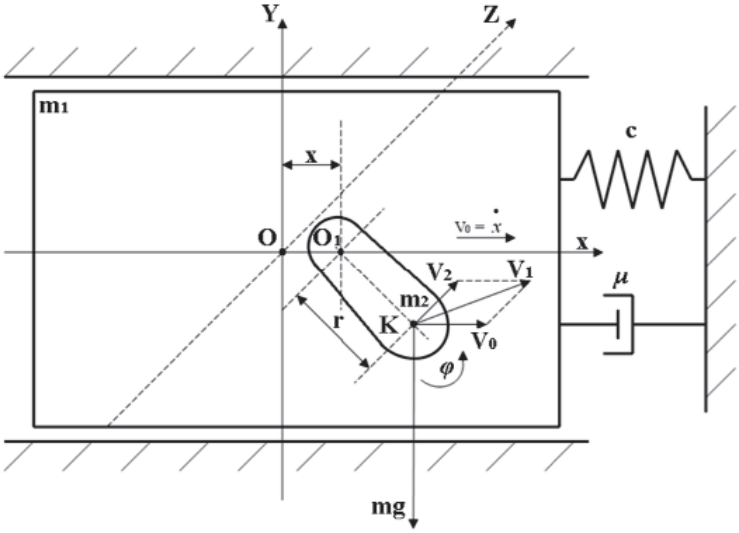


Рис. 2. Расчетная схема электромеханической колебательной системы

Принимая за обобщенные координаты $q_1 = x$ и $q_2 = \varphi$, уравнения Лагранжа 2-го рода примут вид [1, 2, 5, 6, 7, 9]:

$$\begin{cases} \dfrac{d}{dt}\left(\dfrac{\partial T}{\partial \dot{x}}\right) - \dfrac{\partial T}{\partial x} + \dfrac{\partial D_x}{\partial \dot{x}} + \dfrac{\partial \Pi}{\partial x} = 0; \\ \dfrac{d}{dt}\left(\dfrac{\partial T}{\partial \dot{\phi}}\right) - \dfrac{\partial T}{\partial \phi} + \dfrac{\partial D_\phi}{\partial \dot{\phi}} + \dfrac{\partial \Pi}{\partial \phi} = Q_\phi, \end{cases} \quad (1)$$

где T – кинетическая энергия системы; П – потенциальная энергия системы; D – диссипативная функция (функция сопротивления среды) принимается пропорциональной скорости (вязкое трение).

Выполняя операции дифференцирования и преобразования, система уравнений (1) примет вид [1, 2, 5, 9]

$$\begin{cases} (m_1 + m_2)\ddot{x} + \mu\dot{x} + cx = m_2 r(\dot{\phi}^2 \sin\phi - \ddot{\phi}\cdot\cos\phi) = F_x; \\ (J_1 + J_2 + J_3 + m_2 r^2)\ddot{\phi} + m_2 r(\ddot{x}\cos\phi + g\sin\phi) = \beta(\omega_0 - \omega), \end{cases} \quad (2)$$

где m_1, m_2 – масса платформы и инерционного вибровозбудителя соответственно (кг); r – расстояние от оси подвеса до центра тяжести точки K инерционного возбудителя (эксцентриситет) (м); c – коэффициент жесткости упругих элементов подвески

ЭМС (Н/м); μ – коэффициент сил сопротивления среды (вязкого трения) (Н·с/м); J_1, J_2 и J_3 – момент инерции ротора двигателя, лепестковой муфты и инерционного возбудителя соответственно (кг·м²); g – ускорение свободного падения (м/с²); $\beta = \frac{2 \cdot M_k}{s_k \cdot \omega_0}$ – коэффициент жесткости механической характеристики, M_k – критический момент электродвигателя (Н·м), s_k – критическое скольжение [1, 2, 4, 5].

Многие авторитетные исследователи вибрационной механики сходятся во мнении, что электромагнитный момент электропривода инерционного возбудителя может быть представлен линейной частью статической механической характеристики электродвигателя [1, 2, 4].

Моделирование производится путем решения дифференциальных уравнений и логических выражений (имитационное моделирование) ЭМС с частотно-управляемым асинхронным электроприводом инерционного возбуждения при работе в симметричном режиме на персональном компьютере в приложении Simulink, входящего в пакет прикладных программ MATLAB. При моделировании с использованием Simulink реализуется принцип визуального программирования, в соответствии с которым из библиотеки стандартных блоков создается модель системы и осуществляется расчет. Процесс построения модели в Simulink представляет последовательность выбора необходимых блоков из соответствующих библиотек и соединение их связями [3, 8].

Для блок-схемы имитационной модели систему уравнений (2) целесообразно представить в виде

$$\begin{cases} \ddot{x} = -\dfrac{\mu \dot{x}}{m_1 + m_2} - \dfrac{cx}{m_1 + m_2} - \dfrac{m_2 r(\ddot{\phi} \cdot \cos\phi - \dot{\phi}^2 \cdot \sin\phi)}{m_1 + m_2}; \\ \ddot{\phi} = \dfrac{\beta(\omega_0 - \omega)}{(J_1 + J_2 + J_3 + m_2 r^2)} - \dfrac{m_2 r(\ddot{x} \cos\phi + g \sin\phi)}{(J_1 + J_2 + J_3 + m_2 r^2)}. \end{cases} \quad (3)$$

При моделировании приняты расчетные номинальные динамические и технологические параметры разомкнутых систем ЭМС 1 (оклорезонансный режим) и ЭМС 2 (зарезонансный режим) (таблица).

Динамические и технологические номинальные параметры электромеханических систем

№ п/п	Параметры электромеханической колебательной системы в зависимости от частоты:	ЭМС 1	ЭМС 2
1.	Собственная частота ЭМС p, с⁻¹	157 (25 Гц)	98,9 (15,7 Гц)
2.	Номинальная частота вращения инерционного вибровозбудителя ω, с⁻¹	150	150
3.	Амплитуда перемещения x, м	0,005	0,005
4.	Принятая работа сил сопротивления среды за период (в резонансном режиме) W = 100, Дж		
5.	sin α, где α – угол отставания вынужденных колебаний от возмущающей силы	0,96	0,4
6.	Коэффициент эквивалентного вязкого трения μ, Н·с/м	8600	8600
7.	Коэффициент жесткости упругого элемента c, Н/м	3360000	2270000
8.	Возмущающая сила F, Н	6600	15000
9.	Радиус инерционного вибровозбудителя r, м	0,1	0,1
10.	Масса инерционного возбудителя m_2, кг	3	7,5
11.	**Работа за период внешних сил *W*, Дж**	**104**	**250**
12.	**Мощность внешних сил *P*, Вт**	**2488**	**5970**
13.	**Кратность потребляемой мощности в зарезонансных режимах**	**1,04**	**2,4**

Имитационная модель ЭМС с частотно-управляемым асинхронным электроприводом инерционного вибровозбудителя по уравнениям (3) в приложении Simulink Matlab (рис. 3) включает в себя следующие структуры.

Структура I – моделирует движения инерционного возбудителя с АД (нижняя строчка системы уравнений (3)), где $J_{sum} = (J_1 + J_2 + J_3 + m_2 \cdot r^2)$ – суммарный момент инерции роторной части.

Структура II – уравнение перемещения твердого тела (платформы) системы (верхняя строчка системы уравнений (3)).

Структура III – формирование электромагнитного момента асинхронного

частотно-управляемого электродвигателя, где $\omega_0 = 150$ – частота вращения электромагнитного поля статора, β – коэффициент жесткости механической характеристики с номинальным скольжением равным $s = 1\%$.

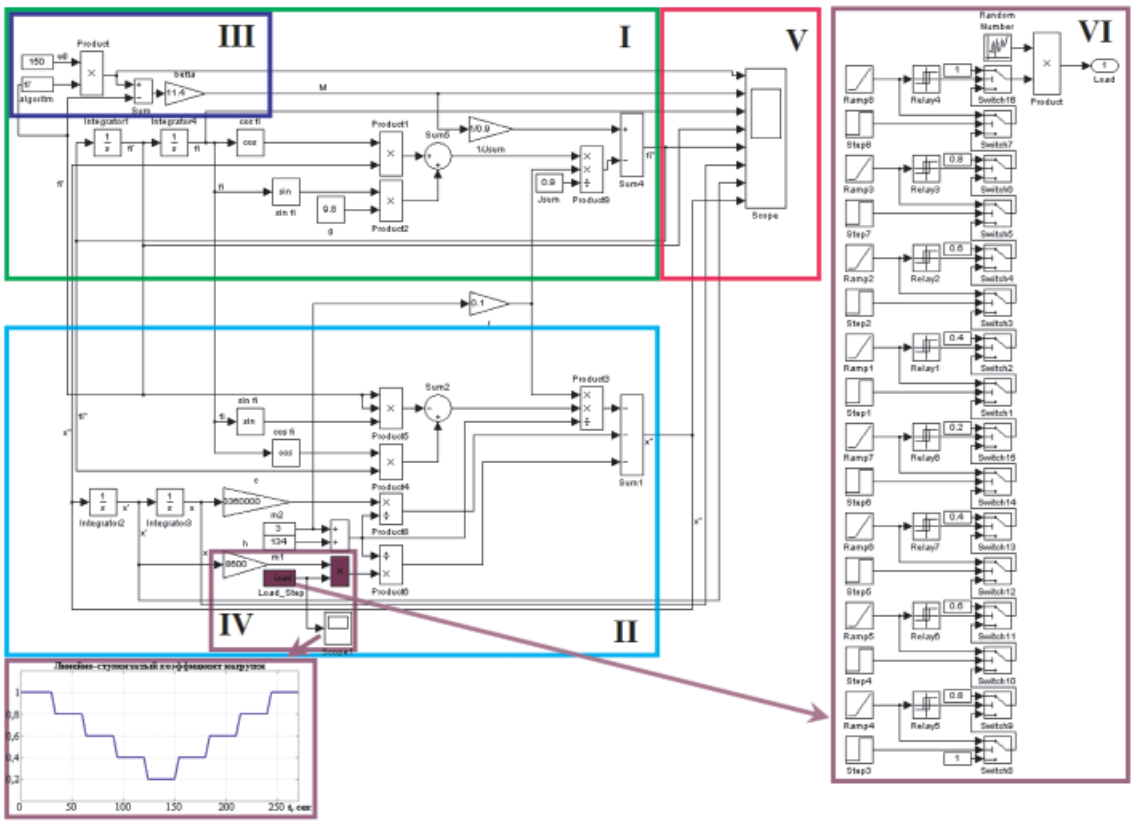


Рис. 3. Блок-схема имитационной модели электромеханической колебательной системы с частотно-управляемым асинхронным электроприводом инерционного возбуждения

Структура IV – моделирование сил сопротивления среды, где $h = \mu$ – коэффициент вязкого трения. **Блок (Load_Step)** – SubSystem (Подсистема) – используется для создания подсистемы из множества блоков в один с целью экономии места на рабочем поле Simulink.

Структура V – блок **Scope** (осциллограф), выводит графики исследуемых сигналов в функции времени, позволяет наблюдать за изменениями сигналов в процессе моделирования, отображает влияние динамических параметров ЭМС на динамические процессы.

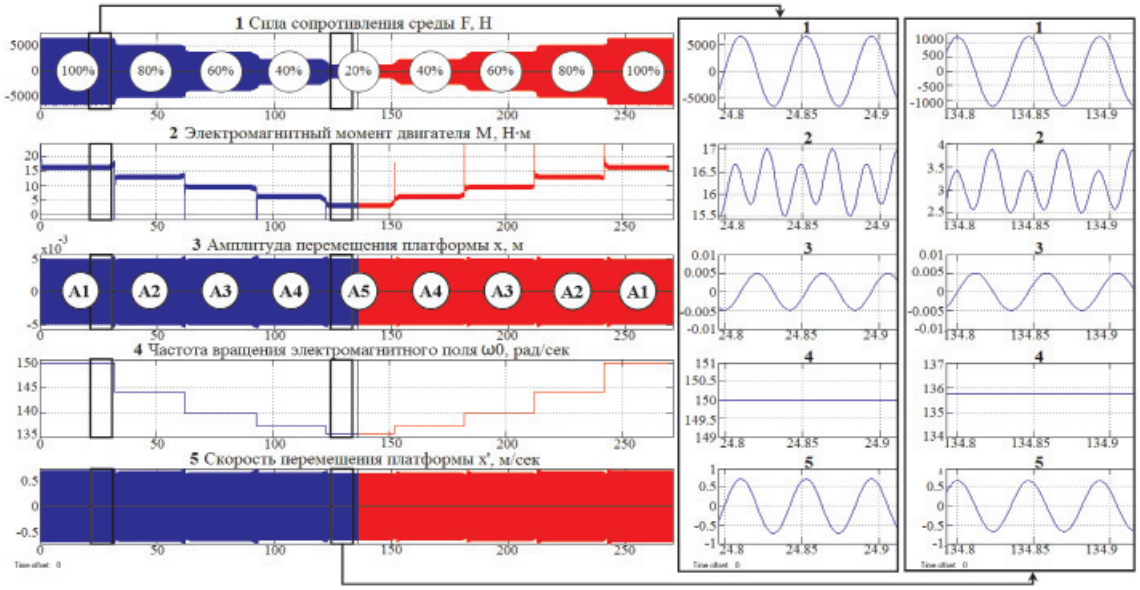
Структура VI – задание режимов работы сил сопротивления среды (технологической нагрузки) (Load_Step). Предназначен для исследования и разработки алгоритмов управления и стабилизации амплитуды колебаний при малых коэффициентах диссипации. Производит 20%-й линейно-ступенчатый сброс и увеличение силы сопротивления движению платформы, каждые 30 секунд машинного времени, что позволяет выполнять переход нагрузки с одной на другую по линейной функции, при этом в расчете не возникают бесконечные переходные процессы как при скачкообразном сбросе нагрузки [3, 8].

Блок универсален как для симметрично-нагруженных, так и несимметрично-нагруженных ЭМС с частотно-управляемым асинхронным электроприводом инерционного возбуждения.

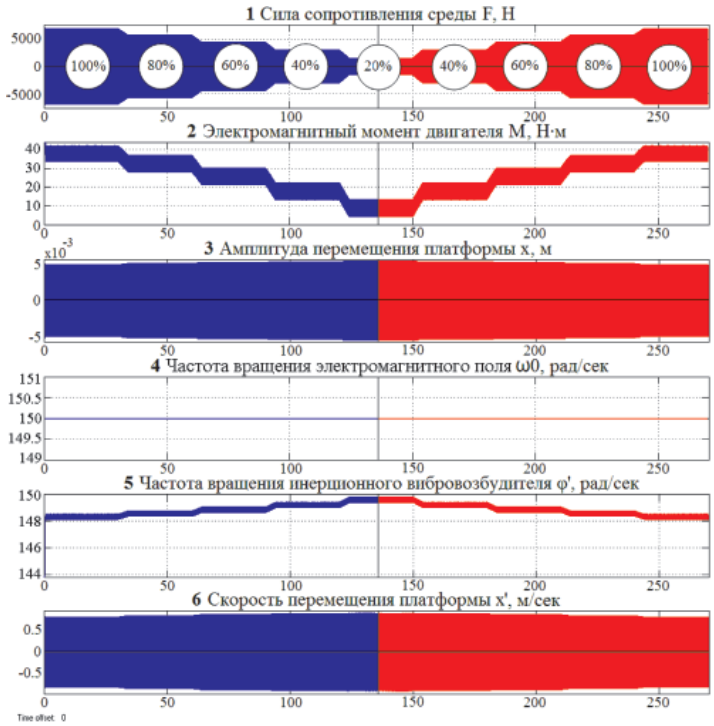
На осциллограммах (рис. 4, а) представлены процессы в ЭМС 1 при работе в околорезонансной зоне ($p = 157$ с$^{-1}$, $\omega = 150$ с$^{-1}$). Здесь на рис. 4, а – 1 – ступенчато изменяемая технологическая нагрузка от номинальной (от 100%) до режима холостого хода (до 20%) путём соответственного изменения эквивалентного коэффициента μ вязкого трения. На рис. 4, а – 2 – электромагнитный момент электродвигателя, соответствующий технологической нагрузке рис. 4, а – 1. На рис. 4, а – 3 – амплитуда колебаний платформы заданной величины, полученная изменением частоты вращения электромагнитного поля ω_0 электродвигателя рис. 4, а – 4. Скорость перемещения

платформы (рис. 4, а – 5) изменяется незначительно при изменении технологической нагрузки от номинальной (от 100 %) до режима холостого хода (до 20 %).

При снижении технологической нагрузки $\mu_н$ (рис. 1, 4, а – 1) увеличивается скорость и амплитуда колебаний платформы. Для стабилизации амплитуды колебаний платформы необходимо снижать скорость ω_0 (снижать частоту напряжения преобразователя частоты) в соответствии с регулировочной характеристикой, под которой понимается зависимость угловой скорости вращения электромагнитного поля электродвигателя ω_0 от электромагнитного момента электродвигателя при заданном значении амплитуды колебаний платформы во всём диапазоне изменения технологической нагрузки от номинальной до режима холостого хода.



а



б

Рис. 4. а – осциллограммы процессов в ЭМС 1 при работе в околорезонансной зоне (p = 157 с$^{-1}$, ω = 150 с$^{-1}$); б – осциллограммы процессов в ЭМС 2 при работе в зарезонансной зоне (p = 98,9 с$^{-1}$, ω = 150 с$^{-1}$)

Для построения регулировочной характеристики (рис. 5) с точками *А1, А2, А3, А4, А5,* в которых значение амплитуд равно заданному, а электромагнитный момент соответствует уровню технологической нагрузки, положения точек ω_{02}, ω_{03}, ω_{04}, ω_{0xx} определяются с ***помощью имитационной модели ЭМС*** путём изменения (снижения) ***вручную*** указанных скоростей до уровня, на котором амплитуды имеют заданное значение (рис. 4, а – 3). Полученная характеристика (рис. 5) позволит получать эффективные алгоритмы стабилизации амплитуды колебаний платформы в околорезонансной зоне при изменении технологической нагрузки от номинальной до режима холостого хода.

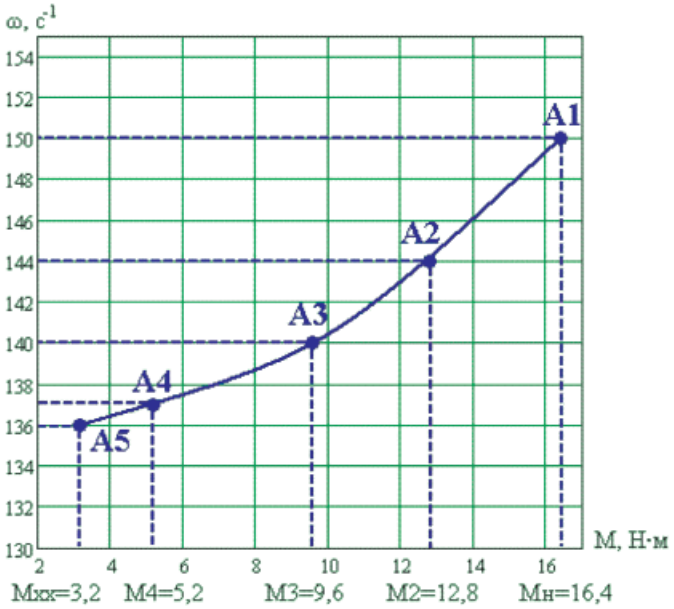


Рис. 5. Регулировочная характеристика

При работе ЭМС в зарезонансной зоне (рис. 4, б) не требуется автоматизированных систем управления электроприводом, так как в этом случае амплитуда перемещения платформы мало чувствительна к изменению технологической нагрузки (относительного коэффициента демпфирования). Однако кратность потребляемой мощности в зарезонансном режиме в 2,4 раза выше по отношению к мощности, потребляемой в резонансном режиме (таблица).

Существенное влияние на равномерность вращения дебалансного возбудителя оказывает суммарный момент инерции ($J_1 + J_2 + J_3 + m_2 \cdot r^2$) роторной части. При моделировании установлено, что при доведении суммарного момента инерции до 0,7–0,9 кг·м^2 путём увеличения J_2 лепестковой муфты отклонение от средней скорости вращения инерционного возбудителя не превышает 0,2 рад/с. В этом случае в первом приближении скорость вращения инерционного возбудителя может быть принята постоянной [5].

Имитационная модель электромеханической колебательной системы с частотно-управляемым асинхронным электроприводом инерционного возбуждения позволяет:

1. Корректировать динамические параметры исследуемых колебательных систем для получения заданных кинематических и энергетических характеристик этих систем с погрешностью не более 5 %.

2. Проводить сравнительный анализ эффективности работы электромеханических колебательных систем в околорезонансной, резонансной и зарезонансной зонах:

а) при условии равенства выполняемых работ;

б) при равных амплитудах перемещения платформы;

в) при различных и равных собственных частотах систем;

г) при различных видах сил сопротивления среды (сил вязкого, сухого трений, случайной величины).

3. Строить регулировочные характеристики для работы в околорезонансных режимах при условии стабилизации амплитуды колебаний платформы на заданном уровне.

4. Исследовать режимы работы электромеханической колебательной системы с частотно-управляемым асинхронным электроприводом инерционного возбуждения:

а) симметричный режим (заданные значения работ выполняются при движении

платформы в одну и другую сторону – грохоты, вибростенды и т.д.);

б) несимметричный режим (работы выполняются на рабочем ходе платформы за половину периода – вибрационные щековые дробилки, вибротранспорт и др.).

5. Проводить анализ эффективности работы разомкнутых и замкнутых систем электроприводов инерционных вибровозбудителей.

6. Разрабатывать эффективные алгоритмы стабилизации амплитуды перемещения платформы электромеханической колебательной системы с частотно-управляемым асинхронным электроприводом инерционного возбуждения при вариациях технологической нагрузки от номинальной до нагрузки холостого хода при работе в околорезонансной зоне.

Выводы

1. Разработанная имитационная модель электромеханической колебательной системы в приложении Simulink MATLAB позволяет строить регулировочные характеристики для работы в околорезонансных режимах при условии стабилизации амплитуды колебаний платформы на заданном уровне.

2. Установлено, что при увеличении суммарного момента инерции до 0,7–0,9 кг·м^2 путём увеличения момента инерции лепестковой муфты изменение от средней скорости вращения инерционного возбудителя не превышает 0,2 рад/с, что позволяет в первом приближении принять скорость вращения инерционного возбудителя неизменной величиной.

3. Сравнительный анализ режимов работы (таблица) показал, что режим работы в околорезонансной зоне (в пределах (0,85–0,97) ω/p) является близким к оптимальному по энергопотреблению (кратность по отношению к потреблению в резонансном режиме –1,04).

4. Работа в зарезонансной зоне (в пределах (1,41–1,56) ω/p) сопровождается увеличенным электропотреблением в 2,0–2,5 раза соответственно по сравнению с режимом работы в околорезонансной зоне.

Список литературы

1. Блехман И.И. Вибрационная механика. – М.: Физматлит, 1994. – 400 с.

2. Блехман И.И., Индейцев Д.А., Фрадков А. Л. Медленные движения в системах с инерционным возбуждением колебаний. Институт проблем машиноведения РАН и НПК «Механобр-техника» [Электронный ресурс] // СПб.: Режим доступа: http://www.ipme.ru/ipme/labs/ccs/alf/bif_pmnm07.pdf, свободный. – Загл. с экрана.

3. Герман-Галкин С.Г. Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК. – СПб.: КОРОНА-Век, 2008.

4. Гордеев Б.А., Ковригин Д.А., Леонтьева А.В. К задаче вращения ротора двигателя ограниченной мощности на упругом основании НФ ИМАШ РАН [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://kovriguineda.narod.ru/One_motor.html, свободный. – Загл. с экрана, 2011.

5. Загривный Э.А., Дубовик Д.В. Анализ режимов работы электромеханической колебательной системы с инерционным возбуждением // Научно-аналитический журнал «Научная перспектива». – 2014. – № 1 (47). – с. 103–108. [Электронный ресурс] // СПб.: Режим доступа: http://www.naupers.ru/files/Naupers%201-2014.zip, свободный. – Архив сборника.

6. Ильин М.М., Колесников К.С., Саратов Ю.С. Теория колебаний: учеб. для вузов / под общ. ред. К.С. Колесникова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 272с.

7. Тимошенко С.П., Колебания в инженерном деле. – М.: Главная редакция физико-математической литературы изд-во «Наука», 1967.

8. Черных И.В. Simulink: Инструмент моделирования динамических систем [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://matlab.exponenta.ru/simulink/default.php, свободный. – Загл. с экрана.

9. Шестаков В.М., Епишкин А.Е. Динамика автоматизированных электромеханических систем вибрационных установок / под общ. ред. проф. В.М. Шестакова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2005. – 94 с.

References

1. Blekhman I. I. Vibratsionnaya mekhanika. M.: Fizmatlit, 1994. 400 p.

2. Slow motions in systems with inertial excitation of vibrations. Blekhman I.I., Indeitsev D.A., Fradkov A.L. Journal of Machinery Manufacture and Reliability. 2008. T. 37. no. 1. pp. 21–27.

3. German-Galkin S.G. Matlab & Simulink. Proyektirovaniye mekhatronnykh sistem na PK. SPb.: KORONA-Vek, 2008.

4. Gordeyev B.A., Kovrigin D.A., Leontyeva A.V. K zadache vra-shcheniya rotora dvigatelya ogranichennoy moshchnosti na uprugom osnovanii NF IMASh RAN [Elektronnyy resurs] // Rezhim dostupa: http://kovriguineda.narod.ru/One_motor.html, svobodnyy. Zagl. s ekrana, 2011.

5. Zagrivniy E.A., Dubovik D.V. Analiz rezhimov raboty elektromekhanicheskoy kolebatelnoy sistemy s inertsionnym vozbuzhdeniyem // Nauchno-analiticheskiy zhurnal «Nauchnaya perspektiva». 2014. no. 1 (47). pp. 103–108. [Elektronniy resurs] // SPb.: Rezhim dostupa: http://www.naupers.ru/files/Naupers%201-2014.zip, svobodniy. Arkhiv sbornika.

6. Ilyin M.M., Kolesnikov K.S., Saratov Yu.S. Teoriya kolebany: Ucheb. dlya vuzov/Pod obshch.red. K.S. Kolesnikova. M.: MGTU im. N.E. Baumana, 2001 272 p.

7. Timoshenko S.P., Kolebaniya v inzhenernom dele. Glavnaya redaktsiya fiziko-matematicheskoy literatury izdatelstvo «Nauka», 1967.

8. Chernykh I.V. Simulink: Instrument modelirovaniya dinamicheskikh sistem [Elektronny resurs] // Rezhim dostupa: http://matlab.exponenta.ru/simulink/default.php, svobodny. Zagl. s ekrana.

9. Shestakov V.M., Yepishkin A.Ye. Dinamika avtomatizirovannykh elektromekhanicheskikh sistem vibratsionnykh ustanovok / Pod obshch. red. prof. V.M. Shestakova. SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2005. 94 p.

Рецензенты:

Шклярский Я.Э., д.т.н., профессор кафедры «Электротехника, электроэнергетика, электромеханика», Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург;

Проскуряков Р.М., д.т.н., профессор кафедры «Электротехника, электроэнергетика, электромеханика», Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 629.782

УПРАВЛЕНИЕ КОСМИЧЕСКИМ АППАРАТОМ БАЛЛИСТИЧЕСКОГО ТИПА ПРИ СПУСКЕ С ОРБИТЫ В ЗАДАННУЮ ОБЛАСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ

Иванов В.М., Лобачев В.И., Соколов Н.Л.

ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения», Королев, e-mail: sokolov@mcc.rsa.ru

В настоящей работе исследуется энергетически оптимальное управление космическим аппаратом (КА) вектором тяги двигательной установки в процессе проведения межорбитальных маневров. Методической новизной предлагаемого решения является разработка алгоритмов преобразования исходных систем дифференциальных уравнений и формул связи между неизвестными параметрами движения КА и сопряженными переменными. Предложен алгоритм аналитического решения дифференциальных уравнений сопряженных переменных. Это дает возможность разработать дополнительные зависимости, связывающие неизвестные параметры. Наряду с использованием условий трансверсальности в граничных точках траекторий эти преобразования позволяют свести многопараметрическую краевую задачу по поиску оптимальных траекторий движения КА к двухпараметрической. Определена структура оптимального управления вектором тяги двигательной установки. Приводится доказательство, что для широкого диапазона граничных условий, весовых и энергетических характеристик КА максимальное число переключений двигательной установки равно двум. При первом включении реализуется перевод КА с начальной орбиты на промежуточную, имеющую точку пересечения с конечной орбитой, где скорость и радиус вектора КА соответственно равны заданным значениям. При втором включении, осуществляемом в точке пересечения орбит, проводится коррекция траекторного угла. В целом предложенный методологический подход может быть положен в основу решения широкого класса задач оптимизации межорбитальных маневров и коррекций и может быть внедрен в практику проектирования перспективных миссий ближнего и дальнего космоса.

Ключевые слова: космический аппарат, сход с орбиты, минимизация энергозатрат, баллистический спуск, посадка на заданный полигон, аналитические алгоритмы расчета

CONTROL OF BALLISTIC-TYPE SPACECRAFT DURING DEORBITING IN THE SPECIFIED EARTH AREA

Ivanov V.M., Lobachev V.I., Sokolov N.L.

Central Research Institute of Machine Building, Korolev, e-mail: sokolov@mcc.rsa.ru

This work is focused on the research of energy optimal scheme of SC thrust vector control during the interorbital maneuvers. The methodological novelty of the proposed decision is development of transformation algorithms for initial systems of differential equations and connection formulae between the unknown parameters of SC motion and conjugate variables. It helps to avoid the above-mentioned difficulties. Thus, the algorithm is proposed for analytical decision of differential equations for the conjugate variables which provides the possibility to determine the structure of optimal control avoiding the complicated calculation procedures. Besides the proof is given of the Hamiltonian identical equality to zero and the conjugate variable corresponding to a subsatellite-point longitude along all the flightpath. It makes possible to elaborate additional dependencies, connecting the unknown parameters in the initial point of trajectory. Along with the use of transversality conditions in the boundary points of trajectories these transformations also allow reducing the multi-parameter boundary problem of the SC optimal trajectory search to the two-parameter one, which provides high level of efficiency during calculation. The structure of thrust vector optimal control is determined. The fact is proved that for a wide range of boundary conditions, weight and power characteristics of SC the maximum number of SC engine burns equals two. At the first burn the SC is transferred from the initial orbit to the interim one, which has a cross point with the final orbit, where velocity and radius-vector of SC are respectively equal to the specified values. At the second burn, in the cross-point of orbits, the trajectory angle is adjusted. On the whole the proposed methodological approach can be used as the basis of wide range of tasks aimed at optimization of interorbital flights and corrections and it can be introduced for the planning of perspective missions of near and outer space.

Keywords: spacecraft, interorbital maneuvers, minimization of energy consumption, ballistic descent, transform algorithms, accelerated calculation algorithm

Исследуется управление КА вектором тяги двигательной установки на внеатмосферном участке спуска с орбиты ИСЗ, обеспечивающее минимум расхода топлива. Решение задач оптимального управления КА сопряжено с большими затратами расчетного времени. Поэтому целесообразно использовать быстродействующие квазиоптимальные алгоритмы решения вариационных задач.

Проведенные исследования посвящены разработке таких алгоритмов для определения оптимального управления КА вектором тяги на внеатмосферном участке спуска с орбиты ИСЗ. Решалась задача минимизации потребной массы топлива ($J = \Delta m_{\text{Т}} = \min$) при посадке КА баллистического типа в заданную точку поверхности Земли.

Постановка задачи

Движение КА описывается системой дифференциальных уравнений, являющейся частным случаем системы [1]:

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{\rho V^2}{2P_x} - \frac{\mu}{r^2}\sin\theta + \frac{P}{m}\cos\alpha\cos\beta;$$

$$\frac{d\theta}{dt} = -\frac{\mu}{r^2 V}\cos\theta + \frac{V}{r}\cos\theta + \frac{P}{mV}\sin\alpha\cos\beta; \quad (1)$$

$$\frac{d\varepsilon}{dt} = -\frac{V}{r}\cos\theta\cos\varepsilon\,\mathrm{tg}\varphi + \frac{P}{mV\cos\theta}\sin\beta;$$

$$\frac{dr}{dt} = V\sin\theta;\quad \frac{d\lambda}{dt} = \frac{V}{r}\frac{\cos\theta\cos\varepsilon}{\cos\varphi};\quad \frac{d\varphi}{dt} = \frac{V}{r}\cos\theta\sin\varepsilon;\quad \frac{dm}{dt} = -\frac{P}{P_{уд}g_з},$$

где V – скорость КА; θ – траекторный угол; ε – курсовой угол; r – радиус-вектор, соединяющий центр Земли и центр масс КА; λ и φ – геоцентрические долгота и широта, соответственно; m – масса КА; ρ – плотность атмосферы; μ – произведение постоянной притяжения на массу Земли; P_x – приведенная нагрузка на лобовую поверхность КА; C_x – аэродинамический коэффициент лобового сопротивления; P – тяга двигательной установки; $P_{уд}$ – удельная тяга; $g_з$ – ускорение свободного падения на поверхности Земли; α – угол между проекцией вектора тяги на плоскость движения и вектором скорости КА; β – угол между вектором тяги и плоскостью движения КА.

Управление КА осуществлялось путем изменения параметров вектора тяги – P, α и β:

$$0 \le P \le P_{mix};\ -\pi \le \alpha \le \pi;\ -\pi \le \beta \le \pi. \quad (2)$$

Начальное состояние КА определялось параметрами орбиты ИСЗ и его массой:

$$V_0 = V(t_0);\ \theta_0 = 0;\ \varepsilon_0 = \varepsilon(t_0);$$

$$r0 = r(t_0);\ \lambda 0 = \lambda(t_0);$$

$$\varphi_0 = \varphi(t_0);\ m_0 = m(t_0). \quad (3)$$

Концом траекторий является точка на поверхности Земли ($h_R = 0$) с координатами

$$\lambda_R = \lambda(h_R);\ \varphi_R = \varphi(h_R). \quad (4)$$

Учитывались промежуточные условия при входе КА в атмосферу ($h_{вх}$ = 100 км):

$$V_{вх} = V(h_{вх});\ \theta_{вх} = \theta(h_{вх}). \quad (5)$$

Исследования по разработке алгоритмов основывались на теории оптимального управления: для КА, движение которого описывается уравнениями (1) требуется найти законы управления $P(t)$, $\alpha(t)$, $\beta(t)$, обеспечивающие экстремум функционала $J = \Delta m_T = m_0 - m_к$ – min при ограничениях (2), краевых (3), (4) и промежуточных (5) условиях.

Для решения вариационной задачи использовался принцип максимума Понтрягина [4]. Введем в рассмотрение гамильтониан

$$H = PF_1 + F_2. \quad (6)$$

Сопряженные переменные ψ_i (i = 1, 2, …, 7) определяются соотношениями:

$$\frac{d\psi_1}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial V};$$

$$\frac{d\psi_2}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial \theta};$$

$$\frac{d\psi_3}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial \varepsilon};$$

$$\frac{d\psi_4}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial r};$$

$$\frac{d\psi_5}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial \lambda} = 0; \quad (7)$$

$$\frac{d\psi_5}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial \varphi};$$

$$\frac{d\psi_7}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial m}.$$

Законы изменения параметров α, β и P определяются из условия

$$\mathrm{tg}\alpha = \frac{\psi_2}{V\psi_1}; \quad (8)$$

$$\mathrm{tg}\beta = \frac{\psi_3}{(V\psi_1\cos\alpha + \psi_2\sin\alpha)\cos\theta} = \frac{\psi_3\cos\alpha}{V\psi_1\cos\theta}. \quad (9)$$

Тяга двигательной установки принимает граничные значения

$$P = P_{max} \text{ при } F_1 > 0,\ P = 0 \text{ при } F_1 < 0. \quad (10)$$

Алгоритм расчета оптимальных маневров

Докажем, что число участков полета КА с включенной тягой не превышает двух. Для определения числа переключений исследуем функцию F_1, вычисляемую из уравнения [3]:

$$F_1 = \frac{1}{m}\left(\psi_1 \cos\alpha\cos\beta + \frac{\psi_2}{V}\sin\alpha\cos\beta + \frac{\psi_3}{V\cos\theta}\sin\beta\right).$$

С учетом формул (9) и (10) получим

$$F_1 = \frac{1}{m}\left(\frac{\psi_1}{\cos\alpha\,\cos\beta}\right). \qquad (11)$$

Будем считать, что полет КА при включенной двигательной установке определяется в основном активными силами, а на пассивном участке – гравитационными силами. Предположим, что углы α, β и θ на активных участках полета КА меняются слабо. Тогда уравнения для переменной ψ_1, влияющей на функцию F_1, имеют вид

$$\frac{d\psi_1}{dt} = \frac{P}{mV^2}\sin\alpha\cos\beta\psi_2 + \frac{P}{mV^2}\sin\beta\psi_3 \text{ при } P \neq 0;$$

$$\frac{d\psi_1}{dt} = -\frac{\mu}{r^2V^2}\psi_2 - \frac{1}{r}\psi_2 \text{ при } P = 0$$

В условиях сделанных предположений в обоих случаях $\dot{\psi}_2 = 0$, т.е. $\psi_2 = C^*$.

Покажем, что $\dot{\psi}_1(t) \geq 0$ при $t_0 \leq t \leq t_R$. Уравнение для ψ_1 при $P \neq 0$ с учетом (8) и (9) преобразуется следующим образом:

$$\frac{d\psi_1}{dt} = \frac{P\psi_1}{mV\cos\alpha\,\cos\beta}\left(\sin^2\alpha\cos^2\beta + \sin^2\beta\right).$$

Поскольку выражение $\psi_1/\cos\alpha$ имеет тот же знак, что и cos β, то справедливо неравенство $\dot{\psi}_1 \geq 0$ при $P \neq 0$.

Знак переменной ψ_1 при $P = 0$ зависит от знака постоянной $\psi_2 = C^*$, который определяется из следующих соображений. Для перевода КА с орбиты ИСЗ на траекторию снижения угол α должен находиться в диапазоне $-\pi \leq \alpha < -\pi/2$. Тогда из уравнения (11) получим, что $\psi_1 \leq 0$, а с помощью уравнения (8) определим, что $\psi_2 = C^* \leq 0$. Следовательно, $\dot{\psi}_1 \geq 0$ на пассивном участке полета. Анализ зависимости $\dot{\psi}_1$ показал, что переменная ψ_1 скачком меняет свою величину в момент переключения тяги двигателя P. Отсюда заключаем, что переменная ψ_1 на всем участке полета КА меняет свой знак не более двух раз, а число переключений тяги двигательной установки КА равно двум. Причем переключения осуществляются с $P = P_{max}$ на $P = 0$, а затем опять на $P = P_{max}$.

Используя допущение об импульсном характере работы двигателей и решая уравнения движения [2], определим начальные углы ориентации вектора тяги α_0 и β_0:

$$\alpha_0 = -\pi + \arcsin\left(V_1 \sin\frac{\theta_1}{\Delta V}\right), \qquad (12)$$

где

$$V_0 = \sqrt{\frac{\mu}{r_0}};$$

$$V_1 = \sqrt{V_{вх}^2 + \frac{2\mu}{r_0} - \frac{2\mu}{r_{вх}}};$$

$$r_0 = r_1 = R_3 + h_0;$$

$$\cos\theta_1 = \frac{r_{вх}V_{вх}\cos\theta_{вх}}{r_1 V_1};$$

$$\Delta V = \sqrt{V_0^2 + V_1^2 - 2V_0V_1\cos\theta_1};$$

$$r_{вх} = R_3 + h_{вх};$$

$$\beta_0 = \operatorname{arctg}\left\{\frac{L_{бвх}}{R_3\left[\arcsin\left(\frac{\mu - C_2/r_{вх}}{\sqrt{\mu^2 - C_1C_2}}\right) - \arcsin\left(\frac{\mu - C_0/r_0}{\sqrt{\mu^2 - C_1C_2}}\right)\right]}\right\}, \qquad (13)$$

где

$$C_1 = \frac{2\mu}{r_{вх}} - V_{вх}^2; \qquad C_2 = r_{вх}^2 V_{вх}^2 \cos^2\theta_{вх}.$$

Кроме того, рассмотрен двухимпульсный переход: первый импульс величиной ΔV_1 с $\alpha_0 = \pi$ обеспечивает вход КА в атмосферу с заданными значениями $V_{вх}$ и $L_{бвх}$, а с помощью второго импульса ΔV_2, подаваемого при $r = r_{вх}$, корректируется величина θ.

Алгоритм расчета траекторий спуска

Разработан быстродействующий алгоритм расчета траекторий баллистического спуска КА с орбиты ИСЗ в заданную область поверхности Земли. Поскольку параметры точки посадки аппаратов баллистического типа определяются фазовыми координатами при входе КА в атмосферу, задача обеспечения спуска аппарата в заданную область поверхности Земли в данной постановке сводится к нахождению координат схода КА с орбиты $\lambda_{сх}$ и $\varphi_{сх}$ и требуемого бокового смещения траекторий спуска $L_{бвх}$ при входе аппарата в атмосферу относительно плоскости орбиты.

Пусть граничные условия (3) и (4) принимают такие значения, при которых возможен спуск КА с орбиты ИСЗ в заданную точку поверхности Земли на текущем витке. Найдем зависимость величины $L_{бк}$ от исходных условий. Пусть в некоторый момент времени $t_э$ КА проходит экватор и характеризуется подспутниковой точкой A с географическими координатами $\lambda = \lambda_э$, $\varphi = 0$. Конечная точка B имеет координаты φ_B и λ_B (рисунок).

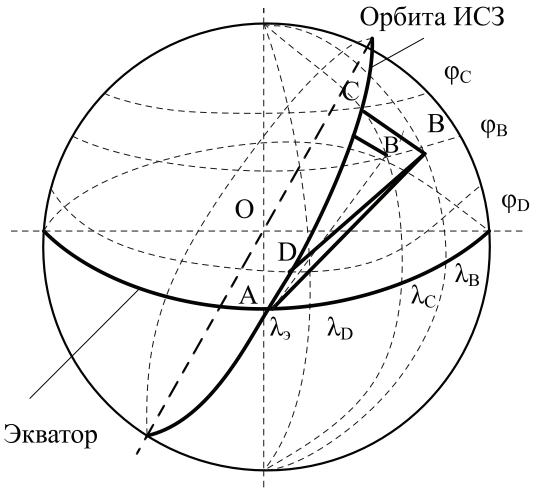


Схема для определения координат схода КА с орбиты:
A – положения КА на экваторе;
B – точка посадки КА; C – точка пересечения ортогональных плоскостей AOC и BOC;
D – точка схода с орбиты, B′ – уход точки B из за поворота Земли за время t_1

Определим угловое расстояние между точками A и B для невращающейся Земли:

$$\Delta\nu = \arccos(\cos\varphi_в \cos\Delta\lambda), \qquad (14)$$

где $\Delta\lambda = \lambda_в - \lambda_A$.

Уточненное значение $\Delta\nu$ можно вычислить по формуле (14), подставляя в нее величину $\Delta\lambda$, полученную с учетом поворота Земли (рисунок):

$$\Delta\lambda = \lambda_в + \omega_3 t_1 - \lambda_A;$$

$$t_1 = \Delta\nu r_0^{3/2}\sqrt{\mu}. \qquad (15)$$

Вычислим наклонение условной орбиты, проходящей через точки A и B:

$$i_{усл} = \arcsin\left(\frac{\sin\varphi_в}{\sin\varphi\Delta\nu}\right).$$

Определим угловое расстояние b между точками B и C:

$$b = \arcsin(\sin\Delta\nu \sin\Delta i),$$

где $\Delta i = i_0 - i_{усл}$.

Между искомой величиной $L_{бк}$ и угловым расстоянием b имеет место зависимость

$$L_{бк} = bR_3. \qquad (16)$$

Величину $L_{вн}$ будем вычислять для импульсной постановки задачи по формуле

$$L_{вн} = R_3\left[\arcsin\left(\frac{\mu - C_2/r_0}{\sqrt{\mu^2 - C_1C_2}}\right)\right];$$

$$C_1 = \frac{2\mu}{r_{вх}} - V_{вх}^2; \quad C_2 = r_{вх}^2 V_{вх}^2\cos^2\theta_в.$$

Дальность полета КА баллистического типа в атмосфере может быть вычислена с помощью интегрирования системы (1). С целью сокращения расчетного времени предлагается методика, состоящая в том, что в качестве опорного рассматривается аналитическое решение уравнений, приведенных, в частности, в [5]:

$$V^{(R)} = \sqrt{\frac{2\mu}{r} - C_1};$$

$$\theta^{(R)} = \arccos\sqrt{\frac{C_2}{r(2\mu - C_1 r)}}; \qquad (17)$$

$$L^{(R)} = R_3\left[\arcsin\left(\frac{\mu - C_2/r}{\sqrt{\mu^2 - C_1C_2}}\right) - \arcsin\left(\frac{\mu - C_2/r_{вх}}{\sqrt{\mu^2 - C_1C_2}}\right)\right].$$

По этим формулам для высот h от $h_{вх} = 100$ км до $h_R = 0$ вычисляются величины скорости $V^{(R)}$, траекторного угла $\theta^{(R)}$ и дальности атмосферного участка $L^{(R)}$. Зависимость для скорости полета с учетом влияния аэродинамических сил запишем в виде

$$V = \sqrt{\frac{2\mu}{r} - C_1} - \int_{t_{вх}}^{t} \frac{\rho V^2}{2P_x} dt. \qquad (18)$$

Используя допущение об экспоненциальном характере изменения плотности атмосферы от высоты зависимость (18) преобразуется к виду

$$V = \sqrt{\frac{2\mu}{r} - C_1}\left(1 - \frac{\rho - \rho_{вх}}{2P_x \beta \sin\theta}\right)^{-1}. \qquad (19)$$

Обоснован интервал изменения аргумента Δh, на котором сохраняется допущение о кусочном постоянстве аэродинамических сил. Показано, что при значении $\Delta h = 10$ км погрешность вычисления дальности баллистического спуска δL не превышает ~1 %.

Найдем координаты схода КА с орбиты $\lambda_{сх}$ и $\varphi_{сх}$ (рисунок, точка D). Из рассмотрения сферического треугольника DCB получим формулы для расчета координат схода $\lambda_{сх}$ и $\varphi_{сх}$:

$$\varphi_{сх} = \varphi_D = \arcsin\left[\sin i_0 \sin(l - d)\right];$$
$$l = \arccos\left[\cos\Delta\nu / \cos(L_{бк}/R_3)\right],$$
$$d = \arccos\left[\cos(L_R/R_3) / \cos(L_{бк}/R_3)\right];$$
$$\lambda_{сх} = \lambda_D = \lambda_э + \arccos\left[\cos(l - d) / \cos\varphi_D\right]. \qquad (20)$$

Определим боковое смещение точки входа КА в атмосферу относительно плоскости орбиты $L_{бвх}$, которая, являясь входным параметром для расчета траекторий движения КА на внеатмосферном участке, обеспечивает требуемое смещение $L_{бк}$ на поверхности Земли:

$$L_{бвх} = R_3 \arcsin\left[\sin(L_{вн}/R_3)\sin\Delta\varepsilon\right];$$

$$\Delta\varepsilon = \arccos\left(\frac{\cos i_0}{\cos\varphi_D}\right) - \arccos\left(\frac{\cos i^*}{\cos\varphi_D}\right);$$

$$i^* = \arcsin\left\{\frac{\sin\varphi_D}{\sin\left[\operatorname{arctg}\left(\frac{\sin(L_к/R_3)\sin\varphi_D}{\sin\varphi_B - \cos(L_к/R_3)\sin\varphi_D}\right)\right]}\right\}. \qquad (21)$$

С помощью аналитических формул (18)–(21) вычисляются координаты схода КА с орбиты ИСЗ и требуемое боковое смещение входа КА в атмосферу $L_{бвх}$, при которых в сочетании с применением схемы управления вектором тяги на внеатмосферном участке обеспечивается спуск аппарата баллистического типа в некоторую окрестность на поверхности Земли около точки с заданными координатами φ_R и λ_R (4).

Представленные преобразования позволяют свести поставленную задачу оптимального управления к безитерационной задаче моделирования уравнений (1). Показано, что в условиях отсутствия случайных возмущающих воздействий отклонения точек посадки КА баллистического типа составляют в среднем 2–3 км, достигая в отдельных случаях ~ 5 км. Для снижения этих отклонений до величин, меньших 1 км, проводится уточненный расчет траекторий, где в формулы для вычисления координат схода с орбиты ИСЗ (20) и для бокового смещения точки входа КА в атмосферу (16), (21) вводятся поправки на величины продольного δL и бокового $\delta L_б$ отклонений точки посадки, вычисленной при первом просчете, относительно заданной с $\varphi = \varphi_R$ и $\lambda = \lambda_R$.

Заключение

Проведенные исследования оптимального управления вектором тяги, обеспечивающего спуск КА баллистического типа с орбиты ИСЗ в заданную область поверхности Земли при минимальной расходуемой массе топлива, позволяют сделать следующие основные выводы:

– в результате решения вариационной задачи определена структура оптимального

управления КА вектором тяги на внеатмосферном участке спуска с орбиты ИСЗ, обеспечивающая минимум потребной массы топлива;

– разработан быстродействующий алгоритм расчета приближенно-оптимальных траекторий КА, спускаемых с орбиты ИСЗ в заданную область поверхности Земли.

Для безитерационного варианта расчета отклонения точек посадки от заданной составляют в среднем 2–3 км, продолжительность вычислений ~10 с. Для одноитерационного варианта отклонения уменьшаются до величины, меньшей 1 км, а продолжительность вычислений увеличится примерно вдвое.

Список литературы

1. Авдуевский В.С., Антонов Б.М., Анфимов Н.А. и др. Основы теории полета космических аппаратов. – М.: Машиностроение, 1972.

2. Иванов Н.М., Дмитриевский А.А., Лысенко Л.Н. Баллистика и навигация космических аппаратов. – М.: Машиностроение. 1986.

3. Летов А.М. Динамика полета и управление. – М.: Наука, 1969.

4. Понтрягин Л.С., Болтянский В.П., Гамкрелидзе Р.В., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов. – М.: Наука, 1969.

5. Эльясберг П.Е. Введение в теорию полета искусственных спутников Земли. – М.: Наука, 1965.

References

1. Avduevskij V.S., Antonov B.M., Anfimov N.A. i dr. Osnovy teorii poleta kosmicheskih apparatov. M.: Mashinostroenie. 1972.

2. Ivanov N.M., Dmitrievskij A.A., Lysenko L.N. Ballistika i navigacija kosmicheskih apparatov. M.: Mashinostroenie. 1986.

3. Letov A.M. Dinamika poleta i upravlenie. M.: Nauka. 1969.

4. Pontrjagin L.S., Boltjanskij V.P., Gamkrelidze R.V., Mishhenko E.F. Matematicheskaja teorija optimal'nyh processov. M. Nauka. 1969.

5. Jel'jasberg P.E. Vvedenie v teoriju poleta iskusstvennyh sputnikov Zemli. M.: Nauka. 1965.

Рецензенты:

Лаврентьев В.Г., д.т.н., начальник отдела, ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения», г. Королев;

Разумный Ю.Н., д.т.н., профессор, генеральный директор ЗАО «Научно-техническое агентство «Космоэкспорт», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 004.942

МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ СО СМЕШАННЫМ ДВУМОДАЛЬНЫМ ЗАКОНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АППРОКСИМАЦИИ РОЗЕНБЛАТТА – ПАРЗЕНА, МЕТОДА МНИМЫХ ИСТОЧНИКОВ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ

Поршнев С.В., Копосов А.С.

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Институт радиоэлектроники и информационных технологий, Екатеринбург, e-mail: alexkopas@gmail.com

В статье обсуждаются результаты совместного использования аппроксимации Розенблатта – Парзена и метода мнимых источников для оценки параметров случайной величины со смешанным двумодальным распределением. В исследовании изучались случайные последовательности, генерируемые в соответствии с задаваемыми двумодальными законами распределения. На первом этапе вычислялись оценки функции плотности распределения с помощью аппроксимации Розенблатта – Парзена, по которым оценивались математические ожидания. На втором этапе с помощью генетических алгоритмов, в которых целевая функция задавалась в соответствии с методом мнимых источников, вычислялись оценки остальных параметров. Точность нахождения параметров двумодальных распределений оценивалась на основе сравнения теоретических параметров распределений и соответствующих параметров, полученных экспериментально. Анализ результатов применения предложенной методики, основанной на совместном использовании аппроксимации Розенблатта – Парзена, метода мнимых источников и генетических алгоритмов, для оценки значений параметров двумодальных распределений позволяет сделать следующие выводы: при использовании генетических алгоритмов для нахождения одновременно всех девяти параметров изучаемого распределения погрешности оценок превышают 50%, что является следствием высокой размерности решаемой задачи. Предложена методика последовательного нахождения параметров двумодального распределения.

Ключевые слова: функция распределения, аппроксимация Розенблатта – Парзена, генетический алгоритм, двумодальное распределение, метод мнимых источников

TECHNIQUE OF ESTIMATION OF PARAMETERS OF RANDOM VALUE WITH MIXED BIMODAL DISTRIBUTION LAW BASED ON COMBINED USAGE OF ROZENBLATT-PARZEN APPROXIMATION, IMAGINARY SOURCES METHOD AND GENETIC ALGORITHMS

Porshnev S.V., Koposov A.S.

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Institute of Radioelectronics and Information Technologies, Ekaterinburg, e-mail: alexkopas@gmail.com

In this article are considered the results of combined usage of Rozenblatt – Parzen approximation and imaginary sources method for estimation of the parameters of random value with mixed bimodal distribution law. We have examined random sequences with mixed distribution law containing two peaks. At the first stage we calculated Rozenblatt – Parzen approximation, which gives estimation of mean values. At the second stage using genetic algorithms with fitness function defined in accordance with imaginary sources method we solved for other parameters. Estimation of calculation accuracy of parameters was performed by comparison of theoretical parameters with experimental ones. The analysis of proposed method application results allows us to make the following conclusions: using genetic algorithms for solving all nine parameters simultaneously produces a 50% error. This is the result from a high-dimensional problem. We have proposed a technique of a sequential solving for distribution parameters.

Keywords: cumulative distribution function, Rozenblatt – Parzen approximation, genetic algorithms, bimodal distribution, imaginary sources method

Восстановление функции распределения по выборке случайных данных, полученных в результате проведения тех или иных экспериментов, является основной задачей математической статистики [1], которая имеет важное практическое значение, например, при решении задач прочностной надежности элементов и объектов нефтегазового оборудования [2]. Обсуждаемая задача имеет следующую постановку: по экспериментальной выборке значений случайной величины $X_i, i = \overline{1,N}$ из генеральной совокупности найти функцию распределения $F(y) = \Pr\{X \le y\}$, связанную с плотностью распределения $f(y)$ интегральным отношением:

$$F(y) = \int_{-\infty}^{y} f(\xi)d\xi. \qquad (1)$$

Известны два основных подхода к решению этой задачи: параметрический и непараметрический.

Параметрический подход предусматривает выбор на основе той априорной

информации вида функции распределения случайной величины $F(y)$, зависящей от некоторого набора параметров, и получении оценок их значений по имеющейся выборке данных, обеспечивающих максимальную близость теоретической функции распределения $F(y)$ и эмпирической функции распределения

$$F_N(y) = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\Theta(y - x_i), \qquad (2)$$

где функция Хэвисайда

$$\Theta(y - x_i) = \begin{cases} 1, \text{ при } y - x_i \geq 0, \\ 0, \text{ при } y - x_i < 0 \end{cases}$$

в соответствии с выбранной мерой близости, зависящей, вообще говоря, от вида распределения [3].

Существование решения обсуждаемой задачи обеспечивает центральная теорема математической статистики, согласно которой с ростом объема выборки N функция $F_N(y)$ с вероятностью, равной единице, равномерно приближается к $F(y)$:

$$\Pr\left\{\lim_{N\to\infty}\sup\left|F_N(y) - F(y)\right| = 0\right\} = 1.$$

В основе непараметрической статистики лежит подход, позволяющий получать адаптивные оценки эмпирических распределений в виде некоторых функционалов, не зависящих от вида неизвестного априорного распределения [4]. Для восстановления неизвестной функции распределения в непараметрической статистике известен ряд методов и алгоритмов [4]: метод гистограмм, «гребенка», метод ближайших соседей, метод разложения по базисным функциям, аппроксимация Розенблатта – Парзена и ряд других. Работоспособность методов непараметрической статистики и целесообразность их применения при анализе экспериментальных данных подтверждается результатами, полученными различными исследователями (см. список литературы к разделу «Введение» в [4]). Например, в [2] показано, что аппроксимация Розенблатта – Парзена оказывается весьма эффективной в задаче оценки долговечности нефте- и газопроводов на основе анализа накопленной статистической информации.

Результаты исследования особенностей аппроксимации Розенблатта – Парзена в задаче аппроксимации одномодальных распределений дискретных и непрерывных случайных величин с ограниченной областью изложены в [5, 6] соответственно.

В связи с тем, что на практике, например при оценке прочностной надежности изделий [2] или анализе суточной выработки экскаваторов на горных работах [3], требуется получение оценок распределений случайных величин с двумодальными законами распределения, разработка методов оценки их параметров является актуальной задачей.

В данной статье приведено описание и обоснование методики оценки параметров двумодального распределения случайной величины, каждая мода которого имеет нормальный закон распределения с ограниченной областью рассеяния.

Функция изучаемого распределения записывается в следующем виде:

$$F(x) = F_1(x, \mu_1, \sigma_1, a_1, b_1)\cdot\alpha + F_2(x, \mu_2, \sigma_2, a_2, b_2)\cdot(1-\alpha), \qquad (3)$$

где μ_1 – математическое ожидание первой составляющей; σ_1 – математическое ожидание первой составляющей; a_1, b_1 – границы области рассеяния первой составляющей; μ_2 – математическое ожидание первой составляющей; σ_2 – математическое ожидание первой составляющей; a_2, b_2 – границы области рассеяния первой составляющей; α – доля первой составляющей в общем распределении.

Пример двумодальной функции распределения случайной величины, каждая мода которого имеет нормальный закон распределения с ограниченной областью рассеяния, представлен на рис. 1.

Отметим, что в общем случае задача оценки параметров распределения сводится к решению той или иной системы нелинейных уравнений, для которых в подавляющем большинстве случаев приходится использовать соответствующие численные методы, например, итерационный метод Ньютона. Однако сходимость интеграционной последовательности к истинному решению оказывается очень сильно зависящей от выбора начального приближения. Вследствие этого в рассматриваемой задаче представляется перспективным использовать эвристические методы случайного поиска, результативность которых, как утверждается, не зависит от начального приближения и позволяет найти оптимальное решение при любых начальных условиях. Одним из таких методов являются генетические алгоритмы (ГА) [7], которые были использованы в проведенном исследовании.

На первом этапе исследования была изучена возможность одновременного получения оценок всех значений параметров

двумодального распределения μ_1, σ_1, a_1, b_1, μ_2, σ_2, a_2, b_2, α с помощью ГА, в котором в качестве целевой функции использовались среднеквадратические отклонения отсортированной по возрастанию исходной последовательности и отсортированной по возрастанию последовательности, сгенерированной в соответствии с экспериментальным законом распределения (3):

$$fitness = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\left(x_i - x_i^*\right)^2, \qquad (4)$$

где N – число элементов в исходной выборке; x – исходная выборка; x^* – выборка, сгенерированная с помощью метода обратного преобразования в соответствии с законом (3) и текущими значениями параметров распределения, задаваемых ГА.

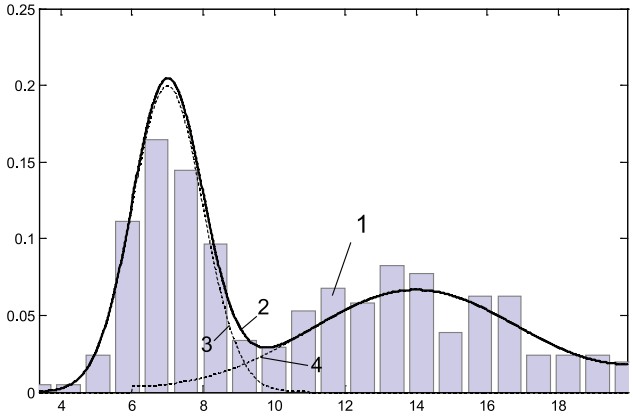


Рис. 1. Пример двумодального распределения:
1 – гистограмма случайной последовательности; 2 – плотность распределения случайной величины; 3 – график функции $dF_1(x, \mu_1, \sigma_1, a_1, b_1)/dx$; 4 – график функции $dF_2(x, \mu_2, \sigma_2, a_2, b_2)/dx$

Методика оценивания параметров двумодального распределения

Результаты многочисленных вычислительных экспериментов, проведенных при различных настройках ГА, показали, что получаемые значения были далеки от истинных – средняя погрешность вычислений составила боле 50%. Этот результат, с нашей точки зрения, объясняется высокой размерностью пространства, в котором ищется минимум функции (7). Таким образом, прямое решение данной задачи с помощью ГА не является приемлемым. В этой связи возникла необходимость разработки методики решения рассматриваемой задачи, позволяющей уменьшить размерность пространства, в котором ищется минимум функции (4), за счет оценки одного или нескольких параметров, не используя ГА.

Для реализации данной идеи было предложено использовать метод Розенблатта – Парзена, позволяющий аппроксимировать функции плотности распределения [8, 9, 6]. Результаты применения метода Розенблатта – Парзена к случайной последовательности с двумодальным распределением представлен на рис. 2.

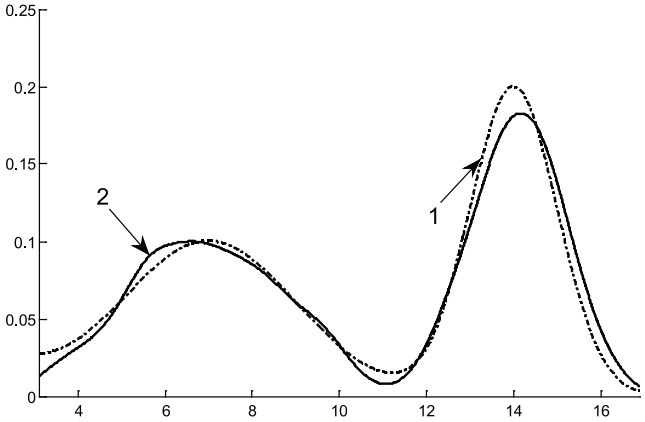


Рис. 2. Плотность двумодального распределения:
1 – теоретическая плотность двумодального распределения; 2 – аппроксимация Розенблатта – Парзена плотности распределения случайной последовательности, сгенерированной в соответствии с теоретическим законом распределения

Из рис. 2 видно, что на основе анализа аппроксимирующей кривой можно получать оценки математических ожиданий каждой из мод исходного распределения $\mu_{1,2}$, а также левую границу первой составляющей a_1 и правую границу второй составляющей b_2. Таким образом, с помощью ГА остается вычислить следующие параметры распределения σ_1, b_1, σ_2, a_2, α, т.е. удается уменьшить размерность задачи с 9 до 5.

Таким образом, методика нахождения параметров двумодального распределения случайной последовательности $\{x_i\}, i=\overline{1,N}$ (3) реализуется выполнением следующей последовательности действий:

1. Вычисление в соответствии с методом Розенблатта – Парзена значений функции, аппроксимирующей плотность распределения (3), – $F_{RP}(x)$.

2. Вычисление оценок значений параметров $\tilde{\mu}_1, \tilde{\mu}_2$ – абсцисс локальных максимумов функции $F_{RP}(x)$.

3. Вычисление оценки левой границы области рассеяния моды распределения (3), описываемой функцией

$$F_1\left(x,\mu_1,\sigma_1,a_1,b_1\right): \tilde{a}_1 = \min_i\left(X_i\right).$$

4. Вычисление оценки правой границы области рассеяния моды распределения (3), описываемой функцией

$$F_2\left(x,\mu_2,\sigma_2,a_2,b_2\right): \tilde{b}_2 = \max_i\left(X_i\right).$$

5. Вычислить, используя ГА, значения параметров σ_1, b_1, σ_2, a_2, α.

В ходе проведенных исследований мы использовали следующие настройки ГА:

- селекция: S = <равномерная; турнирная; на основе рулетки>;
- мутация: M = <адаптивная>, т.к. в задаче присутствуют ограничения;
- кроссовер: C = <одноточечный; двухточечный; усредненный; разбросанный, эвристический>;
- доля кроссовера: Cfr = <0,3; 0,6; 0,9> (оставшаяся часть приходилась на мутацию);
- размер популяции: P = <5, 15, 30>.

Таким образом, каждому из проведенных экспериментов можно поставить в соответствие определенный набор настроек – кортеж $\langle S_S, M_m, C_C, Cfr_f, P_P$ñ. Всего в проведенных экспериментах было рассмотрено

$$numT = numS \times numM \times numC \times numCfr \times numP = 3\cdot 1\cdot 5\cdot 3\cdot 3 = 135$$

различных комбинаций настроек. Для каждого набора настроек было выполнено 50 независимых испытаний. Для повышения достоверности в качестве значений параметров $\tilde{\sigma}_1, \tilde{b}_1, \tilde{\sigma}_2, \tilde{a}_2, \tilde{\alpha}$ принимались средние по ансамблю испытаний значения.

Для количественной оценки качества найденных значений параметров $\tilde{\sigma}_1, \tilde{b}_1, \tilde{\sigma}_2, \tilde{a}_2$ решения мы использовали величину Δ_x:

$$\Delta_y = \frac{\max\left|y_{teor} - \tilde{y}\right|}{L}\cdot 100\,\%, \qquad (5)$$

где $\tilde{y} = \tilde{\sigma}_1, \tilde{b}_1, \tilde{\sigma}_2, \tilde{a}_2$.

Для количественной оценки качества найденного значения параметра $\tilde{\alpha}$ мы использовали величину Δ_α:

$$\Delta_\alpha = \frac{\left|\alpha_{teor} - \tilde{\alpha}\right|}{\alpha_{\max}}\cdot 100\,\%, \qquad (6)$$

где $\alpha_{\max} = 1$.

Результаты расчетов погрешностей параметров $\tilde{\sigma}_1, \tilde{b}_1, \tilde{\sigma}_2, \tilde{a}_2, \tilde{\alpha}$ в соответствии с (5), (6) для тестовых последовательностей, генерируемых в соответствии с (3), где $\mu_1 = 7$, $\sigma_1 = 2$, $a_1 = 3$, $b_1 = 14$, $\mu_2 = 714$, $\sigma_2 = 1$, $a_2 = 6$, $b_2 = 18$, $\alpha = 0{,}5$, представлены на рис. 3.

Из рис. 3 видно, что виды селекции и кроссовера не оказывают существенного влияния на погрешность вычисления параметров $\tilde{\sigma}_1, \tilde{b}_1, \tilde{\sigma}_2, \tilde{a}_2, \tilde{\alpha}$. В то время как при увеличении доли кроссовера и числа особей в популяции точность вычисления ключевых параметров σ_1, σ_2, α увеличивается при одновременном увеличении времени расчетов. Приведем средние значения погрешностей параметров:

$$\overline{\Delta_{\sigma_1}} = 3{,}79\,\%;\ \overline{\Delta_{\sigma_2}} = 1{,}84\,\%;$$

$$\overline{\Delta_{b_1}} = 15{,}65\,\%;\ \overline{\Delta_{a_2}} = 10{,}45\,\%;$$

$$\overline{\Delta_\alpha} = 9{,}25\,\%.$$

Для интегрального оценивания качества предложенной методики был использован следующий показатель:

$$\Delta_{integr} = \frac{\sum_i^N \left(F_{teor}\left(x,\mu_1,\sigma_1,a_1,b_1,\mu_2,\sigma_2,a_2,b_2,\alpha\right) - F_{pract}\left(x,\tilde{\mu}_1,\tilde{\sigma}_1,\tilde{a}_1,\tilde{b}_1,\tilde{\mu}_2,\tilde{\sigma}_2,\tilde{a}_2,\tilde{b}_2,\tilde{\alpha}\right)\right)^2}{\sum_i^N F_{teor}\left(x,\mu_1,\sigma_1,a_1,b_1,\mu_2,\sigma_2,a_2,b_2,\alpha\right)^2},$$

значения которого в проведенных вычислительных экспериментах изменялись в диапазоне

$$\left[\left(\Delta_{interg}\right)_{\min}, \left(\Delta_{interg}\right)_{\max}\right],$$

где $\left(\Delta_{integr}\right)_{\min} = 0{,}006$; $\left(\Delta_{integr}\right)_{\max} = 1{,}776$.

Наилучший результат $\left(\Delta_{integr} = \left(\Delta_{integr}\right)_{\min}\right)$ получен при следующих настройках ГА:

$$\langle S = \text{турнирная}, M = \text{адаптивная}, C = \text{эвристический}, Cfr = 0{,}6, P = 30\rangle,$$

наихудший $\left(\Delta_{integr} = \left(\Delta_{integr}\right)_{\max}\right)$ –

$$\langle S = \text{рулетка}, M = \text{адаптивная}, C = \text{одноточечный}, Cfr = 0{,}3, P = 15\rangle.$$

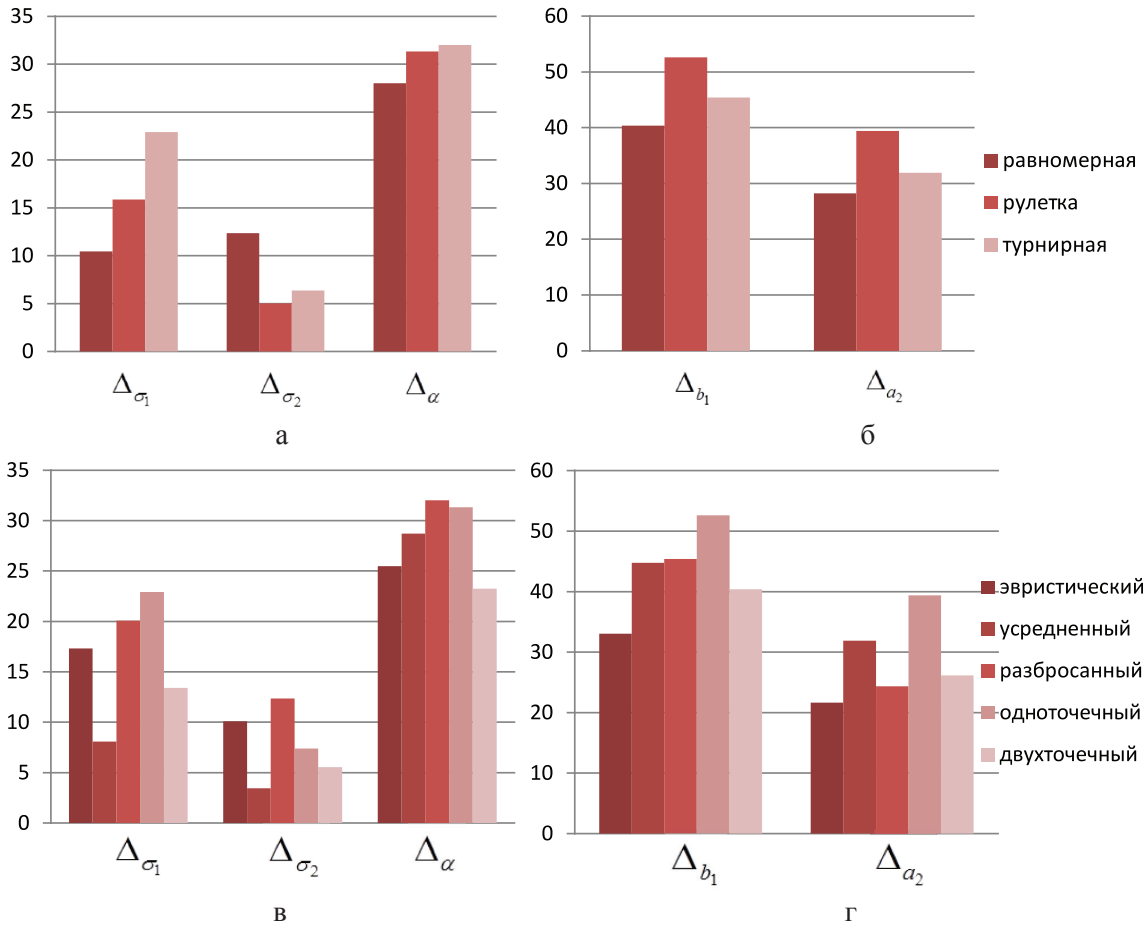


Рис. 3. а – погрешности в разрезе вида селекции – равномерной, на основе рулетки и турнирной селекции; б – погрешности в разрезе вида кроссовера – эвристический, усредненный, разбросанный, одноточечный и двухточечный; в – погрешности в разрезе доли кроссовера – 0,3; 0,6 и 0,9; г – погрешности в разрезе размера популяции – 5, 15 и 30 особей

Соответствующие параметры распределений представлены в таблице.

Теоретическая и экспериментальная плотности распределения представлены на рис. 4.

Наилучший и наихудший интегральные показатели

Параметры	$\tilde{\mu}_1$	$\tilde{\sigma}_1$	$\tilde{a}_1$	$\tilde{b}_1$	$\tilde{\mu}_2$	$\tilde{\sigma}_2$	$\tilde{a}_2$	$\tilde{b}_2$	$\tilde{\alpha}$	Δ_{integr}
Теоретические значения	7	2	3	14	14	1	6	18	0,5	–
Наихудший результат	7,225	1,869	3,023	6,109	14,014	0,956	9,014	17,977	0,813	1,776
Наилучший результат	7,225	2,113	3,023	15,203	14,014	1,051	5,269	17,977	0,474	0,006

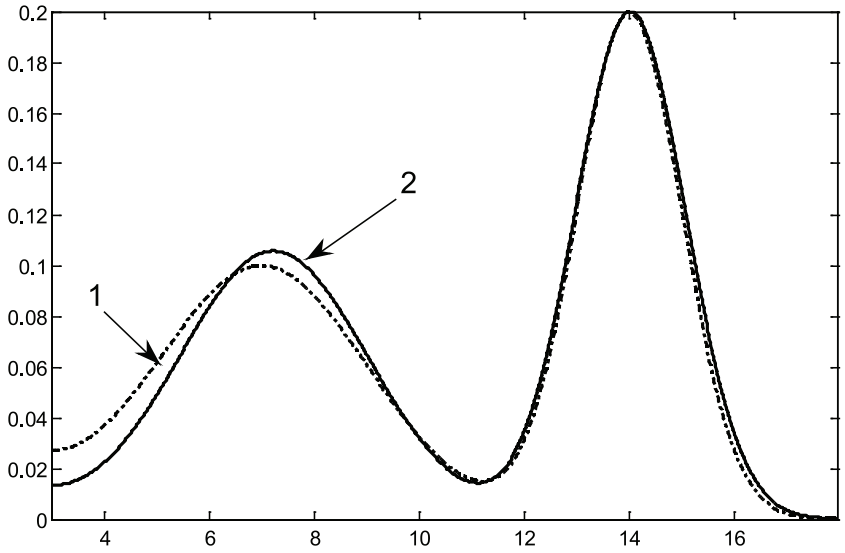


Рис. 4. 1 – Теоретическая и экспериментальная $\left(\Delta_{integr} = \left(\Delta_{integr}\right)_{\min}\right)$ *плотности: теоретическая плотность распределения; 2 – экспериментальная плотность распределения*

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что предложенная методика в целом обеспечивает вполне приемлемый результат и ее можно использовать для оценивания параметров двумодальных распределений вида (3).

Выводы

Анализ результатов совместного применения аппроксимации Розенблатта – Парзена, метода мнимых источников и генетических алгоритмов в задаче оценивания значений параметров распределений случайных последовательностей двумодальными законами распределения вида (3), относящегося к классу 9-ти параметрических распределений, позволяет сделать следующие выводы:

1. При использовании генетических алгоритмов для нахождения одновременно всех параметров изучаемого распределения погрешности оценок превышают 50 %, что является следствием высокой размерности решаемой задачи.

2. Предложена методика нахождения параметров изучаемого двумодального распределения случайных последовательностей, основанная на совместном использовании аппроксимации Розенблатта – Парзена и ГА, и получено подтверждение ее работоспособности.

3. Получены оценки точности нахождения параметров распределения, а также интегрального показателя, характеризующего в целом качество оценки плотности распределения случайной последовательности с изученным законом распределения.

Список литературы

1. Крамер Г. Математические методы статистики. – М.: Мир, 1975. – 648 с.

2. Сызранцев В.Н. Расчет прочностной надежности изделий на основе методов непараметрической статистики / В.Н. Сызранцев, Я.П. Невелев, С.Л. Голофаст. – Новосибирск: Наука, 2008. – 218 с.

3. Поршнев С.В. Теория и алгоритмы аппроксимации эмпирических зависимостей и распределений / Е.В. Овечкина, В.Е. Каплан. – Екатеринбург: УрО РАН, 2006. – 166 с.

4. Симахин В.А. Робастные непараметрические оценки: адаптивные оценки взвешенного максимального правдоподобия в условиях статистической априорной неопределенности // Saarbrucken. – Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing Gmb H&Co. KG, 2011. – 292 с.

5. Поршнев С.В., Копосов А.С. Использование аппроксимации Розенблатта – Парзена для восстановления функции распределения дискретной случайной величины // В мире научных открытий. – 2013. – № 10(46).

6. Поршнев С.В., Копосов А.С. Использование аппроксимации Розенблатта – Парзена для восстановления функции распределения непрерывной случайной величины с ограниченным одномодальным законом распределения // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – № 08(092). – IDA [article ID]: 0921308076. Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/76.pdf.

7. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Генетические алгоритмы / под ред. В.М. Курейчика. – 2-е изд., исправл. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 368 с.

8. Rozenblatt M. Remarks on some nonparametric estimates of density function // Ann. Math. Statist. – 1956. – № 27. – P. 832–835.

9. Parzen E. On estimation of probability density function and mode // Ann. Math. Statist. – 33, 3, 162. – P. 1065–1076.

References

1. Kramer G. Matematicheskie metody statistiki. M.: Mir, 1975. 648 p.

2. Syzrancev V.N. Raschet prochnostnoy nadezhnosti izdeliy na osnove metodov neparametricheskoy statistiki. V.N. Syzrancev, J.P. Nevelev, S.L. Golofast. Novosibirsk: Nauka, 2008. 218 p.

3. Porshnev S.V. Teoriya i algoritmy approksimacii empiricheskih zavisimostey i raspredeleniy. E.V. Ovechkina, V.E. Kaplan. Ekaterinburg: UrO RAN, 2006. 166 p.

4. Simahin V.A. Robastnye neparametricheskie ocenki: adaptivnye ocenki vzveshennogo maksimal'nogo pravdopodobiya v usloviyah statisticheskoy apriornoy neopredelennosti. V.A. Simahin. Saarbrucken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing Gmb H&Co. KG, 2011. 292 p.

5. Porshnev S.V., Koposov A.S. Ispol'zovanie approksimacii Rozenblatta-Parzena dlya vosstanovleniya funkcii raspredeleniya diskretnoy sluchainoy velichiny. V mire nauchnyh otkrytiy. 2013 no. 10(46).

6. Porshnev S.V., Koposov A.S. Ispol'zovanie approksimacii Rozenblatta-Parzena dlja vosstanovlenija funkcii raspredelenija nepreryvnoj sluchajnoj velichiny s ogranichennym odnomodal'nym zakonom raspredelenija. Politematicheskiy setevoy elektronniy nauchniy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchniy zhurnal KubGAU) [Elektronniy resurs]. Krasnodar: KubGAU, 2013. no. 08(092). IDA [article ID]: 0921308076. http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/76.pdf.

7. Gladkov L.A., Kurejchik V.V., Kurejchik V.M. Geneticheskie algoritmy. Pod red. V.M. Kurejchika. 2-e izd., ispravl. i dop. M.: FIZMATLIT, 2010. 368 p.

8. Rozenblatt M. Remarks on some nonparametric estimates of density function. Ann. Math. Statist., 1956, 27, 832–835 p.

9. Parzen E. On estimation of probability density function and mode. Ann. Math. Statist., 33, 3, 162, 1065–1076 p.

Рецензенты:

Кубланов В.С., д.т.н., доцент, профессор кафедры радиоэлектроники информационных систем, ГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург;

Доросинский Л.Г., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой информационных технологий, ГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 691.34

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОРИСТОСТИ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ, МОДИФИЦИРОВАННОГО КОМПЛЕКСНЫМИ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫМИ МОДИФИКАТОРАМИ

[1]Соловьев В.И., [3]Ткач Е.В., [2]Серова Р.Ф., [3]Ткач С.А., [2]Тоимбаева Б.М., [2]Сейдинова Г.А.

[1]Quality Austria, EOQ, IRCA, Алматы, Казахстан, e-mail: ems@ems.kz;
[2]Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: galinrah@mail.ru;
[3]ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет», Москва, e-mail: ev_tkach@mail.ru

Проведен анализ исследований влияния модифицирования на основные физико-технические свойства отвердевших цементных материалов, в частности, на пористость цементного камня. Дано объяснение тому, что происходит значительное улучшение капиллярно-пористой структуры цементного камня с гидрофобизирующим комплексным модификатором в сравнении со структурой цементного камня без добавок. Предлагаемые гидрофобизирующие комплексные модификаторы позволяют получить цементный камень высокого качества: в нем отсутствуют седиментационные поры и поры от воздухововлечения, крупные поры дробятся под действием модификаторов, уменьшается развитие капиллярных трещин при температурном воздействии, развивается микропористость, близкая к контракционной. В работе представлены результаты, свидетельствующие о том, что предлагаемый модификатор позволяет изготовлять цементный камень высокого качества с улучшенными характеристиками прочности и плотности.

Ключевые слова: поровая структура, гидрофобизирующие комплексные модификаторы, цементный камень, макро- и микропористость

RESEARCH OF CEMENT STONE POROSITY MODIFIED BY COMPLEX ORGANIC MINERAL MODIFIERS

[1]Solovev V.I., [3]Tkach E.V., [2]Serova R.F., [3]Tkach S.A., [2]Toimbaeva B.M., [2]Seydinova G.A.

[1]Quality Austria, EOQ, IRCA, Almaty, Kazakhstan, e-mail: ems@ems.kz;
[2]Karaganda state technical university, Karaganda, e-mail: galinrah@mail.ru;
[3]National Research University Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: ev_tkach@mail.ru

A research analysis has been carried out to study the impact of modificationon physical and technical properties of hardened cement-based materials, particularly, on the porosity of the cement stone. An explanation is given to the fact that there is a significant improvement in capillary-porous structure of cement paste with water-repellent complex modifier when compared with the structure of cement paste without additives. The proposed water-repellent complex modifiers permit to obtain high quality cement stone: it lacks depositional pores and pores from air entrainment, large pores are crushed under the modifierinfluence, under the temperature influence the development of capillary cracks decreases, micro-porosity develops close to contraction. The paper presents the results showing that the proposed modifier permits to produce high quality cement stone with improved strength and density.

Keywords: pore structure, water-repellent complex modifiers, cement stone, macro- and micro-porosity

Известно, что соотношение открытой и закрытой пористости оказывает существенное влияние на свойства цементного камня, в том числе в условиях воздействия на бетон мороза и различных агрессивных сред. В бетоноведении сложилось обобщенное представление, что структура в цементных материалах должна соответствовать следующим требованиям:

– в отвердевшем бетоне должны преобладать микро- и макропоры с радиусом, не превышающим 10^{-4} см;

– необходимо по возможности ликвидировать поры седиментационного происхождения;

– имеющиеся в цементном камне (растворе) микропоры должны быть большей частью замкнутыми или тупиковыми [1].

В связи с этим проведены исследования характера пор в цементном камне с гидрофобизирующими комплексными модификаторами. Размеры пор в исследуемых образцах определяли с помощью микроскопа МБС-2 при увеличениях от x10 до x70. Характер структуры изучали также с помощью электронного микроскопа. Результаты определения размеров пор и макропористости в цементном камне приведены в табл. 1.

Анализ данных табл. 1 показывает улучшение капиллярно-пористой структуры цементного камня с гидрофобизирующим комплексным модификатором типа ГКМ в сравнении со структурой цементного камня без добавок. Цементный камень с добавкой имеет более плотную и однородную мелкопористую структуру

с максимальным размером пор 400–500 мкм (в камне без добавки – 800 мкм).

Распределение крупных и мелких пор по размерам в образцах цементного камня в зависимости от добавки и температуры изотермического прогрева при тепловлажностной обработке показано в табл. 2 и 3.

Таблица 1

Размеры пор и степень макропористости в цементном камне с модификатором типа ГКМ

Номер состава	Модификатор	Размеры макропор, мкм			Макропористость, %		
		максимум	минимум	преобладающие	максимум	минимум	преобладающая
1	Без модификатора	800	60	160	12,6	2,80	6,00
2	1,5 % ГКМ-С	500	40,0	80,0	3,0	2,20	2,90
3	1,5 % ГКМ-С + 10 % ГТ-М	410	34,0	40	2,7	1,88	1,85

Таблица 2

Распределение крупных пор по размерам в образцах цементного камня в зависимости от добавки и температуры изотермического прогрева (В/Ц = 0,26)

№ п/п	Модификатор	°С	Пористость, %	Распределение пор, %, по размерам, мкм					
				10–100	100–200	200–300	300–400	400–500	500
1	Без модификатора	40	10,2	40,0	36,7	13,6	2,6	1,8	5,3
		60	10,4	41,8	32,8	15,4	3,3	3,0	3,7
		80	10,8	30,8	30,0	15,8	10,1	5,6	7,7
2	0,8 % С-3	40	10,1	37,7	29,5	15,4	10,0	5,2	2,2
		60	10,2	38,6	27,4	15,2	10,1	5,3	3,4
		80	10,5	34,0	28,4	15,1	9,8	5,4	7,3
3	1,5 % ГКМ-С	40	8,7	40,7	27,2	17,4	12,1	1,6	1,0
		60	8,8	43,7	25,4	17,0	11,9	1,6	1,0
		80	9,6	36,5	25,0	16,8	11,0	4,8	5,9
4	1,5% ГКМ-С + 10% ГТ-М	40	8,4	40,6	23,6	15,3	9,2	1,6	1,3
		60	8,5	41,0	23,3	15,1	9,5	1,4	1,2
		80	8,9	33,8	23,1	15,0	9,6	4,3	5,3

Таблица 3

Распределение мелких пор по размерам в образцах цементного камня в зависимости от добавки и температуры изотермического прогрева (В/Ц = 0,26)

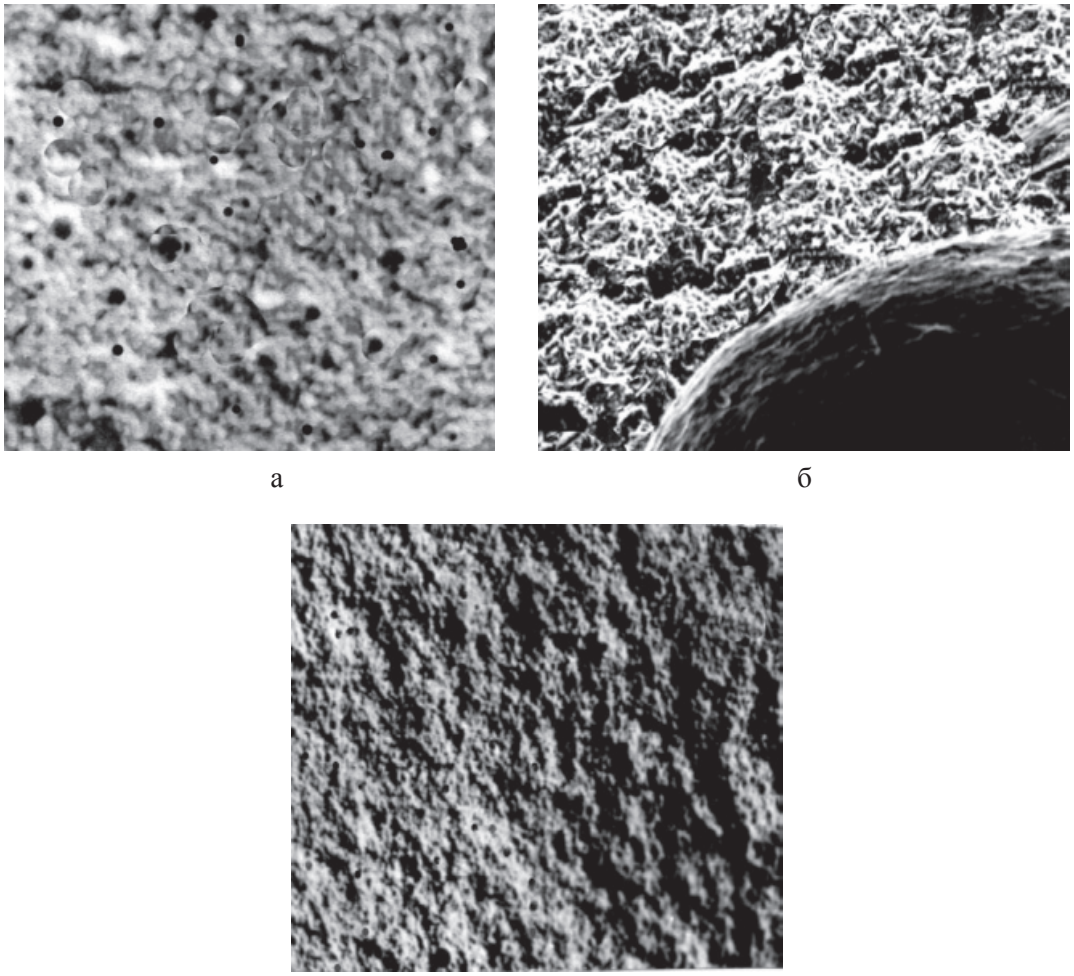
№ п/п	Модификатор	°С	Суммарная пористость см³/г	> 1 мкм		0,1–0,01 мкм		0,01–0,0001 мкм	
				см³/г	%	см³/г	%	см³/г	%
1	Без модификатора	40	0,0873	0,0083	9,01	0,0519	59,38	0,0102	11,67
		60	0,1749	0,0099	10,64	0,0561	59,72	0,0103	10,96
		80	0,1021	0,0176	16,42	0,0584	57,76	0,0102	10,09
2	0,8 % С-3	40	0,0849	0,0019	2,36	0,0554	64,86	0,0144	17,41
		60	0,1090	0,0023	3,04	0,0527	59,42	0,0152	17,43
		80	0,0970	0,0057	6,17	0,0511	52,05	0,0190	19,84
3	1,5 % ГКМ-С	40	0,0745	0,0043	5,52	0,0386	52,36	0,0132	17,21
		60	0,0750	0,0041	5,31	0,0562	75,24	0,0064	8,24
		80	0,0940	0,0076	8,70	0,0561	67,70	0,0136	16,63
4	1,5 % ГКМ-С + 10 % ГТ-М	40	0,0692	0,0028	5,58	0,0373	52,09	0,0118	16,51
		60	0,0793	0,033	5,19	0,0548	74,93	0,0044	8,12
		80	0,0762	0,0076	8,59	0,0364	66,87	0,0276	16,1

Из сравнительного анализа пористости цементного камня видно, что цементный камень с модификаторами типа ГКМ выгодно отличается от цементного камня с модификатором С-3. Объясняется это тем, что гидрофобизирующие комплексные

модификаторы не обладают свойством воздухововлечения, что имеет место у известного суперпластификатора С-3. Распределение пор по размерам в цементном камне с гидрофобизирующим модификатором сдвигается в сторону увеличения количества мелких пор, то есть пористая структура цементного камня с модификатором С-3 «не конкурентоспособна» со структурой цементного камня, изготовленного с гидрофобизирующими комплексными модификаторами. Особо следует отметить улучшение на 10–15% поровой структуры цементного камня с ГКМ-С плюс ГТ-М в сравнении с структурой цементного камня с ГКМ-С, то есть наблюдается существенный сдвиг в сторону понижения микро- и макропористости. Количество крупных пор (от 400 мкм) в цементном камне с ГКМ-С снижается в сравнении с цементным камнем без добавок почти на 25%.

Такой результат достигается за счет особых свойств, которые проявляются в цементном камне от совместного взаимоусиливающего действия гидрофобизирующих ингредиентов модификатора ГКМ-С и гидрофобного трегера ГТ-М. Прямая эмульсия соапстока в водном растворе СМФС, как известно, не обладает воздухововлечением [2]; не проявляет свойств воздухововлечения и ускоритель твердения – триэтаноламин. Модификатор ГКМ-С, судя по данным табл. 2 и 3, выполняет роль «измельчителя» пор из крупных в мелкие (макропоры превращаются в микропоры). В присутствии гидрофобного трегера этот процесс усиливается и поры большей частью, по всей видимости, располагаются в зоне контакта гидрофобного трегера и цементного камня.

О положительном действии разработанных модификаторов также свидетельствуют фотографии микроструктуры цементного камня, полученные с помощью электронного микроскопа (рисунок).



а б в

Микроструктура цементного камня (x1000):
а – на основе портландцемента; б – с гидрофобизирующим комплексным модификатором 1,5% ГКМ-С; в – с гидрофобизирующим комплексным модификатором 1,5% ГКМ-С плюс 10% ГТ-М

Видно, что поры в цементном камне с модификатором ГКМ-С и ГКМ-С плюс ГТ-М имеют хорошо выраженную геометрическую форму и равномерно распределены по всему объему. Улучшение капиллярно-пористой структуры цементного камня с модификатором ГКМ-С и ГКМ-С плюс ГТ-М связано с тем, что ПАВ не только улучшает вязко-пластические свойства цементного клея, но и снижает развитие усадочных напряжений, особенно в присутствии гидрофобного трегера.

Таким образом, результаты исследования пористости показывают, что предлагаемые гидрофобизирующие комплексные модификаторы позволяют получить цементный камень высокого качества: в нем отсутствуют седиментационные поры и поры от воздухововлечения, крупные поры дробятся под действием модификаторов, уменьшается развитие капиллярных трещин при температурном воздействии, развивается микропористость с размерами пор ~0,1 мкм, то есть близкая к контракционной. Для большего понимания действия разработанных модификаторов нами был выполнен рентгеноструктурный анализ цементного камня и исследования методом рентгеновского малоуглового рассеяния. Исследования влияния гидрофобизирующих добавок на фазовое состояние и микропористую структуру цементного камня выполнены в лаборатории физико-химии силикатов Алматинского НИИстромпроекта. Фазовое состояние цементного камня в зависимости от вида гидрофобизирующей добавки изучали путем дифрактометрического анализа на установке ДРОН-3 по общеизвестным методикам. Степень гидратации цементного камня определяли по соотношению суммарной интенсивности рассеяния от гидратной фазы (гелеобразная + кристаллическая) к общей суммарной интенсивности рентгеновского рассеяния. Определены фазовый состав и интегральная интенсивность рассеяния аморфной и кристаллической частей гидратной фазы (ω, %), измерена полуширина основных дифракционных максимумов (Δ, град.), характеризующая размеры кристаллов. С помощью прибора КРМ-1 определена интенсивность малоуглового рассеяния ($\Sigma J_{рму}$, о.е.) и рассчитаны параметры микронеоднородностей – эффективный радиус ($R_{эфф}$, Å) и разброс по размерам неоднородностей (ΔR, Å).

Анализ полученных рентгенограмм цементного камня с гидрофобизирующими добавками и цементного камня без добавок показал, что качественного изменения в новообразованиях нет. Основными продуктами гидратации цемента с гидрофобизирующими добавками являются:

– гелеобразные гидратные фазы с двумя отражениями рентгеновского рассеяния (max аморфных гало 7 и 14 Å) и одним отражением рентгеновского рассеяния (max аморфных гало 9 Å) с признаками структуры двух типов тоберморитоподобных гидросиликатов кальция. Количество гидратного геля, которое характеризуется суммарной интенсивностью указанных максимумов, находится в пределах от 8 до 15 о.е.;

– кристаллические гидратные фазы: портландит $Ca(OH)_2$ (4,39; 2,63; 1,92 Å) и низкоосновной гидросиликат кальция CSH (1) (12,5; 3,04; 1,40 Å). Их количество оценено суммарной интенсивностью основных индивидуальных линий.

Цементный камень с гидрофобизирующими добавками также содержит некоторое количество цементных минералов: трехкальциевый силикат (2,77; 2,59; 1,76 Å) и двухкальциевый силикат (2,81; 2,69; 1,58 Å). Данные табл. 4 показывают, что гидрофобизирующие добавки способствуют:

– повышению количества кристаллической гидратной фазы CSH (1), особенно у цементного камня с добавкой ГКМ-С и ГКМ-С плюс ГТ-М (ΣJ повышается от 1,53 до 1,57 о.е);

– снижению количества гелеобразных гидратных аморфных составляющих (ΣJ 7 и 14 Å снижается от 21,4 до 14,0 о.е. при добавке ГКМ-С и до 13,8 о.е. при добавке ГКМ-С плюс ГТ-М);

– снижению количества кристаллического портландита $Ca(OH)_2$ (ΣJ снижается от 0,85 до 0,4 о.е. при ГКМ-С и до 0,39 о.е. при ГКМ-С плюс ГТ-М);

– снижению степени гидратации клинкерных минералов (ΣJ $C_2S + C_3S$ возрастает от 7,3 до 8,9 о.е. при добавке ГКМ-С).

Исследование микропористой структуры цементного камня без добавки и с гидрофобизирующими добавками на рентгеновском приборе КРМ-1 показывает (табл. 5), что цементный камень без добавки дает малоугловое рассеяние, указывающее на наличие микронеоднородной структуры ($\Sigma J_{рму}$ = 0,69 о.е.) с эффективным размером микронеоднородностей $R_{эфф}$ = 189 Å и разбросом по размерам ΔR = 175 Å. Природа такого рассеяния, вероятно, обусловлена микропорами (флуктуация плотности $\Delta\rho < 1$), образующимися в гидросиликатах кальция. Гидрофобизирующие добавки приводят к увеличению интенсивности малоуглового рассеяния от цементного камня (от 0,69 до 1,01 о.е.), что характеризует увеличение количества микропор в условной единице объема.

Таблица 4

Данные рентгенофазового анализа цементного камня

Добавка	Интенсивность рентгеновского рассеяния (о.е.)				
	гидратные фазы				клинкерные минералы ΣJ $C_2S + C_3S$
	аморфные		кристаллические		
	ΣJ 7 и 14 Å	ΣJ 9 Å	ΣJ $Ca(OH)_2$	ΣJ CSH(1)	
Без добавки	21,4	0,42	0,85	1,53	7,3
ГКМ-С	14,0	0,44	0,40	1,57	8,9
ГКМ-С плюс ГТ-М	13,8	0,42	0,39	1,57	8,8

Таблица 5

Данные малоуглового рентгеновского рассеяния цементного камня

Добавка	Параметры микроструктуры		
	$\Sigma J_{рму}$, о.е.	$R_{эфф}$, Å	ΔR, Å
Без добавки	0,69	189	175
ГКМ-С	0,94	200	154
ГКМ-С плюс ГТ-М	1,01	219	160

Принимая во внимание долговременное действие гидрофобизирующих ингредиентов на процессы модифицирования продуктов гидратации клинкерного фонда, приводящих к самозалечиванию дефектов структуры цементного камня, можно прийти к выводу, что эти параметры микроструктуры являются определяющими в повышении морозо- и коррозиестойкости цементных материалов.

Положительное влияние гидрофобизирующих модификаторов на параметры микропористой структуры объясняется благоприятным изменением процессов твердения вяжущего. Наблюдается относительное снижение количества аморфных составляющих гидратной фазы и портландита $Ca(OH)_2$, упорядочение аморфной гелеобразной гидратной фазы, увеличение количества CSH (1), улучшение микропористой структуры гидратных новообразований. Гидрофобизирующие модификаторы способствуют сохранению запаса клинкерных минералов в цементном камне.

Далее нами исследовалась степень гидратации и микропористость цементного камня.

Образующиеся в результате взаимодействия цемента с водой кристаллические и гелеобразные продукты участвуют наряду с негидратированными зернами в создании трехмерного каркаса цементного камня. Расчетные данные из дифракционных картин степени гидратации и микропористости цементного камня без добавки и с гидрофобизирующими комплексными модификаторами приведены в табл. 6.

Таблица 6

Степень гидратации цемента и микропористость цементного камня

Добавка	Степень гидратации, %	Микропористость, о.е.
Без добавки	47	0,68
ГКМ-С	32	1,38
ГКМ-С плюс ГТ-М	33	1,40

Из данных табл. 6 видно, что при взаимодействии цементных минералов с водой образуются гидросиликатные фазы с микропористостью 0,69 о.е., количество которых составляет ~40 % от общей массы цементного камня. Степень гидратации

цементного камня с гидрофобизирующими добавками уменьшается на 15–25 %. Наличие в составе гидрофобизирующей добавки неорганических солей повышает степень гидратации цементного камня. Такой характер гидратации можно объяснить изменением диффузионных процессов влагомассопереноса под действием гидрофобизирующего ингредиента и гидрофобного трегера. В свою очередь, подвижность цементной системы с гидрофобизирующими добавками является источником повышения (в 1,8–2,0 раза) микропористости за счет уменьшения количества более крупных пор, то есть происходит упорядочение системы на микроуровне. Известно, что такие изменения способствуют увеличению прочности, водонепроницаемости, долговечности и улучшению других свойств цементных материалов.

Список литературы

1. Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. Модифицированные высококачественные бетоны. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. – С. 5–11.

2. Комар А.А., Бабаев Ш.Т. Комплексные добавки для высокопрочного бетона // Бетон и железобетон. – 2001. – № 9. – С. 13–15.

3. Юдович Б.Э., Дмитриев А.М. и др., Цементы низкой водопотребности – вяжущие нового поколения // Цемент и его применение. – 1999. – № 4. – С. 15–18.

4. Баженов Ю.М., Фаликман В.Р. Новый век: новые эффективные бетоны и технологии // Бетон на рубеже третьего тысячелетия: материалы 1-й Всеросс. конф. по проблемам бетона и железобетона – М., 2001. – Кн. 1. – С. 90–112.

5. Хигерович М.И., Байер В.Е. Гидрофобно–пластифицирующие добавки для цемента, растворов и бетонов. – М., 1979. – С. 120–140.

References

1. Bazhenov Yu.M., Demyanova V.S., Kalashnikov V.I. Modifitsirovannye vysokokachestvennye betony. M.: Izdatelstvo Assotsiatsii stroitelnykh vuzov, 2006. pp. 5–11.

2. Komar A.A., Babaev Sh.T. Kompleksnye dobavki dlya vysokoprochnogo betona // Beton i zhelezobeton. 2001. no. 9 pp. 13–15.

3. Yudovich B.E., Dmitriev A.M. i dr. Cementy nizkoy vodopotrebnosti – vyazhuschie novogo pokoleniya // Cement I ego primenenie. 1999. no. 4. pp. 15–18.

4. Bazhenov Yu.M., Falikman V.R. Novyi vek: novyie effektivnyie betony i tekhnologii // Beton na rubezhe tretyego tysyacheletiya: materialy 1-y Vseross. konf. po problemam betona i zhelezobetona. Moskva, 2001. Kn. 1. pp. 90–112.

5. Khigerovich M.I., Bayyer V.Ye. Gidrofobno–plastifitsiruyushchiye dobavki dlya tsementa, rastvorov i betonov. M., 1979. pp. 120–140.

Рецензенты:

Жакулин А.С., д.т.н., профессор, Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда;

Байджанов Д.О., д.т.н., профессор, Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 539.2

К ТЕОРИИ ТЕПЛОЁМКОСТИ C_V ЖИДКОСТИ

Павлов А.М.

РГП на ПХВ «Восточно-Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова» Министерства образования и науки Республики Казахстан, Усть-Каменогорск, e-mail: ampavlov@mail.ru

В данной статье предложена формула для вычисления теплоёмкости C*v* одноатомных жидкостей. Формула выводилась с использованием формулы потенциальной энергии *W* молекулы в жидкости, взятой из [7]. Разлагая *W* в ряд по степеням $y = r/a$, удалось получить квазижёсткость молекулярных «пружин» и вычислить зависимость частоты колебаний от отношения собственного объёма молекулы к объёму, приходящемуся на одну частицу. Кроме слагаемых, составляющих потенциальную энергию колеблющейся частицы, в разложении появляется энергия *W*(0), которую частица имеет в состоянии равновесия. Эта энергия, согласно нашим расчетам, и дает существенный вклад в теплоёмкость жидкости. Она зависит от координационного числа *f,* а теплоёмкость зависит и от *f* и от *df*/*dT*. Вычисление этих величин производилось в предположении, что кластер жидкости представляет каплю, на поверхности которой действует поверхностное натяжение. Причем поверхностная энергия связана с *W*(0).

Ключевые слова: теплоёмкость, энергия взаимодействия, колебания, частота

THE THEORY OFFLUID HEAT C_V

Pavlov A.M.

S. Amanzholov East Kazakhstan State University, Ust-Kamenogorsk, e-mail: ampavlov@mail.ru

This paper proposes a formula for calculating the heat capacity *Cv* monatomic liquids. Formula is derived using the formula of the potential energy *W* molecules in the liquid, taken from [7]. Decomposing the *W* in a series in powers of $y = r/a$, managed to get a quasi-rigid molecular «springs» and calculate the dependence of the oscillation frequency on the relationship of its own volume of the molecule to the volume per particle. Besides the terms making up the potential energy of the oscillating particles in the expansion has the energy *W*(0), which the particle is in equilibrium. This energy, according to our calculations, makes a significant contribution to the heat capacity of the liquid. It depends on the coordination number *f*, and the heat capacity depends on *f* and *df*/*dT*. Calculation of these values was made on the assumption that the cluster is a liquid drop; and the surface tension acts on the surface of the drop. Moreover, the surface energy is associated with *W*(0).

Keywords: heat capacity, interaction energy, fluctuations, frequency

Обычно в литературе, например в [6], утверждается, что теплоёмкость жидкости близка к 3R, как у твёрдых тел. Однако таблицы теплоёмкости C_p, приведенные в [2], показывают, что эта теплоёмкость далека от 3R (в связи с малой расширяемостью жидкости $C_v \approx C_p$). Так, теплоёмкость жидкого аргона при давлении 20 бар и температуре 85°К равна 4,7*R*, а при $T = 120$°К – 6,32*R*, а при давлении 40 бар и $T = 145$°К теплоёмкость C_p достигает значения 11,45*R*. Оказалось, что теплоёмкость жидкости зависит как от *T*, так и от *P*. При повышении температуры при том же давлении *P* теплоёмкость увеличивается, а при повышении давления при $T = \text{const}$ она уменьшается.

На мой взгляд, изменение теплоёмкости связано с изменением числа ближайших соседей, т.е. координационного числа. В статье [5] была получена формула теплоёмкости C_v с учетом изменения координационного числа. Изменение этого числа при изменении температуры, т.е. *df*/*dT*, подсчитывалось с использованием идеи Я.И. Френкеля о разбиении жидкости на *Z* областей, каждая из которых содержит *f* частиц. Подсчитав увеличение энтропии и свободной энергии, там была получена следующая формула для *f*:

$$f = \frac{1}{n^2}\left(\frac{U_S}{3kT}\right)^3, \qquad (1)$$

где U_S – энергия единицы поверхности; *n* – число частиц в единице объёма. Однако полученная из (1) формула для *df*/*dT* давала завышенные результаты. В данной статье сделана попытка найти *df*/*dT* с учетом другой связи U_S и *f*, а также зависимости U_S от σ и *T*. Зависимость σ(*T*), приведенная в [3] не дала желаемого результата. Поэтому использовалась формула σ(*T*), взятая в [4].

Вывод формулы для C_v

В [7] приводится следующая формула для потенциальной энергии молекулы жидкости, окруженной *f* соседними молекулами:

$$W = 0,5\varepsilon f\left\{\frac{r_m^{12}}{10a^{11}r}\left[\left(1-\frac{r}{a}\right)^{-10}-\left(1+\frac{r}{a}\right)^{-10}\right]-\frac{r_m^6}{2a^5 r}\left[\left(1-\frac{r}{a}\right)^{-4}-\left(1+\frac{r}{a}\right)^{-4}\right]\right\}, \qquad (2)$$

где r_m – равновесное расстояние в потенциале Леннарда-Джонса; «a» – равновесное расстояние между молекулами в жидкости, ε – глубина потенциальной ямы в потенциале Леннарда-Джонса. Эта формула получена в результате усреднения потенциала взаимодействия частицы, находящейся в центре сферы, на которой находится f молекул, по всем направлениям колебания выбранной частицы. Если круглые скобки разложить в ряд по степеням $y=\frac{r^2}{a^2}$, то, учитывая малость y, получим

$$W(r)=W(0)+2\varepsilon f\left[r_m^{12}a^{-12}\left(11y+100y^2\right)-r_m^6a^{-6}\left(5y+14y^2\right)\right], \quad (3)$$

где

$$W(0)=\varepsilon f\left[\frac{r_m^{12}}{a^{12}}-\frac{2r_m^6}{a^6}\right]. \quad (4)$$

Выражение в квадратной скобке можно представить в ином виде:

$$U(r)=W(r)-W(0)=2\varepsilon f\left[\left(11r_m^{12}a^{-12}-5r_m^6a^{-6}\right)y+\left(100r_m^{12}a^{-12}-14r_m^6a^{-6}\right)y^2\right]. \quad (5)$$

Как известно, $\left.\frac{d^2U}{dr^2}\right|_{r=0}=C$ – есть коэффициент жёсткости молекулярных квазипружин:

$$C=4\varepsilon fa^{-2}\left(11r_m^{12}a^{-12}-5r_m^6a^{-6}\right), \quad (6)$$

с помощью которого определяется частота колебаний $\omega_0=\sqrt{Cm^{-1}}$.

Хотя наличие слагаемого с r^4 указывает на то, что колебания молекул нелинейные с частотой $\omega \neq \omega_0$, тем не менее будем считать, что все молекулы колеблются с одинаковой частотой $\omega = \omega_0$, т.е. воспользуемся моделью А. Эйнштейна.

В этом случае свободная энергия, приходящаяся на одну частицу, имеет вид

$$F=0,5W(0)+1,5\hbar\omega+3kT\ln\left[1-\exp\left(-\frac{\hbar\omega}{kT}\right)\right]. \quad (7)$$

Тогда, учитывая, что $U = F + TS$ и $S=-\left(\frac{dF}{dT}\right)_V$, для внутренней энергии, приходящейся на одну частицу, получаем:

$$U=0,5W(0)+1,5\hbar\omega+3\hbar\omega\left[\exp\left(\frac{h\omega}{kT}\right)-1\right]^{-1}. \quad (8)$$

Дифференцируя (8) по T с учётом того, что $W(0)$ зависит от координационного числа f, являющегося функцией температуры, получим:

$$C_V=k\left\{\frac{W(0)}{2kf}\frac{df}{dT}+3\left(\frac{\hbar\omega}{kT}\right)^2\frac{exp\left(\frac{\hbar\omega}{kT}\right)}{\left[exp\left(\frac{\hbar\omega}{kT}\right)-1\right]^2}\right\}. \quad (9)$$

В $W(0)$ и C можно сделать замену: $2^{-\frac{1}{2}}r_m^3=V^*$ – собственный объём молекулы, $a_3 = V_1$ – объём, приходящийся на одну частицу. В этом случае

$$W(0)=\varepsilon f\left(\frac{V^{*4}}{V_1^4}-\frac{2V^{*2}}{V_1^2}\right); \quad (10)$$

$$Ca^2=4\varepsilon f\left(\frac{11V^{*4}}{V_1^4}-\frac{5V^{*2}}{V_1^2}\right). \quad (11)$$

Объём V_1 находится из таблиц, например [2] по удельному объёму:

$$V_1=\frac{\mu\vartheta_{уд}}{N_A}, \quad (12)$$

где N_A – число Авогадро.

Зависимость координационного числа от температуры

В статье [5] для получения такой зависимости, как выше было сказано, использовалась идея Я.И. Френкеля, которая дала завышенное значение теплоёмкости. Здесь предлагается использовать зависимость коэффициента поверхностного натяжения от температуры. Будем исходить из того, что жидкость кластеризована и кластер представляет собой капельку жидкости. Если энергию одной частицы, находящейся на поверхности, обозначить через W, то энергия всей поверхности будет

$$U = WN_{\text{пов}},$$

где $N_{\text{пов}}$ – число поверхностных молекул. Энергия единицы поверхности равна

$$U_S = \frac{U}{4\pi R_c^2} = \frac{WN_{\text{пов}}}{4\pi R_c^2},$$

где R_c – радиус кластера. Пусть эффективный радиус молекулы (радиус Вигнера – Зейтца) равен R_0. Тогда

$$R_c = R_0 n^{2/3},$$

где n – число частиц в кластере.

Следовательно

$$U_S = \frac{WN_{\text{пов}}}{4\pi R_0^2 n^{2/3}},$$

но $4n^{2/3} = N_{\text{пов}}$. Поэтому $U_S = \dfrac{W}{\pi R_0^2}$.

Энергия молекулы на поверхности и энергия молекулы, находящейся внутри кластера, связаны некоторым образом. Будем считать, что энергия поверхностной молекулы составляет часть α от энергии внутренней частицы. Тогда

$$U_S = \frac{\alpha W(0)}{\pi R_0^2} = \frac{\alpha \varepsilon f}{\pi R_0^2}\left(\frac{V^{*4}}{V_1^4} - 2\frac{V^{*2}}{V_1^2}\right).$$

Дифференцируя это равенство по T, нетрудно получить:

$$\frac{1}{U_S}\frac{dU_S}{dT} = \frac{1}{f}\frac{df}{dT}. \qquad (13)$$

Согласно [4]

$$U_S = \sigma - T\frac{d\sigma}{dT}, \qquad (14)$$

а

$$\sigma = \sigma_0\left(1 - \frac{T}{T_0}\right)^{\mu}, \qquad (15)$$

где T_0 – критическая температура; σ – коэффициент поверхностного натяжения; σ_0 и μ – константы, причем μ = 1,24.

Используя равенства (13)–(15), можно определить df/dT. Так как

$$\frac{d\sigma}{dT} = -\frac{\sigma\mu}{T_0 - T},$$

то

$$U_S = \sigma\left(1 + \frac{T\mu}{T_0 - T}\right),$$

или

$$\frac{1}{U_S}\frac{dU_S}{dT} = -\frac{\mu(\mu-1)\left(\dfrac{T}{T_0}\right)}{\left[T_0 + (\mu-1)T\right]\left(1 - \dfrac{T}{T_0}\right)}. \qquad (16)$$

Поскольку U_S пропорционально f, то это же выражение будет определять и df/dT:

$$\frac{1}{f}\frac{df}{dT} = -\frac{\mu(\mu-1)\left(\dfrac{T}{T_0}\right)}{\left[T_0 + (\mu-1)T\right]\left(1 - \dfrac{T}{T_0}\right)}$$

или, подставив μ = 1,24, можно записать

$$\frac{1}{f}\frac{df}{dT} = -\frac{0{,}3\dfrac{T}{T_0}}{\left[T_0 + 0{,}24T\right]\left(1 - \dfrac{T}{T_0}\right)}. \qquad (17)$$

После интегрирования получается следующее выражение для f:

$$f = C\left[1 + (\mu-1)\frac{T}{T_0}\right]\left(1 - \frac{T}{T_0}\right)^{\mu-1}. \qquad (18)$$

Постоянную C можно определить, если известно f при какой-либо температуре. Согласно [1] координационное число у аргона равно 10,3. Хотя температура там не указана, будем считать T = 85°K. Тогда получается C = 11,18 и при T = 120°K f = 9,06, а при 140°K f = 7,15. При 85°K (17) оказалось равным 0,0023, т.е. величиной, существенно меньшей единицы. Это позволяет считать, что df/dT практически не сказывается на частоте колебаний.

Вычисление теплоёмкости C_V с помощью (9) и (17)

Чтобы воспользоваться формулой (9), необходимо определить частоту колебаний, которая зависит от отношения $\dfrac{V^*}{V_1}$ и от координационного числа. Используя (12), найдем частоту колебаний:

$$\omega = \sqrt{\frac{C}{m}} = \sqrt{\frac{4\varepsilon f}{ma^2}\left(11\frac{V^{*4}}{V_1^4} - 5\frac{V^{*2}}{V_1^2}\right)}.$$

Обозначим диаметр молекулы буквой D. Тогда $V^* = D^3$, $V_1 = \frac{\mu \vartheta_{уд}}{N_A}$ и $a = V_1^{1/3}$. При 85°К и P = 20 бар получаем: $\omega_0 = 3{,}847 \cdot 10^{12}$; $\frac{\hbar\omega}{kT} = 0{,}346$; $\exp\left(\frac{\hbar\omega}{kT}\right) = 1{,}413$; f = 10,3. Тогда первое слагаемое в (9) равно 1,42, а второе слагаемое – 2,975. Следовательно, теплоёмкость C_V = 4,39R.

Произведем эти же вычисления при P = 20 бар и T = 120°К. Первое слагаемое в (9) равно 2,64, а второе – 3,044. Таким образом, C_V = 5,68R.

Табличное значение C_P при этих температурах равно 4,7R и 6,3R соответственно. Таким образом, при 85°К погрешность вычислений составляет 6,5 %, а при 120°К – 9,8 %. Это в том случае, если $C_V \approx C_P$. На самом деле C_V несколько меньше, чем C_P и, следовательно, погрешность будет меньше. При P = 40 бар и T = 140°К наши вычисления дают $C_V = 8{,}35R$, а табличное значение $C_V = 9R$, т.е. погрешность равна 7,2 %.

Погрешность формулы, возможно, определяется неточностью вычисления координационного числа. Так, если при 85°К считать число соседних молекул равным 12, то постоянная C в (18) будет иметь значение 12,9 и координационное число при T = 120°К и T = 140°К увеличивается до 10,47 и 8,25 соответственно. Погрешность формулы (9) при этом сокращается. Поэтому определение координационного числа в жидкости и его зависимости от температуры остаётся актуальной задачей. Кроме этого, уменьшить погрешность можно, подбирая число μ.

Выводы

1. Вклад колебательного движения молекул жидкости в теплоёмкость составляет 3R, если частота колебаний не зависит от температуры.

2. Существенный вклад в теплоёмкость жидкостей даёт потенциальная энергия взаимодействия молекул. При низких температурах он составляет более 1,5R, а при высоких температурах – от 3R до 6R и более.

3. Разработанный способ подсчёта зависимости координационного числа от температуры даёт удовлетворительные результаты. Погрешность подсчёта теплоёмкости с помощью рассчитанных значений f и df/dT не превышает 10 %.

Список литературы

1. Белая М.Л., Левадный В.Г. Молекулярная структура воды // Знание. – 1987. – № 3, сер. «Физика».

2. Вассерман А.А., Казавчинский Я.З., Рабинович В.А. Теплофизические свойства жидкого воздуха и его компонентов. – М.: Изд. комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Сов.мин. СССР, 1968. – .

3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика. – М.: Гос. изд. физ. мат. лит., 1963. –500 с.

4. Крокстон К. Физика жидкого состояния. Статистическое введение. – М.: Мир, 1978. – 400 с.

5. Сакенова Р.Е., Павлов А.М. О теории теплоёмкости жидкостей // Сб. материалов I Российско-Казахстанской молодёжной научно-технической конференции. – Барнаул, 2013. – С. 51–56.

6. Френкель Я.И. Кинетическая теория жидкости. – Л.: Наука, 1975. – 592 с.

7. Цяо Сюэ-Сень. Физическая механика. – М.: Мир, 1965. – 544 с.

References

1. Belaja M.L., Levadnyj V.G. Molekuljarnaja struktura vody // Znanie. 1987. № 3, ser. «Fizika».

2. Vasserman A.A., Kazavchinskiy Ya.Z., Rabinovich V.A. Teplofizicheskie svojstva zhidkogo vozduha i ego komponentov. M. Izd. komiteta standartov, mer i izmeritel'nyh priborov pri Sov. min. SSSR, 1968. 239 p.

3. Kikoin I.K., Kikoin A.K. Molekuljarnaja fizika. M.: Gos. izd. fiz. mat. lit., 1963. 500 p.

4. Krokston K. Fizika zhidkogo sostojanija. Statisticheskoe vvedenie. M.: Mir, 1978. 400 p.

5. Sakenova R.E., Pavlov A.M. O teorii teplojomkosti zhidkostej. // Sb. materialov I Rossijsko-Kazahstanskoj molodjozhnoj nauchno-tehnicheskoj konferencii. Barnaul 2013. pp. 51–56.

6. Frenkel' Ja.I. Kineticheskaja teorija zhidkosti. L.:Nauka, 1975. 592 p.

7. Cjao Sjuje-Sen'. Fizicheskaja mehanika. M.: Mir, 1965. 544 p.

Рецензенты:

Плотников С.В., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой «Техническая физика», Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск;

Алонцева Д.Л., д.ф.-м.н., профессор кафедры «Программирование и автоматизация технологических процессов», Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск;

Бичурин М.И., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой «Проектирование и технология радиоаппаратуры», Новгородский государственный университет, г. Великий Новгород.

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 51-71:541.13

АСИМПТОТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ МОДЕЛИ ЗОМ ТЕРНАРНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА

[1]Хромых А.А., [2]Коваленко А.В., [2]Уртенов М.Х.

[1]ФГКОУ ВПО «Краснодарский университет МВД России», Краснодар, e-mail: AnnXA@mail.ru;
[2]ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет», Краснодар,
e-mail: Savanna-05@mail.ru, Urtenovmax@mail.ru

В статье изложено асимптотическое решение двумерной краевой задачи, соответствующей модели переноса тернарного электролита в электромембранных системах в приближении обобщенного закона Ома (ЗОМ). Основной идеей является разбиение исходной области на несколько подобластей: электронейтральности, пространственного заряда, промежуточную, в каждой из них асимптотическое разложение имеет свой вид. В области пространственного заряда для однозначной разрешимости текущего приближения используется условие разрешимости следующего приближения. Границы областей определяются по ходу решения. В случае, когда в качестве электромембранной системы рассматривается канал обессоливания электродиализного аппарата, то область пространственного заряда примыкает к ионообменным мембранам, область электронейтральности расположена в ядре потока, а промежуточная область находится между ними.

Ключевые слова: электромембранные системы, математическое моделирование, асимптотические методы, численные методы, тернарный электролит, система уравнений Нернста – Планка – Пуассона, область электронейтральности, область пространственного заряда

ASYMPTOTIC SOLUTION OF A BOUNDARY PROBLEM OF THE MODEL OF OHM'S LAW TERNARY ELECTROLYTE

[1]Khromyh A.A., [2]Kovalenko A.V., [2]Urtenov M.K.

[1]FGKOU VPO «Ministry of Internal Affairs Krasnodar University of Russia»,
Krasnodar, e-mail: AnnXA@mail.ru;
[2]FGBOU VPO «Kuban State University», Krasnodar,
e-mail: Savanna-05@mail.ru, Urtenovmax@mail.ru

The article describes the asymptotic solution of two-dimensional boundary value problem, corresponding to the models of transfer of ternary electrolyte in electromembrane systems in the approximation of the generalized Ohm's law. The main idea is to split the original region into several sub-regions: electroneutrality, space charge and intermediate. In each of the sub-regions, asymptotic expansion has its own type. In the area of the space charge for the one-valued solvability of the current approximation, it is used the condition of solvability of the next approximation. The borders of the regions ere determined in the process of solving. In case electromembrane systems are regarded as the channel of desalination of electrodialysis apparatus, the area of the space charge is adjacent to the ion-exchange membranes. The area of electroneutrality is located in the core of the flow. The intermediate area is located between them.

Keywords: electromembrane systems, mathematical modeling, asymptotic methods, numerical methods, ternary electrolyte, the system of Nernst-Planck-Poisson equations, the area of electroneutrality, the area of space charge

Электромембранные системы широко используются для обессоливания растворов, для извлечения определенных типов ионов, для создания микро- и нанокинетических устройств [1]. Для повышения эффективности этих процессов и устройств используются математические модели. В настоящее время для математического моделирования процессов переноса в электромембранных системах используется система уравнений Нернста – Планка и Пуассона [2]. Однако эта система уравнений неудобна для численного и асимптотического решения. В работах [3, 4] нами была предложена новая математическая модель переноса тернарного электролита на основе разработанного нами метода декомпозиции системы уравнений Нернста – Планка и Пуассона и обоснована ее адекватность. В данной статье предлагается асимптотическое решение двумерной краевой задачи, соответствующей модели переноса тернарного электролита в приближении обобщенного закона Ома. Основная идея решения заключается в разбиении области решения, например канала обессоливания электродиализного аппарата, на несколько областей: область электронейтральности, область пространственного заряда, промежуточная область. Особенностью предлагаемого асимптотического метода является то, что в области пространственного заряда для однозначной разрешимости уравнений для текущего приближения необходимо использовать условие разрешимости уравнений для следующего приближения. Границы областей электронейтральности и пространственного заряда определяются по ходу решения. Однако для канала обессоливания можно указать, что область

электронейтральности расположена в ядре потока, а область пространственного слоя примыкает к границам ионообменная мембрана/раствор (рисунок).

Постановка задачи

Система декомпозиционных уравнений в приближении закона Ома тернарного электролита имеет безразмерный вид [5]:

$$\frac{\partial \tilde{S}_0}{\partial t} = m_{01}\lambda\Delta\tilde{S}_0 + m_{02}\lambda div\left(\tilde{S}_0\vec{E}\right) - div\left(\tilde{S}_0\vec{V}\right) + \lambda m_{03}\Delta\tilde{S}_1 + \lambda m_{04} div\left(\tilde{S}_1\vec{E}\right) + \\ + \lambda m_{05}\varepsilon div\left(\left\|\vec{E}\right\|^2\vec{E}\right) - m_{06}\varepsilon div\left(\left\|\vec{E}\right\|^2\vec{V}\right); \quad (1)$$

$$\frac{\partial \tilde{S}_1}{\partial t} = m_{11}\lambda\Delta\tilde{S}_1 + m_{12}\lambda div\left(\tilde{S}_1\vec{E}\right) - div\left(\tilde{S}_1\vec{V}\right) + m_{13}\lambda\Delta\tilde{S}_0 + \\ + m_{14}\lambda div\left(\tilde{S}_0\vec{E}\right) + m_{15}\varepsilon div\left(\left\|\vec{E}\right\|^2\vec{V}\right); \quad (2)$$

$$\tilde{S}_0\vec{E} + m_{06}\varepsilon\left\|\vec{E}\right\|^2\vec{E} - \vec{I} = 0; \quad (3)$$

$$\Delta\eta = \lambda\left(\nabla\left(\tilde{S}_0 + m_{06}\varepsilon\left\|\vec{E}\right\|^2\right), \vec{E}\right)_1, \quad (4)$$

где $\vec{E}$ – искомая напряженность; $\tilde{S}_i$ – обобщенные суммарные концентрации ионов; $\vec{I}$ – плотность тока; η – функция тока для плотности тока $\vec{I}$, т.е. $I_1 = -\eta_y$, $I_2 = -\eta_x$; $\varepsilon > 0$ – безразмерный малый параметр, равный удвоенному квадрату отношения Дебаевской длины к ширине канала; $\lambda = 1/\mathrm{Pe}$, Pe – число Пекле; $\vec{V}$ – заданная скорость протока электролита в камере обессоливания; L – длина канала, $m_{i,j}$ – некоторые постоянные зависящие от зарядовых чисел ионов z_i и коэффициентов диффузии ионов D_i, $(\vec{a},\vec{b})_1 = a_1b_2 - a_2b_1$ – кососимметрическое скалярное произведение.

Для рассматриваемой системы уравнений (1)–(4) можно поставить различные краевые условия в зависимости от цели конкретного исследования. Мы здесь ограничимся формальным асимптотическим решением без конкретизации краевых условий.

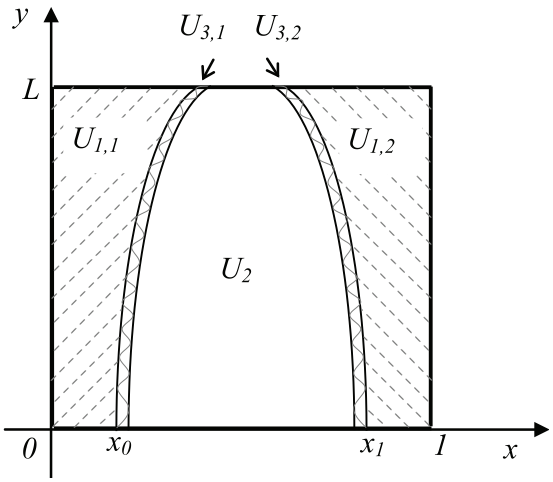


Схема разбиения области решения $U = \{(x,y): 0 \le x \le 1, 0 \le y \le L\}$ на подобласти по знаку функции $\tilde{S}_0$: $\tilde{S}_0(t,x,y) < 0$, при $(x,y) \in U_1 = U_{1,1} \cup U_{1,2}$ для любого $t \ge 0$ (область пространственного заряда, примыкающая к ионообменным мембранам); $\tilde{S}_0(t,x,y) > 0$, при $(x, y) \in U_2$ (область электронейтральности, расположенная в ядре потока); $U_3 = U_{3,1} \cup U_{3,2}$ – промежуточный слой ($\tilde{S}_0(t,x,y) \approx 0$). Здесь $x = 0$ – соответствует анионообменной, $x = 1$,– катионообменной $x = 1$ мембранам, $y = 0$, – входу, а $y = L$ – выходу из канала обессоливания

Асимптотическое решение в области электронейтральности

Асимптотическое разложение

Для нахождения решения в области U_2 используем разложение:

$$\vec{E} = \vec{E}^{(0)} + \vec{E}^{(1)}\varepsilon + \vec{E}^{(2)}\varepsilon^2 + \ldots + \vec{E}^{(i)}\varepsilon^i + \ldots;$$

$$\eta = \eta^{(0)} + \eta^{(1)}\varepsilon + \eta^{(2)}\varepsilon^2 + \ldots + \eta^{(i)}\varepsilon^i + \ldots;$$

$$\tilde{S}_0 = \tilde{S}_0^{(0)} + \tilde{S}_0^{(1)}\varepsilon + \tilde{S}_0^{(2)}\varepsilon^2 + \ldots + \tilde{S}_0^{(i)}\varepsilon^i + \ldots;$$

$$\tilde{S}_1 = \tilde{S}_1^{(0)} + \tilde{S}_1^{(1)}\varepsilon + \tilde{S}_1^{(2)}\varepsilon^2 + \ldots + \tilde{S}_1^{(i)}\varepsilon^i + \ldots$$

Ниже приведены уравнения для начального приближения и показан алгоритм их решения. Уравнения произвольного приближения выписываются и решаются аналогично и здесь не приводятся из-за их громоздкости.

Алгоритм решения начального приближения

Для начального приближения получается следующая система уравнений:

$$\frac{\partial \tilde{S}_0^{(0)}}{\partial t} = m_{01}\lambda\Delta\tilde{S}_0^{(0)} + m_{02}\lambda div\left(\tilde{S}_0^{(0)}\vec{E}^{(0)}\right) - \\ -div\left(\tilde{S}_0^{(0)}\vec{V}\right) + \lambda m_{03}\Delta\tilde{S}_1^{(0)} + \lambda m_{04} div\left(\tilde{S}_1^{(0)}\vec{E}^{(0)}\right); \quad (5)$$

$$\frac{\partial \tilde{S}_1^{(0)}}{\partial t} = m_{11}\lambda\Delta\tilde{S}_1^{(0)} + m_{12}\lambda div\left(\tilde{S}_1^{(0)}\vec{E}^{(0)}\right) - \\ -div\left(\tilde{S}_1^{(0)}\vec{V}\right) + m_{13}\lambda\Delta\tilde{S}_0^{(0)} + m_{14}\lambda div\left(\tilde{S}_0^{(0)}\vec{E}^{(0)}\right); \quad (6)$$

$$\tilde{S}_0^{(0)}\vec{E}^{(0)} - \vec{I}^{(0)} = 0; \quad (7)$$

$$\Delta\eta^{(0)} = \lambda\left(\nabla\tilde{S}_0^{(0)}, \vec{E}^{(0)}\right)_1. \quad (8)$$

После ряда преобразований получаем систему уравнений для начального приближения:

$$\frac{\partial \tilde{S}_0^{(0)}}{\partial t} = m_{01}\lambda\Delta\tilde{S}_0^{(0)} - div\left(\tilde{S}_0^{(0)}\vec{V}\right) + \lambda m_{03}\Delta\tilde{S}_1^{(0)} + \lambda m_{04} div\left(\tilde{S}_1^{(0)}\vec{E}^{(0)}\right); \quad (9)$$

$$\frac{\partial \tilde{S}_1^{(0)}}{\partial t} = m_{11}\lambda\Delta\tilde{S}_1^{(0)} + m_{12}\lambda div\left(\tilde{S}_1^{(0)}\vec{E}^{(0)}\right) - div\left(\tilde{S}_1^{(0)}\vec{V}\right) + m_{13}\lambda\Delta\tilde{S}_0^{(0)}; \quad (10)$$

$$\Delta\eta^{(0)} = \lambda\frac{1}{\tilde{S}^{(0)}}\left(\nabla\tilde{S}^{(0)}, \nabla\eta^{(0)}\right); \quad (11)$$

$$\vec{E}^{(0)} = \frac{1}{\tilde{S}_0^{(0)}}\vec{I}^{(0)}. \quad (12)$$

Заметим, что (9)–(12) является системой нестационарных квазилинейных уравнений второго порядка в каноническом виде и поэтому их исследование и решения возможны с использованием стандартных методов математической физики.

Асимптотическое решение в области пространственного заряда

Асимптотическое разложение

Для удобства асимптотического разложения в системе декомпозиционных уравнений (1)–(4) сделаем замену $\vec{E} = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon}}\tilde{E}$, тогда система примет вид

$$\sqrt{\varepsilon}\frac{\partial \tilde{S}_0}{\partial t} = \sqrt{\varepsilon}m_{01}\lambda\Delta\tilde{S}_0 + m_{02}\lambda div\left(\tilde{S}_0\tilde{E}\right) - \sqrt{\varepsilon}div\left(\tilde{S}_0\vec{V}\right) + \sqrt{\varepsilon}\lambda m_{03}\Delta\tilde{S}_1 + \\ +\lambda m_{04} div\left(\tilde{S}_1\tilde{E}\right) + \lambda m_{05} div\left(\left\|\tilde{E}\right\|^2\tilde{E}\right) - \sqrt{\varepsilon}m_{06} div\left(\left\|\tilde{E}\right\|^2\vec{V}\right); \quad (13)$$

$$\sqrt{\varepsilon}\frac{\partial \tilde{S}_1}{\partial t} = \sqrt{\varepsilon}m_{11}\lambda\Delta\tilde{S}_1 + m_{12}\lambda div\left(\tilde{S}_1\tilde{E}\right) - \sqrt{\varepsilon}div\left(\tilde{S}_1\vec{V}\right) + \sqrt{\varepsilon}m_{13}\lambda\Delta\tilde{S}_0 + \\ +m_{14}\lambda div\left(\tilde{S}_0\tilde{E}\right) + \sqrt{\varepsilon}m_{15} div\left(\left\|\tilde{E}\right\|^2\vec{V}\right); \quad (14)$$

$$\tilde{S}_0\tilde{E} + m_{06}\left\|\tilde{E}\right\|^2\tilde{E} - \sqrt{\varepsilon}\vec{I} = 0; \quad (15)$$

$$\sqrt{\varepsilon}\Delta\eta = \lambda\left(\nabla\left(\tilde{S}_0 + m_{06}\left\|\tilde{E}\right\|^2\right)\tilde{E}\right)_1. \quad (16)$$

Для асимптотического решения используем разложения искомых функций в ряд по дробным степеням малого параметра ε:

$$\tilde{S}_0 = \tilde{S}_0^{(0)} + \varepsilon^{\frac{1}{2}}\tilde{S}_0^{(1)} + \varepsilon\tilde{S}_0^{(2)} + \ldots + \varepsilon^{\frac{i}{2}}\tilde{S}_0^{(i)} + \ldots; \quad (17)$$

$$\tilde{S}_1 = \tilde{S}_1^{(0)} + \varepsilon^{\frac{1}{2}}\tilde{S}_1^{(1)} + \varepsilon\tilde{S}_1^{(2)} + \ldots + \varepsilon^{\frac{i}{2}}\tilde{S}_1^{(i)} + \ldots; \quad (18)$$

$$\tilde{E} = \tilde{E}^{(0)} + \varepsilon^{\frac{1}{2}}\tilde{E}^{(1)} + \varepsilon\tilde{E}^{(2)} + \ldots + \varepsilon^{\frac{i}{2}}\tilde{E}^{(i)} + \ldots; \quad (19)$$

$$\eta = \eta^{(0)} + \varepsilon^{\frac{1}{2}}\eta^{(1)} + \varepsilon\eta^{(2)} + \ldots + \varepsilon^{\frac{i}{2}}\eta^{(i)} + \ldots \quad (20)$$

Ниже будет показано, что для нахождения начального приближения необходимо использовать уравнения для следующего приближения, поэтому необходимо записать системы уравнений для первых двух приближений.

Алгоритм решения начального приближения

Система уравнений, полученная подстановкой (17)–(20) в (13)–(16) и приравниванием слагаемых, не содержащих малого параметра, имеет вид

$$0 = m_{02}\lambda div\left(\tilde{S}_0^{(0)}\tilde{E}^{(0)}\right) + \lambda m_{04} div\left(\tilde{S}_1^{(0)}\tilde{E}^{(0)}\right) + \lambda m_{05} div\left(\left\|\tilde{E}^{(0)}\right\|^2 \tilde{E}^{(0)}\right); \quad (21)$$

$$0 = m_{12}\lambda div\left(\tilde{S}_1^{(0)}\tilde{E}^{(0)}\right) + m_{14}\lambda div\left(\tilde{S}_0^{(0)}\tilde{E}^{(0)}\right); \quad (22)$$

$$\tilde{S}_0^{(0)}\tilde{E}^{(0)} + m_{06}\left\|\tilde{E}^{(0)}\right\|^2 \tilde{E}^{(0)} = 0; \quad (23)$$

$$0 = \left(\nabla\left(\tilde{S}_0^{(0)} + m_{06}\left\|\tilde{E}^{(0)}\right\|^2\right), \tilde{E}^{(0)}\right)_1. \quad (24)$$

Ниже будет показано, что этой системы уравнений недостаточно для нахождения начального приближения. Для этого потребуется еще система уравнений приравниванием слагаемых при $\sqrt{\varepsilon}$, которая имеет вид

$$\begin{aligned}\frac{\partial\tilde{S}_0^{(0)}}{\partial t} &= m_{01}\lambda\Delta\tilde{S}_0^{(0)} + m_{02}\lambda div\left(\tilde{S}_0^{(0)}\tilde{E}^{(1)} + \tilde{S}_0^{(1)}\tilde{E}^{(0)}\right) - \\ &-div\left(\tilde{S}_0^{(0)}\vec{V}\right) + \lambda m_{03}\Delta\tilde{S}_1^{(0)} + \lambda m_{04} div\left(\tilde{S}_1^{(0)}\tilde{E}^{(1)} + \tilde{S}_1^{(1)}\tilde{E}^{(0)}\right) + \\ &+\lambda m_{05} div\left(\left\|\tilde{E}^{(0)}\right\|^2 \tilde{E}^{(1)} + 2\left(\tilde{E}^{(0)}, \tilde{E}^{(1)}\right)\tilde{E}^{(0)}\right) - m_{06} div\left(\left\|\tilde{E}^{(0)}\right\|^2 \vec{V}\right);\end{aligned} \quad (25)$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial\tilde{S}_1^{(0)}}{\partial t} &= m_{11}\lambda\Delta\tilde{S}_1^{(0)} + m_{12}\lambda div\left(\tilde{S}_1^{(0)}\tilde{E}^{(1)} + \tilde{S}_1^{(1)}\tilde{E}^{(0)}\right) - div\left(\tilde{S}_1^{(0)}\vec{V}\right) + \\ &+m_{13}\lambda\Delta\tilde{S}_0^{(0)} + m_{14}\lambda div\left(\tilde{S}_0^{(0)}\tilde{E}^{(1)} + \tilde{S}_0^{(1)}\tilde{E}^{(0)}\right) + m_{15} div\left(\left\|\tilde{E}^{(0)}\right\|^2 \vec{V}\right);\end{aligned} \quad (26)$$

$$\tilde{S}_0^{(0)}\tilde{E}^{(1)} + \tilde{S}_0^{(1)}\tilde{E}^{(0)} + m_{06}\left(\left\|\tilde{E}^{(0)}\right\|^2 \tilde{E}^{(1)} + 2\left(\tilde{E}^{(0)}, \tilde{E}^{(1)}\right)\tilde{E}^{(0)}\right) = \vec{I}^{(0)}; \quad (27)$$

$$\begin{aligned}\Delta\eta^{(0)} &= \lambda\left(\nabla\left(\tilde{S}_0^{(0)} + m_{06}\left\|\tilde{E}^{(0)}\right\|^2\right), \tilde{E}^{(1)}\right)_1 + \\ &+\lambda\left(\nabla\left(\tilde{S}_0^{(1)} + m_{06} 2\left(\tilde{E}^{(1)}, \tilde{E}^{(0)}\right)\right), \tilde{E}^{(0)}\right)_1.\end{aligned} \quad (28)$$

1. Рассмотрим уравнения (21), (22) для функций $\tilde{S}_0$ и $\tilde{S}_1$:

$$div\left(m_{02}\tilde{S}_0^{(0)}\tilde{E}^{(0)} + m_{04}\tilde{S}_1^{(0)}\tilde{E}^{(0)} + m_{05}\left\|\tilde{E}^{(0)}\right\|^2 \tilde{E}^{(0)}\right) = 0;$$

$$div\left(m_{14}\tilde{S}_0^{(0)}\tilde{E}^{(0)} + m_{12}\tilde{S}_1^{(0)}\tilde{E}^{(0)}\right) = 0.$$

Из этих уравнений, после ряда преобразований с учетом $\frac{m_{05}\, m_{12}}{\left(m_{02}m_{12} - m_{04}m_{14}\right)} = m_{06}$, получаем:

$$div\left(\left(\tilde{S}_0^{(0)} + m_{06}\left\|\tilde{E}^{(0)}\right\|^2\right)\tilde{E}^{(0)}\right) = 0;$$

$$div\left(m_{12}\tilde{S}_1^{(0)}\tilde{E}^{(0)} - m_{14}\tilde{S}_0^{(0)}\tilde{E}^{(0)}\right) = 0. \quad (29)$$

С учетом уравнения (23) первое уравнение является тождеством.

Следовательно, система уравнений (21)–(24) не позволяет однозначно найти решение для начального приближения системы.

Из уравнения (23) для функции $\vec{E}^{(0)}$ получаем уравнение, имеющее физический смысл:

$$\tilde{S}_0^{(0)} + m_{06}\left\|\tilde{E}^{(0)}\right\|^2 = 0. \qquad (30)$$

Уравнение (30) не позволяет однозначно определить нулевое приближение для функции $\vec{E}^{(0)}$, поэтому необходимо еще одно скалярное уравнение, которое получается из условия разрешимости следующего приближения.

Из уравнения (27) для функции $\tilde{E}^{(1)}$ с учетом уравнения (23) имеем

$$\left(\tilde{S}_0^{(1)} + 2m_{06}\left(\tilde{E}^{(0)}, \tilde{E}^{(1)}\right)\right)\tilde{E}^{(0)} = \vec{I}^{(0)}. \qquad (31)$$

Это уравнение можно записать в виде

$$A\,\tilde{E}^{(1)} = \frac{1}{2m_{06}}\vec{I}^{(0)} - \frac{1}{2m_{06}}\tilde{S}_0^{(1)}\tilde{E}^{(0)}, \qquad (32)$$

где $A = \begin{pmatrix} \tilde{E}_1^{(0)}\tilde{E}_1^{(0)} & \tilde{E}_1^{(0)}\tilde{E}_2^{(0)} \\ \tilde{E}_1^{(0)}\tilde{E}_2^{(0)} & \tilde{E}_2^{(0)}\tilde{E}_2^{(0)} \end{pmatrix}$, причем $\det A = 0$.

Условие разрешимости (32) имеет вид

$$\left(\frac{1}{2m_{06}}\vec{I}^{(0)} - \frac{1}{2m_{06}}\tilde{S}_0^{(1)}\tilde{E}^{(0)}\right) \perp Ker\,A$$

или, с учетом $\left(\tilde{E}^{(0)}, \tilde{E}^{(0)}\right)_1 = 0$, получаем следующее условие разрешимости:

$$\left(\vec{I}^{(0)}, \tilde{E}^{(0)}\right)_1 = 0. \qquad (33)$$

Итак, для $\tilde{E}^{(0)}$ имеем систему, состоящую из уравнений (30) и (33), откуда

$$\tilde{E}^{(0)} = \frac{1}{\left\|\vec{I}^{(0)}\right\|}\sqrt{-\frac{\tilde{S}_0^{(0)}}{m_{06}}}\,\vec{I}^{(0)}. \qquad (34)$$

Из уравнения (28) для функции $\eta^{(0)}$ с учетом (23), имеем

$$\Delta\eta^{(0)} = \lambda\left(\nabla\left(\tilde{S}_0^{(1)} + 2m_{06}\left(\tilde{E}^{(1)}, \tilde{E}^{(0)}\right)\right), \tilde{E}^{(0)}\right)_1. \qquad (35)$$

В правой части этого уравнения избавляемся от функций $\tilde{S}_0^{(1)}$ и $\tilde{E}^{(1)}$ и получаем

$$\Delta\eta^{(0)} = \lambda\left(\nabla\left(\frac{1}{\left\|\tilde{E}^{(0)}\right\|^2}\left(\vec{I}^{(0)}, \tilde{E}^{(0)}\right)\right), \tilde{E}^{(0)}\right)_1 \qquad (36)$$

или с учетом (34), имеем

$$\Delta\eta^{(0)} = \lambda\frac{1}{\left\|\vec{I}^{(0)}\right\|}\sqrt{-\frac{\tilde{S}_0^{(0)}}{m_{06}}}\left(\nabla\left(\sqrt{-\frac{m_{06}}{\tilde{S}_0^{(0)}}}\left\|\vec{I}^{(0)}\right\|\right), \nabla\eta^{(0)}\right). \qquad (37)$$

Рассмотрим уравнения (25), (26) и выведем из них еще одно уравнение для функций $\tilde{S}_0^{(0)}$ и $\tilde{S}_1^{(0)}$. В уравнении (26) избавимся от слагаемого $div\left(\tilde{S}_1^{(1)}\tilde{E}^{(0)}\right)$. После ряда преобразований получим

$$\frac{\partial\tilde{S}_2^{(0)}}{\partial t} = \frac{m_{04}\left(m_{01}m_{12} - m_{04}m_{13}\right) + m_{12}\left(m_{03}m_{12} - m_{04}m_{11}\right)}{m_{04}}\lambda\Delta\tilde{S}_0^{(0)} -$$

$$-\frac{m_{03}m_{12} - m_{04}m_{11}}{m_{04}}\lambda\Delta\tilde{S}_2^{(0)} - div\left(\tilde{S}_2^{(0)}\vec{V}\right) + \frac{m_{06}m_{12} + m_{04}m_{15}}{m_{06}}div\left(\tilde{S}_0^{(0)}\vec{V}\right),$$

где

$$\tilde{S}_2^{(0)} = m_{12}\tilde{S}_0^{(0)} - m_{04}\tilde{S}_1^{(0)}. \qquad (38)$$

Уравнение (25) для функции $\tilde{S}_0^{(0)}$ с учетом (46) запишется в виде

$$div\left(\left(\tilde{S}_0^{(0)} - \frac{m_{12}}{\left(m_{12}m_{12} - m_{04}m_{14}\right)}\tilde{S}_2^{(0)}\right)\tilde{E}^{(0)}\right) = 0. \qquad (39)$$

Таким образом, для нахождения начального приближения имеем следующую систему уравнений:

$$\frac{\partial \tilde{S}_2^{(0)}}{\partial t} = \frac{m_{04}\left(m_{01}m_{12} - m_{04}m_{13}\right) + m_{12}\left(m_{03}m_{12} - m_{04}m_{11}\right)}{m_{04}}\lambda\Delta\tilde{S}_0^{(0)} -$$

$$-\frac{m_{03}m_{12} - m_{04}m_{11}}{m_{04}}\lambda\Delta\tilde{S}_2^{(0)} - div\left(\tilde{S}_2^{(0)}\vec{V}\right) + \frac{m_{06}m_{12} + m_{04}m_{15}}{m_{06}}div\left(\tilde{S}_0^{(0)}\vec{V}\right);$$

$$div\left(\left(\tilde{S}_0^{(0)} - \frac{m_{12}}{\left(m_{12}m_{12} - m_{04}m_{14}\right)}\tilde{S}_2^{(0)}\right)\tilde{E}^{(0)}\right) = 0;$$

$$\tilde{E}^{(0)} = \frac{1}{\left\|\vec{I}^{(0)}\right\|}\sqrt{-\frac{\tilde{S}_0^{(0)}}{m_{06}}}\,\vec{I}^{(0)}; \quad \tilde{S}_2^{(0)} = m_{12}\tilde{S}_0^{(0)} - m_{04}\tilde{S}_1^{(0)};$$

$$\Delta\eta^{(0)} = \lambda\frac{1}{\left\|\vec{I}^{(0)}\right\|}\sqrt{-\frac{\tilde{S}_0^{(0)}}{m_{06}}}\left(\nabla\left(\sqrt{-\frac{m_{06}}{\tilde{S}_0^{(0)}}}\left\|\vec{I}^{(0)}\right\|\right), \nabla\eta^{(0)}\right).$$

Промежуточные слои

Из асимптотических решений, приведенных выше, следует, что они не могут быть справедливыми в некоторой области (промежуточном слое), где $-\delta(\varepsilon) \le \tilde{S}_0 \le \delta(\varepsilon)$, причем $\delta(\varepsilon) \to 0$ при $\varepsilon \to 0$. Для построения асимптотического разложения в этой области воспользуемся малостью функции $\tilde{S}_0$, тогда для нулевого приближения получим систему уравнений

$$\tilde{S}_0 \equiv 0;$$

$$\frac{\partial \tilde{S}_1^{(0)}}{\partial t} = m_{11}\lambda\Delta\tilde{S}_1^{(0)} + m_{12}\lambda div\left(\tilde{S}_1^{(0)}\vec{E}^{(0)}\right) - div\left(\tilde{S}_1^{(0)}\vec{V}\right) + m_{15}\varepsilon div\left(\left\|\vec{E}^{(0)}\right\|^2\vec{V}\right); \tag{40}$$

$$m_{06}\varepsilon\left\|\vec{E}^{(0)}\right\|^2\vec{E}^{(0)} - \vec{I}^{(0)} = 0; \tag{41}$$

$$\Delta\eta^{(0)} = \lambda m_{06}\varepsilon\left(\nabla\left\|\vec{E}^{(0)}\right\|^2, \vec{E}^{(0)}\right)_1. \tag{42}$$

Систему уравнений после ряда преобразований можно привести к виду

$$\frac{\partial \tilde{S}_1^{(0)}}{\partial t} = m_{11}\lambda\Delta\tilde{S}_1^{(0)} + m_{12}\lambda div\left(\frac{1}{\sqrt[3]{m_{06}\varepsilon\left\|\vec{I}^{(0)}\right\|^2}}\tilde{S}_1^{(0)}\vec{I}^{(0)}\right) - div\left(\tilde{S}_1^{(0)}\vec{V}\right) +$$
$$+m_{15}\varepsilon^{\frac{1}{3}}\frac{1}{\sqrt[3]{m_{06}^{\,2}\left\|\vec{I}^{(0)}\right\|^4}}div\left(\left\|\vec{I}^{(0)}\right\|^{\frac{2}{3}}\vec{V}\right); \tag{43}$$

$$\left(\left(1 - \frac{2}{3}\lambda\right)\left(\frac{\partial\eta^{(0)}}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial\eta^{(0)}}{\partial y}\right)^2\right)\frac{\partial^2\eta^{(0)}}{\partial x^2} - \lambda\frac{4}{3}\frac{\partial\eta^{(0)}}{\partial y}\frac{\partial\eta^{(0)}}{\partial x}\frac{\partial^2\eta^{(0)}}{\partial x\partial y} +$$
$$+\left(\left(\frac{\partial\eta^{(0)}}{\partial x}\right)^2 + \left(1 - \frac{2}{3}\lambda\right)\left(\frac{\partial\eta^{(0)}}{\partial y}\right)^2\right)\frac{\partial^2\eta^{(0)}}{\partial y^2} = 0; \tag{44}$$

$$\vec{E}^{(0)} = \frac{1}{\sqrt[3]{m_{06}\varepsilon \left\| \vec{I}^{(0)} \right\|^2}} \vec{I}^{(0)}; \qquad (45)$$

$$\tilde{S}_0^{(0)} \equiv 0. \qquad (46)$$

Из условия сращивания решений из области электронейтральности и промежуточного слоя, а также из области пространственного заряда и промежуточного слоя следует, что

$$\delta(\varepsilon) = \delta_0 \varepsilon^{\frac{1}{3}} + \delta_1 \varepsilon^{\frac{2}{3}} + ...,$$

где δ_0, δ_1, ... произвольные постоянные.

Заключение

Основная идея асимптотического решения заключается в разбиении области решения на несколько областей: область электронейтральности, область пространственного заряда, промежуточная область, границы которых определяются по ходу решения [5]. Особенностью предлагаемого асимптотического метода является то, что в области пространственного заряда для однозначной разрешимости уравнений для текущего приближения необходимо использовать условие разрешимости уравнений для следующего приближения.

Предложенное выше асимптотическое решение, в отличие от метода численного решения, позволяет находить решение при произвольно малых значениях параметра ε. Уравнения для коэффициентов разложения являются стандартными уравнениями математической физики, что упрощает их исследование, приближенное аналитическое и численное решения. Кроме того, формулы (12) и (34) дают аналитическое соотношение между плотностью тока и напряженностью электрического поля в областях электронейтральности и пространственного заряда.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 13-08-93106-НЦНИЛ_а, 13-08-93105-НЦНИЛ_а и № 13-08-00464 А.

Список литературы

1. Заболоцкий В.И. Перенос ионов в мембранах / В.И. Заболоцкий, В.В. Никоненко. – М.: Наука, 1996.

2. Ньюмен Дж. Электрохимические системы: пер. с англ. / под ред. Ю.А. Чизмаджева. – М.: Мир, 1977.

3. Хромых А.А. Декомпозиция системы уравнений Нернста-Планка-Пуассона для тернарного электролита / А.А. Хромых, А.В. Коваленко, М.Х. Уртенов // Известия Краснодарского государственного университета. Естественные науки. – 2013. – Вып. № 1(2). – С. 30–33.

4. Хромых А.А. Математические модели переноса для тернарного электролита/ А.А. Хромых, А.В. Коваленко, М.Х. Уртенов // Известия Краснодарского государственного университета. Естественные науки. – 2013. – Вып. № 1(2). – С. 33–38.

5. Хромых А.А. Двумерные математические модели переноса тернарного электролита в мембранных системах: монография / А.А. Хромых, А.В. Коваленко, М.Х. Уртенов. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2014.

References

1. Zabolockij V.I. Perenos ionov v membranah / V.I. Zabolockij, V.V. Nikonenko. M.: Nauka, 1996.

2. N'jumen Dzh. Jelektrohimicheskie sistemy: per. s angl. // pod red. Ju.A. Chizmadzheva. M.: Mir, 1977.

3. Khromykh A.A. Dekompozicija sistemy uravnenij Nernsta-Planka-Puassona dlja ternarnogo jelektrolita / A.A. Khromykh, A.V. Kovalenko, M.H. Urtenov // Nauchnyj zhurnal «Izvestija Krasnodarskogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye nauki», vypusk no. 1(2) 2013. pp. 30–33.

4. Khromykh A.A. Matematicheskie modeli perenosa dlja ternarnogo jelektrolita/ A.A. Khromykh, A.V. Kovalenko, M.H. Urtenov // Nauchnyj zhurnal «Izvestija Krasnodarskogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye nauki», vypusk no. 1(2) 2013. pp. 33–38.

5. Khromykh A.A. Dvumernye matematicheskie modeli perenosa ternarnogo jelektrolita v membrannyh sistemah: monografija / A.A. Khromykh, A.V. Kovalenko, M.H. Urtenov. Krasnodar: Kubanskij gos. un-t, 2014.

Рецензенты:

Семенчин Е.А., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой математических и компьютерных методов, Кубанский государственный университет, г. Краснодар;

Лебедев К.А., д.ф.-м.н., доцент, профессор кафедры вычислительной математики и математики, Кубанский государственный университет, г. Краснодар;

Криштоп В.В., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой «Физика», Дальневосточный государственный университет путей сообщения г. Хабаровск, профессор Университета Kwangwoon University, Korea.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 535.37

КИНЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОАЛЕСЦЕНЦИИ АТОМОВ СЕРЕБРА В МИКРОКРИСТАЛЛАХ ЕГО ГАЛОГЕНИДОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Шишканов О.Н., Бойченко А.П.

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет» Минобрнауки России, Краснодар, e-mail: bojchenco@yandex.ru

Предлагается феноменологическая физико-математическая модель процессов образования фазы из кластеров серебра в микрокристаллах его галогенидов под действием внешнего электрического поля напряженностью до $2 \cdot 10^5$ V/m. На примере как беспримесного кристаллика AgBr диаметром 10^{-6} m, так и содержащего ионы йода концентрацией 1–45 % от общей концентрации ионов брома показана независимость этого процесса от названной примеси до ~27 %, а также возможность образования устойчивых кластеров серебра на поверхности микрокристаллов даже при однократно приложенном импульсе поля длительностью не менее 0,2 s. Продемонстрирована возможность управления этим процессом путем вариации температуры в рассмотренном диапазоне от 278 до 303 K и амплитуды прикладываемого напряжения – от 0,5 до 2 kV.

Ключевые слова: галогениды серебра, кластеры серебра, электрическое поле

KINETIC MODEL COALESCENCE ATOMS SILVER IN MICROCRYSTALS HALOGENS UNDER ACTION AN ELECTRICAL FIELD

Shishkanov O.N., Boychenko A.P.

Kuban State University, Krasnodar, e-mail: bojchenco@yandex.ru

The physical and mathematical model of processes of formation of a phase from clusters of silver in microcrystals halogens under action of an external electrical field by intensity up to $2 \cdot 10^5$ V/m is offered phenomenology. On an example as pure crystal AgBr the diameter 10^{-6} m, and containing ions iodide by concentration 1–45 % from concentration of ions bromide shows independence of this process of the named impurity up to 27 %, and also opportunity of formation steady clusters of silver on a surface of microcrystals even at the unitary enclosed pulse of a field by duration not less than 0,2 s. The opportunity of management of this process is shown by a variation of temperature in the considered range from 278 up to 303 K and amplitude of a put voltage – from 0,5 up to 2 kV.

Keywords: halogens silver, clusters silver, electrical field

Технологии контролируемого формирования наноразмерных структур с заданными свойствами являются одними из приоритетных направлений современной физики твердого тела и смежных с ней областей. Особый интерес в настоящее время представляет разработка методик поатомной сборки кластеров различных химических элементов или соединений на границах раздела двух и более фаз микронного масштаба в объеме различных композиционно-дисперсных материалов. Примером такой ситуации может являться полимерная композиция на основе ионообменной смолы с микровключениями из различных металлов, придающих данному материалу дополнительные электронопроводящие свойства [5], или стеклянная матрица с нанокомпозитным наполнителем из фоточувствительной системы AgI–Ag для создания гибридных «плазмон-экситонных» наноструктур [1]. Как правило, для получения таких и подобных им материалов преимущественно используются различные методы фотолитографии, основанные на диффузии атомов, стимулированной оптическим излучением и вариацией температуры [6, 9]. Однако применимость названных методов ограничена требованием к оптическим свойствам основного материала (матрицы) и содержащихся в нем микровключений. Например, первый должен обладать прозрачностью к ультрафиолетовому излучению, а включения, наоборот, сильно поглощать его. От перечисленных ограничений свободен электротопографический (ЭТГ) метод [4], основанный на эффекте коалесцентного формирования атомных структур по поверхности микрокристаллических включений, стимулированного внешним электрическим полем.

Впервые описанный эффект был обнаружен в 1970 году авторами [4] на примере фотоэмульсионных микрокристаллов (МК) галогенидов серебра (AgHal), распределенных в желатиновой матрице. Показана возможность направленного формирования атомных кластеров металла на поверхности МК в зависимости от напряженности электрического поля, времени его экспозиции и особенно электрофизических характеристик материала залегания – удельной электропроводности σ_G и диэлектрической проницаемости желатины ε_G, определяемых ее влагосодержанием P_V, а также от толщины d_p и диэлектрической проницаемости ε_p подложки, предотвращающей электрический пробой дисперсной системы [4]. Благодаря вариации столь значительного

количества параметров возможно управление коалесценцией атомов в нужном направлении. Однако фактором, сдерживающим применимость ЭТГ-метода в нанотехнологиях, является отсутствие представлений о кинетических процессах названного эффекта. Поэтому в настоящей работе предлагается феноменологическая физико-математическая модель кинетики электрополевой коалесценции атомов серебра на примере дисперсно-распределенных в желатине МК AgBr сферической формы диаметром $r = 10^{-6}$ m, содержащих варьируемую примесь ионов йода I^- в диапазоне его концентраций 1–45 % от общей концентрации ионов брома Br^-.

Физико-математическая модель. Для описания кинетических процессов составлялась система одномерных уравнений непрерывности, справедливых для МК AgHal названных размеров [2]. Модель учитывает атомы серебра Ag, группируемые полем не только на поверхности МК, но и в их глубине, а также концентрационную кинетику глубинных атомов галогенов – брома Br и йода I. Кроме перечисленных атомов в систему включены уравнения, отражающие кинетику концентраций катионов серебра Ag^+, катионных вакансий V_{Ag}, анионов брома Br^- и йода I^- с их вакансиями V_{Br} и V_I, а также темновых электронов e и дырок h, совместно образующихся на стадии синтеза таких МК и находящихся в термодинамическом равновесии при рассматриваемой температуре T в диапазоне 278–303 K. В модели также учитывается характер распределения напряженности электрического поля на границе раздела МК и желатиновой матрицы в зависимости от ее

$$\sigma_G = en_{0\text{H}}\mu_\text{H}\exp\left\{\frac{ea_G E_f}{2kT}\right\},$$

где a_G – диаметр молекулы желатины, а μ_H и $n_{0\text{H}}$ – соответственно подвижность и начальная концентрация протонов, образующихся в биополимере при диссоциации адсорбированных им молекул воды [4]; E_f – напряженность поля в фотоэмульсии.

Как правило, для формирования серебряных кластеров используются импульсные поля длительностью от 0,1 s и более [4]. Поэтому для моделирования был выбран часто встречающийся и технологически просто реализуемый видеоимпульс напряжения U колоколообразной формы, описываемый уравнением вида [2]

$$U = N_U U_0\left[\exp\left(-\frac{\tau}{\tau_1}\right)+\exp\left(-\frac{\tau}{\tau_2}\right)\right]\cdot\left[\exp\left(-\frac{\tau}{\tau_2}\right)-\exp\left(-\frac{\tau}{\tau_1}\right)\left(\frac{(\tau+\tau_1)\tau_1^{-1}}{(\tau+\tau_2)\tau_2^{-1}}\right)\right], \quad (1)$$

где $N_U = 10{,}49$ – поправочный коэффициент; U_0 – начальное напряжение импульса; $\tau = 0{,}2$ s – его длительность, а $\tau_1 = 2{,}5\cdot10^{-2}$ s и $\tau_2 = 4{,}5\cdot10^{-2}$ s – длительности переднего и заднего фронтов видеоимпульса.

Согласно [3], при указанной величине τ существенно проявление релаксационных процессов поля как в объеме МК AgHal E_k, так и E_k на его поверхности E_{Sk}. Поэтому с учетом экспериментально исследованных систем МК AgBr – желатина (фотоэмульсий) толщиной d_f и диэлектрической проницаемостью ε_f [4], уравнения для E_k и E_{Sk} запишутся в виде [3]

$$E_k = 3E_k' - 3\tau_R^{-1}e^{-\frac{\tau}{\tau_R}}\int_0^\tau E_k' e^{\frac{\tau}{\tau_R}}d\tau; \quad (2)$$

$$E_{Sk} = 3E_f\sqrt{K_G} - 3\tau_G^{-1}e^{-\frac{\tau}{\tau_G}}\int_0^\tau E_f\sqrt{K_G}e^{\frac{\tau}{\tau_G}}d\tau, \quad (3)$$

где $K_G = \left(\sigma_G^2+\omega^2\varepsilon_0^2\varepsilon_G^2\right)\left[\left(\sigma_k+2\sigma_G+2\sigma_{Sk}r^{-1}\right)^2+\omega^2\varepsilon_0^2\left(\varepsilon_k+2\varepsilon_G\right)^2\right]^{-1}$ [7];

$\tau_R = \varepsilon_k\varepsilon_0\sigma_k^{-1}$ – время ионной релаксации МК AgHal; $\tau_G = \varepsilon_G\varepsilon_0\sigma_G^{-1}$ – время протонной релаксации желатины; $\omega = 2\pi\left(\tau_R+\tau_G\right)^{-1}$ – циклическая частота; $E_k' = \dfrac{U}{\left(2+\varepsilon_k\varepsilon_f^{-1}\right)\left(d_f+d_p\varepsilon_f\varepsilon_p^{-1}\right)}$; $E_f = \dfrac{U\left(d_p+d_f\right)\cdot\varepsilon_p^2}{d_p\cdot\left(d_f\varepsilon_p+d_p\varepsilon_f\right)}$; $\sigma_k = \left(e\sum_{i=1}^{8}n_{0i}\mu_i\right)\exp\left\{\dfrac{ea_k E_k}{2kT}\right\}$ – удель-

ная электропроводность МК и $\sigma_{Sk} = \left(eR_d \sum_{i=1}^{8} n_{0i}\mu_i \right) \exp\left\{ \frac{e}{2kT}\left(a_G E_f + a_k E_k \right) \right\}$ – его поверхностная электропроводность; $n_{01-06} = \sqrt{\frac{r}{r_{1-6}}} a_k^{-3} \exp\left\{ -\frac{W_{1-6}}{2kT} \right\}$ – начальные концентрации для ионов и ионных вакансий (причем, $n_{05} = \alpha n_{03}$); $n_{07} = n_{08} = \left(n_{03} + n_{05} \right) \exp\left\{ -\frac{W_7}{2kT} \right\}$ – для электронов и дырок; $n_{09} = \left(2n_{02} + n_{07} \right) \exp\left\{ -\frac{W_9}{2kT} \right\}$ и $n_{010,011} = \left(2n_{03,05} - n_{07} \right) \exp\left\{ -\frac{W_{10,11}}{2kT} \right\}$ – для соответствующих атомов; $a_k = 5,7748 \cdot 10^{-10} + \alpha \sqrt{\frac{r_5 - r_3}{r_5 + r_3}} \exp\left(-\frac{W_{1-6}}{2kT} \right)$ – постоянная кристаллической решетки AgBr; α – коэффициент, характеризующий долевое содержание примеси ионов йода в МК AgBr. Следует отметить, что в рассматриваемой модели диэлектрическая проницаемость МК AgBr ε_k является функцией от α и T, а ε_G – от последнего параметра и P_V. В свою очередь, ε_f есть функция от ε_k, ε_G и объемной доли МК AgHal в желатине P_{AgHal}. Математическая запись перечисленных зависимостей подробно рассмотрена в нашей обобщенной работе [8]. Вышеизложенное позволяет записать систему кинетических уравнений в общем виде для всех рассматриваемых частиц МК AgBr совместно с уравнением Пуассона и соответствующими граничными условиями:

$$\frac{\partial n_i}{\partial t} = -\frac{\partial J_i}{\partial x} + \sum_j P_{ij} n_j - n_i \sum_l P_{li}; \quad (4)$$

$$J_i = -D_i \frac{\partial n_i}{\partial x} \pm \mu_\eta n_\eta \frac{\partial \phi}{\partial x} + \frac{F'_q n_q}{m_q \gamma_q}; \quad (5)$$

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} = \frac{e}{\varepsilon_k \varepsilon_0} \left(\sum_{\nu=2(\beta+1)} Z_\nu n_\nu - \sum_{\rho=2\beta+1} Z_\rho n_\rho \right), \quad \beta = 0, 1, 2, 3; \quad (6)$$

$$n_i(0,t) = n_{0i} \exp\left(\pm \frac{\mu_\eta E' R_d}{D_\eta} - \frac{F'_q R_d}{kT} \right); \quad (7)$$

$$\frac{\partial n_i(r,t)}{\partial r} = n_{0i} \left(\mp \frac{\mu_\eta E'}{D_\eta} + \frac{F'_q}{kT} \right) \exp\left(\pm \frac{\mu_\eta E' \left[R_d - r \right]}{D_\eta} - \frac{F'_q \left[R_d - r \right]}{kT} \right); \quad (8)$$

$$E' = \begin{cases} E_{Sk} - E_k, & i = 7,8; \\ E_k, & i \neq 7,8; \end{cases}$$

$$F'_q = \begin{cases} F_S = eE_{Sk} - \frac{E_k d_q}{a_k}, & q = 12; \\ F = \frac{E_k d_q}{a_k}, & q \neq 12, \end{cases} \quad (9)$$

где n_i – текущие концентрации частиц, участвующих в процессе коалесценции; J_i – потоки этих частиц; $P_{ij} = \pi n_{0i} r_i^2 \upsilon_j$ – вероятности захвата i-й частицей j-й частицы, причем для неподвижных ионов кристаллической решетки (i = 13–15) кинетические уравнения отсутствуют; $D_{1-8} = \frac{\upsilon_{1-8} n_{01-08}^{-1/3}}{3} \exp\left(-\frac{W_k}{kT} \right)$ и $\mu_{1-8} = \frac{eZ_{1-8} D_{1-8}}{kT}$ – диффузии и подвижности частиц массами m со скоростями их теплового движения $\upsilon = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$; $W_k = \frac{\alpha_M Z^2 e^2}{4\pi\varepsilon_k \varepsilon_0 a_k}$ – потенциальная энергия взаимодействия ионов кристаллической решетки AgBr с ее постоянной Маделунга α_M; F'_q – силы, действующие на соответствующие атомы с их дипольными моментами d_q и коэффициентами диффузии $D_{9-12} = \frac{\upsilon_{9-12} a_k}{3} \exp\left(-\frac{W_k}{kT} \right)$; $\gamma_q = \frac{kT}{m_q D_q}$ – коэффициент сопротивления среды; φ – потенциал, создаваемый всеми электрически заряженными частицами МК AgHal; Z = 1 – кратности их зарядов; $R_d = \sqrt{\varepsilon_k \varepsilon_0 kT e^{-2} \left(\sum_{i=1}^{8} Z_i^2 n_{0i} \right)^{-1}}$ – дебаевский радиус; x и t – текущие координата и время. Расшифровка индексов параметров, входящих в (4)–(9), приведена в табл. 1, а в табл. 2 – название, физические и геометрические значения некоторых из них, а также физических постоянных, при которых проводилось численное решение системы. Отметим, что содержащиеся в уравнениях (4)–(9) слагаемые, индексы параметров

которых отсутствуют в табл. 1 (прочерк), обращаются в нуль.

Как видно из системы уравнений, модель позволяет рассчитать, в частности, электрополевую коалесценцию глубинных ($i = 9$) и поверхностных ($i = 12$) атомов Ag в зависимости от очень многих физических параметров компонент, входящих в композиционный материал, а также от термодинамических факторов окружающей среды. С практической точки зрения интерес представляет оценка n_9 и n_{12} при вариации следующих технологически просто реализуемых и контролируемо управляемых параметров: U_0, T и α. Для рационального решения системы (4)–(9) с начальными и граничными условиями (7), (8) методом Рунге – Кутта в ней было выполнено обезразмеривание уравнений. Расчет n_9 и n_{12} проводился при $F = F_S$ (достигаемой вариацией P_V) и объемной концентрации МК AgBr или AgBr(I) в фотоэмульсии 30%. При этом поверхность МК представлялась сферическим слоем толщиной, равной R_d, и объемом

$$V_S = V_k - \frac{4}{3}\pi\left(\frac{r}{2} - R_d\right)^3,$$

где $V_k = \frac{1}{6}\pi r^3$ – объем всего МК. Результаты численного моделирования приведены на рис. 1 и 2, где ось ординат выражена в единицах безразмерной концентрации N атомов Ag.

Таблица 1

Индексы параметров, входящих в уравнения (4)–(9)

Параметры	i	j	l	η	q
Ag^+	1	–	9–12, 14, 15	1	–
V_{Ag}	2	–	9–11, 13	2	–
Br^-	3	–	9–11, 13	3	–
V_{Br}	4	–	9–11, 14, 15	4	–
I^-	5	–	9–11, 13	5	–
V_I	6	–	9–11, 14, 15	6	–
e	7	–	9–13	7	–
h	8	–	9–12, 14, 15	8	–
Ag	9	1–11	10, 11	–	9
Br	10	1–11	9, 10	—	10
I	11	1–11	9, 11	–	11
Ag_s	12	1, 7, 8, 12	–	–	12
Ag_0^+	13	–	–	–	—
Br_0^-	14	–	–	–	—
I_0^-	15	–	–	–	—

Таблица 2

Значения физических и геометрических параметров, выбранных для численных расчетов (некоторые данные взяты из [2])

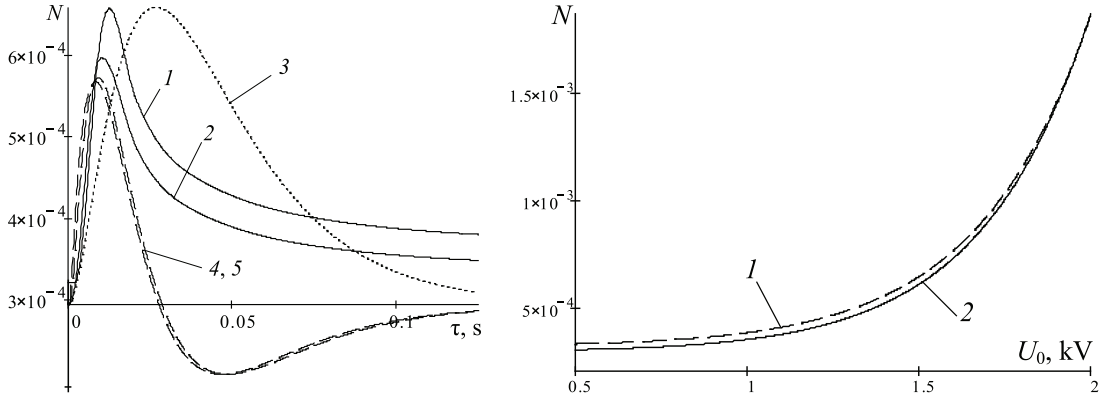
№ п/п	Параметр, его обозначение и размерность		Значение
1	2	3	4
1	Постоянная Больцмана, J/K	k	$1{,}380658 \cdot 10^{-23}$
2	Диэлектрическая постоянная, F/m	ε_0	$8{,}8541878 \cdot 10^{-12}$
3	Элементарный электрический заряд, C	e	$1{,}6021892 \cdot 10^{-19}$
4	Эффективная масса электрона, kg	m_7	$2{,}642 \cdot 10^{-31}$
5	Эффективная масса дырки, kg	m_8	$4{,}555 \cdot 10^{-30}$
6	Масса атома серебра, kg	$m_{9,12}$	$1{,}791 \cdot 10^{-25}$
7	Радиус атома серебра, m	$r_{9,12}$	$1{,}44 \cdot 10^{-10}$
8	Масса иона серебра, kg	m_1	$1{,}777 \cdot 10^{-25}$
9	Радиус иона серебра и его вакансии, m	$r_{1,2}$	$1{,}13 \cdot 10^{-10}$

Окончание табл. 2

1	2	3	4
10	Масса ионной вакансии серебра, kg	m_2	$2{,}0\cdot10^{-20}$
11	Масса атома брома, kg	m_{10}	$1{,}317\cdot10^{-25}$
12	Радиус атома брома, m	r_{10}	$1{,}14\cdot10^{-10}$
13	Масса иона брома, kg	m_3	$1{,}331\cdot10^{-25}$
14	Радиус иона брома и его вакансии, m	$r_{3,4}$	$1{,}96\cdot10^{-10}$
15	Масса ионной вакансии брома, kg	m_4	$1{,}5\cdot10^{-20}$
16	Масса атома йода, kg	m_{11}	$2{,}107\cdot10^{-25}$
17	Радиус атома йода, m	r_{11}	$1{,}33\cdot10^{-10}$
18	Масса иона йода, kg	m_5	$2{,}121\cdot10^{-25}$
19	Радиус иона йода и его вакансии, m	$r_{5,6}$	$2{,}2\cdot10^{-10}$
20	Масса ионной вакансии йода, kg	m_6	$2{,}387\cdot10^{-20}$
21	Дипольный момент атома серебра, C·m	$d_{9,12}$	$4{,}61430\cdot10^{-29}$
22	Дипольный момент атома брома, C·m	d_{10}	$3{,}65299\cdot10^{-29}$
23	Дипольный момент атома йода, C·m	d_{11}	$4{,}26182\cdot10^{-29}$
24	Энергия образования ионов в кристалле AgBr, J	W_{1-6}	$1{,}698\cdot10^{-18}$–$1{,}089\cdot10^{-19}\cdot kT$
25	Энергия образования электронов и дырок в кристалле AgHal, J	$W_{7,8}$	$2{,}3314918\cdot10^{-19}$
26	Энергия образования атомов серебра, J	$W_{9,12}$	$1{,}128\cdot10^{-19}$
27	Энергия образования атомов брома , J	W_{10}	$1{,}342\cdot10^{-19}$
28	Энергия образования атомов йода, J	W_{11}	$1{,}29\cdot10^{-19}$
29	Постоянная Маделунга для AgBr	α_M	1,7476
30	Диэлектрическая проницаемость полиэтилентерефталата	ε_p	3,23
31	Толщина полиэтилентерефталатной подложки, m	d_p	$1{,}65\cdot10^{-4}$
32	Толщина фотоэмульсионного слоя, m	d_f	$5\cdot10^{-6}$

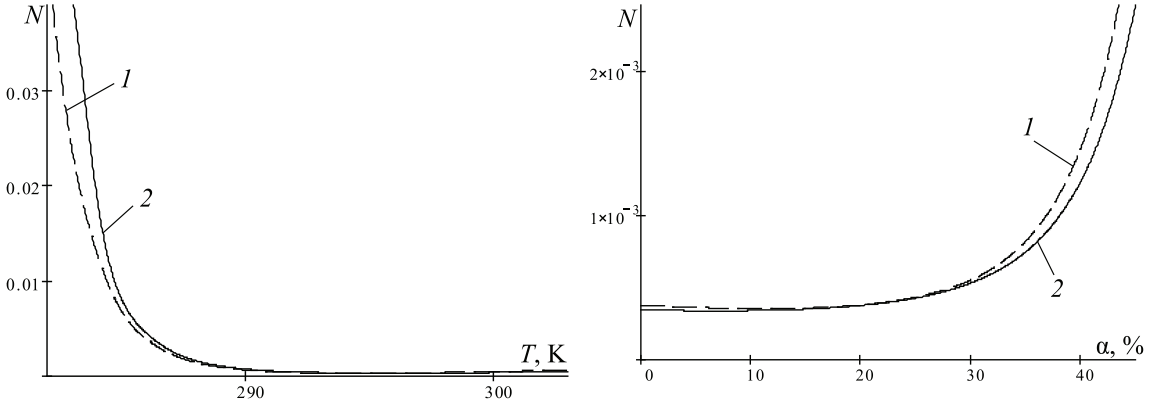
Результаты моделирования

Рис. 1, *а* отражает кинетику изменения концентраций глубинных и поверхностных атомов Ag под действием видеоимпульса напряжения. Математический «портрет» последнего (рассчитан по [1]) наложен на график вместе с кинетическими кривыми релаксации E_k и E_{Sk}, величины которых при условии $F = F_S$ близки между собой. По рисунку видно, что определяющее влияние на начальный процесс формирования атомарных кластеров Ag играет длительность переднего фронта импульса напряжения. Характерно, что при времени релаксации поля $\tau \approx 0{,}08$ s оно стабилизирует n_9 и n_{12} на величине, превышающей их исходную концентрацию на 16,2 %. Этим подтверждается экспериментальный факт существенной зависимости коалесценции атомов Ag от напряжения, имеющей пороговый характер. Ее демонстрирует рис. 1, *б*. По нему видно, что для рассмотренных размеров сферических МК AgBr резкое накопление атомов Ag на их поверхности начинается при $U_0 \approx 1{,}2$ kV, что полностью соответствует результатам исследований электронографических фотопластинок светочувствительностью 45 ед. ГОСТ [4], содержащих МК, близкие к сферической форме. Рис. 1, *б*, также показывает величину напряжения ($U_0 \approx 1{,}8$ kV), при которой n_9 и n_{12} достигают одинаковых значений (при постоянстве остальных рассматриваемых факторов).



а б

Рис. 1. Зависимость концентраций глубинных (1) и поверхностных (2) атомов Ag в МК AgBr: а – от формы импульса приложенного напряжения (3) и релаксации созданного им электрического поля в глубине (4) и на поверхности (5) МК (T = 298 K; U_0 = 1 kV); б – от напряжения (T = 298 K)



а б

Рис. 2. Зависимость концентраций глубинных (1) и поверхностных (2) атомов Ag в МК AgBr: а – от температуры (U_0 = 1 kV); б – от содержания примеси ионов йода (T = 298 K; U_0 = 1 kV)

В свете сопоставления теоретически полученных зависимостей с экспериментальными представляет интерес оценка изменения n_9 и n_{12} от T и α, что для ЭТГ-метода делается впервые. Результаты таких оценок приведены на рис. 2. Рис. 2, *а*, отражает названную зависимость от первого параметра, а рис. 2, *б,* – от второго (выражен в %). Из них видно, что изменения n_9 и n_{12} от названных параметров носят экспоненциальный характер, идентичный установленной зависимости от напряжения. Результаты численного моделирования показывают, что электрополевая группировка атомов Ag в глубине и на поверхности беспримесного МК AgBr интенсивно происходит при понижении температуры, начиная с ее величины ~288 K, а при ее фиксированной величине 298 K, аналогичный рост n_9 и n_{12} начинается при замещении в МК AgBr ионов Br^- на ~27 % ионами I^-. Таким образом, предложенная физико-математическая модель позволила не только подтвердить ранее установленные экспериментальные факты электрополевой коалесценции атомов Ag, но и предсказать возможность управления этим процессом вариацией температуры и концентрации вводимых ионов примесей (в нашем случае I^-), что указывает на правомочность подходов и адекватность физических представлений о процессах в ЭТГ-технологии при построении модели.

Выводы

Обобщая результаты работы, сделаем из них следующие основные выводы:

1. Разработана феноменологическая физико-математическая модель кинетики

электрополевой коалесценции атомов Ag как в глубине, так и на их поверхности МК AgHal, распределенных в желатине, и учитывающая многие физические параметры компонент, входящих в дисперсную композицию (фотоэмульсию), а также термодинамические факторы окружающей ее среды.

2. На примере распределенных в желатине МК AgBr и AgBr(I) сферической формы и размером 10^{-6} m показана возможность управления поатомной сборкой Ag не только за счет величины и формы прикладываемого напряжения, но и вариацией T и α в виде ионов I^-.

Список литературы

1. Андреева О.В., Сидоров А.И., Стаселько Д.И., Хрущева Т.А. Синтез и оптические свойства гибридных «плазмон-экситонных» наноструктур на основе Ag–AgI в нанопористом силикатном стекле // ФТТ. – 2012. – Т. 54. – Вып. 6. – С. 1215–1219.

2. Бойченко А.П. Феноменологическая модель образования изображений на галогенсеребряных фотоматериалах в импульсном электрическом поле // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11. Ч. 3. – С. 675–681.

3. Гущин Е.М., Лебедев А.Н., Сомов С.В. О диэлектрических свойствах галогенсеребряных фотоэмульсий // Журн. науч. и прикл. фото- и кинематогр. – 1986. – Т. 31, № 2. – С. 95–98.

4. Кравцов А.Е., Пипа В.А., Резников М.А., Фок М.В. Электротопографический эффект в фотоэмульсиях и его применение // Тр. Физич. ин-та им. П.Н. Лебедева. – 1981. – Т. 129. – С. 13–65.

5. Кравченко Т.А., Чайка М.Ю., Конев Д.В. и др. Электроосаждение меди в ионообменник // Электрохимия. – 2006. – Т. 42, № 6. – С. 725–733.

6. Латышев А.Н., Овчинников О.В., Смирнов М.С. и др. Спектрально-контролируемая поатомная фотосборка кластеров серебра на поверхности ионно-ковалентных кристаллов // Оптика и спектроскопия. – 2010. – Т. 109. – С. 719–728.

7. Чжуварлы Ч.М., Вечхайзер Г.В., Леонов П.В., Штейншрайбер В.Я. Электрофизические проблемы применения твердых и комбинированных диэлектриков в технике высоких напряжений. – Новосибирск: Наука, 1974. – С. 43–55.

8. Шишканов О.Н., Овеченко Д.С., Бойченко А.П. Температурная зависимость диэлектрической проницаемости галогенсеребряных фотоэмульсий с различным влагосодержанием // Приоритетные научные направления: от теории к практике: Сб. матер. X Междунар. научно-практич. конфер. – Новосибирск: Изд-во ЦРНС, 2014. – С. 102–106.

9. Brune H. Surface diffusion: shifting strings // Nature. – 2003. – Vol. 2. – P. 778–779.

References

1. Andreeva O.V., Sidorov A.I., Stasel'ko D.I., Hrushheva T.A. Sintez i opticheskie svojstva gibridnyh «plazmon-jeksitonnyh» nanostruktur na osnove Ag–AgI v nanoporistom silikatnom stekle. Fizika tverdogo tela. 2012. Tom 54. Vypusk 6. pp. 1215–1219.

2. Bojchenko A.P. Fenomenologicheskaja model' obrazovanija izobrazhenij na galogenserebrjanyh fotomaterialah v impul'snom jelektricheskom pole. Fundamental'nye issledovanija. 2012. no. 11 (chast' 3) pp. 675–681.

3. Gushhin E.M., Lebedev A.N., Somov S.V. O dijelektricheskih svojstvah galogenserebrjanyh fotojemul'sij. Zhurnal nauchnoj i prikladnoj fotografii i kinematografii. 1986. Tom. 31. no. 2. pp. 95–98.

4. Kravcov A.E., Pipa V.A., Reznikov M.A., Fok M.V. Jelektrotopograficheskij jeffekt v fotojemul'sijah i ego primenenie. Trudy Fizicheskogo instituta imeni P.N. Lebedeva. 1981. Tom. 129. pp. 13–65.

5. Kravchenko T.A., Chajka M.Ju., Konev D.V. Jelektroosazhdenie medi v ionoobmennik. Jelektrohimija. 2006. no. 6. Tom 42. pp. 725–733.

6. Latyshev A.N., Ovchinnikov O.V., Smirnov M.S. Spektral'no-kontroliruemaja poatomnaja fotosborka klasterov serebra na poverhnosti ionno-kovalentnyh kristallov. Optika i spektroskopija. 2010. Tom. 109. pp. 719–728.

7. Chzhuvarly Ch.M., Vechhajzer G.V., Leonov P.V., Shtejnshrajber V.Ja. Jelektrofizicheskie problemy primenenija tverdyh i kombinirovannyh dijelektrikov v tehnike vysokih naprjazhenij. Novosibirsk: Nauka, 1974. pp. 43–55.

8. Shishkanov O.N., Ovechenko D.S., Bojchenko A.P. Temperaturnaja zavisimost' dijelektricheskoj pronicaemosti galogenserebrjanyh fotojemul'sij s razlichnym vlagosoderzhaniem. Prioritetnye nauchnye napravlenija: ot teorii k praktike. Sbornik materialov X Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Novosibirsk: CRNS, 2014. pp. 102–106.

9. Brune H. Surface diffusion: shifting strings. Nature. 2003. Vol. 2. pp. 778–779.

Рецензенты:

Богатов Н.М., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой физики и информационных систем Кубанского государственного университета, г. Краснодар;

Зарецкая М.В., д.ф.-м.н., профессор кафедры интеллектуальных информационных систем Кубанского государственного университета, г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 538.915

ТЕРМОЛИЗ ФОСФОРНОКИСЛОГО КАТИОНИТА С СОРБИРОВАННЫМИ ИОНАМИ ИТТРИЯ, БАРИЯ И МЕДИ

Пимнева Л.А.

Тюменский государственный архитектурно-строительный университет, Тюмень, e-mail: l.pimneva@mail.ru

Методами дифференциально-термическим и гравитационным исследовано термическое разложение фосфорнокислого катионита КФП-12 с сорбированными ионами иттрия, бария и меди. Показано, что при нагревании катионита в интервале температур от 80 до 850°С удаляется остаточная вода и идут сложные процессы деструкции матрицы катионита. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что для всех ионных форм катионита в соответствии с данными при нагревании характерно наличие эндоэффектов при одних и тех же температурах, что указывает на одинаковый механизм термического разложения катионита, независимо от природы сорбированного иона. Для подтверждение продуктов термолиза фосфорнокислого катионита КФП-12 в иттриевой, бариевой и медной форме использованы данные по электронной микроскопии и рентгенофазового анализа. Результаты, полученные в настоящей работе, показывают перспективность использования сорбционной технологии для получения сложного оксида Y–Ba–Cu–O.

Ключевые слова: фосфорнокислый катионит, ионы иттрия, бария и меди, термолиз катионита, дифференциально-термический и гравиметрический методы, электронная микроскопия, рентгенофазовый анализ

THERMOLYSIS PHOSPHATE ACID CATION WITH SORBED IO-NAMI YTTRIUM, BARIUM, AND MEDI

Pimneva L.A.

Tyumen State University of Architecture and Civil Engineering, Tumen, e-mail: l.pimneva@mail.ru

By differential thermal and gravitational investigated the thermal decomposition of phosphate cation CFP-12 with adsorbed ions of yttrium, barium and copper. It is shown that at heating of cation in the temperature range 80 to 850 0C removes residual water are complex and the destruction of the matrix of the cation. The obtained experimental data show that for all of ionic forms of cation exchanger in accordance with the data when heated presence of andeffective at the same temperature, which indicates that the same mechanism of thermal decomposition of cation exchanger, irrespective of the nature of adsorbed ion. Confirmation of the products of thermolysis of phosphoric acid cationite CFP-12 in yttrium, barium and copper form used data on electron microscopy and x-ray phase analysis. The results obtained in the present work, show how promising is the use of sorption technology for obtaining of complex oxide Y–Ba–Cu–O.

Keywords: acid cation phosphate, ions yttrium, barium and copper, thermolysis cation, differential thermal and gravimetric methods, electron microscopy, X-ray analysis

Сложные оксиды на основе редкоземельных элементов, щелочноземельных и 3d-переходных металлов, обладая уникальным комплексом свойств, привлекают внимание исследователей [1, 4]. Применение сложных оксидов в виде пленок и объемной керамики в микроэлектронике, космической технике, медицине, создание эффективных систем накопления и передачи энергии предполагает всестороннее изучение совокупности элементарных процессов, реализующихся на различных стадиях синтеза.

Целью данной работы является исследование процессов, протекающих при термическом разложении фосфорнокислого катионита КФП-12. Изучение совокупности элементарных процессов, реализующихся на различных стадиях синтеза сложного оксида $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$, необходимо для осуществления сорбционной технологии.

Материалы и методы исследования

Термическое разложение фосфорнокислого катионита КФП-12 изучали дифференциально-термическим и гравиметрическим методами на дериватографе. Комплексные формы катионита в иттриевой, бариевой и медной формах получали в статических условиях при контакте аммонийной формы катионита КФП-12 с 0,2 М водными растворами хлоридов меди и бария и 0,3 М раствора хлорида иттрия. Затем катионит отделяли от раствора, промывали водой и сушили на воздухе до воздушно-сухого состояния. Динамический режим нагревания проводили в атмосфере воздуха, программированный подъем температуры осуществлялся со скоростью 5 град./мин. Запись дифференциальной кривой потери веса (ДТГ) осуществляли на чувствительности 1/10, а кривой тепловыделения (ДТА) – 1/5. По дериватограмме определяли температуры эндо- и экзоэффектов, характеризующих изменения в структуре катионита. Изменения в структуре катионита определяли рентгенофазовым анализом и методами электронной микроскопии. Рентгенофазовый анализ проводили с использованием рентгеновского дифрактометра общего назначения ДРОН-3М в монохроматизированном Cu–K α-излучении (рентгеновская трубка БСВ-29 Cu, монохроматор – пиролитический графит, детектор – сцинтилляционный счетчик NaJCTl режим работы трубки 40 кВ, 40 мА). Топографию поверхности порошков изучали с помощью растрового электронного

микроскопа-анализатора «SuperprobeJSXA733» и японского электронного микроскопа «JEM 200cx».

Для идентификации фаз использованы стандартные данные каталога JCPDS.

Результаты исследования и их обсуждение

При термическом разложении катионита под воздействием высоких температур идут сложные процессы деструкции матрицы катионита, химического взаимодействия первоначально сорбированных ионов с ионогенными PO_4-группами и продуктами деструкции, продуктами взаимодействия самих ионов друг с другом, кристаллизации, рекомбинации и перестройки структуры и т.п. Следует добавить, что термодеструкция различных классов ионообменных материалов исследована только при невысоких температурах в пределе 200–300°С [3, 5].

На рис. 1 представлены термограммы фосфорнокислого катионита КФП-12 в иттриевой, бариевой и медной формах. Практически на всех трех термограммах обнаруживается четыре эндотермических эффекта. Так, для ионита в бариевой форме четко выраженный эндоэффект и плечо наблюдается при температурах 90, 380, 450°С (плечо) и 490°С. Для катионита в иттриевой форме эндоэффекты проявляются при температурах соответственно 100, 290, 410 и 510°С.

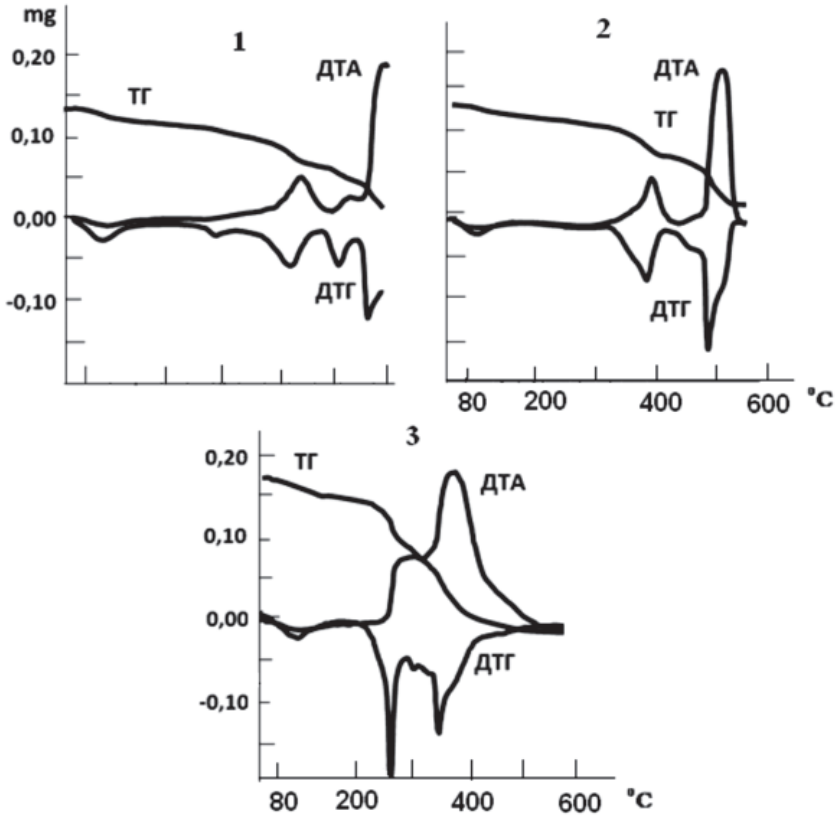


Рис. 1. Термограммы катионита КФП-12 в иттриевой (1), бариевой (2) и медной (3) формах

Для медной формы катионита температуры проявления эндоэффектов следующие: 100, 270 и 350°С. На этой же термограмме (кривые ДТА и ДТГ) четко просматриваются эндоэффекты при 300°С (плечо на ДТГ) и 320°С. Характерно резкое уменьшение (скачком) массы при температуре третьего эндоэффекта (240°С). Следует отметить, что для медной и бариевой форм на кривой *TG* имеется четыре участка потери массы образца при нагревании. В этом, не считая отмеченной выше особенности, их сходство. Для иттриевой формы катионита четыре участка остаются на переходе от третьего к четвертому, проявляются более плавно, без четкого наличия перегиба.

Таким образом, для всех трех форм катионита в соответствии с данными при нагревании характерно наличие четырех эндоэффектов при одних и тех же температурах, что указывает на одинаковый механизм термической деструкции ионита, независимо от природы сорбируемого элемента.

Результаты экспериментальных данных показывают, что в процессе нагревания наблюдается потеря веса, которая сопровождается

различными тепловыми эффектами – эндотермическими (связанные с потерей гигроскопической и кристаллизационной воды) и экзотермическими, которые обусловлены деструкцией комплексов полимера и его окислением. Так, на всех термограммах наблюдается эндотермический эффект в интервале температур 70–100°С, соответствующих выделению воды. Потеря веса 10-15% соответствует влажности ионитов.

Второй и последующие тепловые эффекты имеют разное объяснение в зависимости от ионов металла. Нагревание бариевой формы до 380°С сопровождается монотонной потерей веса без ощутимых тепловых эффектов, что, вероятно, обуславливается дефосфорилированием полимера. При нагревании выше 380°С скорость потери веса увеличивается и сопровождается значительным тепловым эффектом.

С учетом известных литературных данных [2, 3, 5] можно сделать следующие выводы о процессах, протекающих в катионите при нагревании:

– удаление остаточного количества воды (после высушивания ионита на воздухе) из ионита и дефосфорилирования по реакции:

$$RPO_2H_2 + H_2O \rightarrow RH + H_3PO_4.$$

В катионите протон фосфорнокислой группы не полностью замещен на катион металла. Дефосфорилирование для солевых форм катионитов обычно выше таковой для H^+-формы примерно на 100°С. Удаление воды и дефосфорилирование обычно сопровождаются уменьшением массы ионита, хотя и очень медленным, по причине того, что образующаяся фосфорная кислота остается в фазе ионита. Так, удаление последней молекулы воды из фазы катионита в медной форме происходит при 270–280°С. Сорбированные ионы меди в катионите находятся в виде гидратированных ионов. Разрушение кристаллогидратов происходит при нагревании в несколько стадий, которым соответствуют определенные температуры эндоэффектов. Действительно, на термограмме катионита отмечается несколько эндоэффектов при 90, 230, 270, 310°С, которые характеризуют последовательное удаление молекул воды из катионита. Отщепление последней молекулы воды из катионита в Ba^{2+} и Y^{3+}-формах происходит в интервале температур 370–400°С. Удаление воды и дефосфорилирование обычно сопровождается уменьшением массы ионита, хотя и очень медленным по причине того, что образующаяся серная кислота остается в фазе ионита.

– протекание реакций с участием катализирующего действия протонов для негидролизующихся солевых форм катионита:

$$RPO(O_2)Ba + H_2O \xrightarrow{H_3O^+} RH + BaHPO_4;$$
$$RPO(O_2)Ba + H_3PO_4 \rightarrow RPO(OH)_2 + BaHPO_4;$$
$$RPO(O_2)Ba + RH \rightarrow RPO(O_2)R + Ba(OH)_2;$$
$$RPO(O)_2Ba + 2RPO(O)_2Ba \rightarrow RPOR_2 + Ba_2(PO_4)_3.$$

Установлено также, что нагревание солевых форм катионитов на воздухе сопровождается выделением в газовую фазу оксида фосфора.

– окислительно-восстановительные процессы с образованием фосфорной кислоты, которая при высокой температуре распадается на оксид фосфора и воду:

$$H_3PO_4 + Red \rightarrow Ox + H_3PO_3 \leftrightarrow H_2O + P_2O_5,$$

где Re*d* и *Ox* – соответственно восстановленные группы матрицы и их окисленная форма.

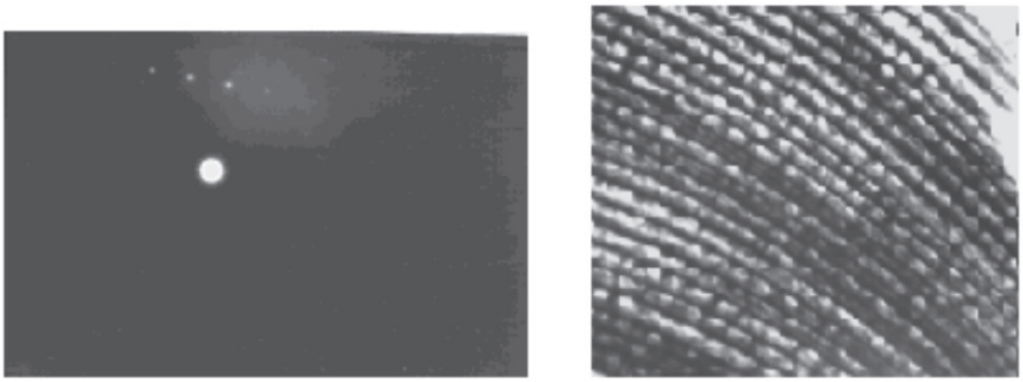
Возможно, что окислительно-восстановительные процессы с выделением оксида фосфора катализируются ионами меди или элементарной медью, и этим объясняется резкое изменение массы для медной – формы катионита. В соответствии с этим второй эндоэффект можно отнести к отщеплению фосфатгруппы.

– термическая деструкция полимерной матрицы катионита. Этому процессу соответствует третий эндоэффект. Участок изменения массы отражен на кривой *TG* в области температур 350–450°С для солевых форм.

Дифрактометрический анализ отожженного катионита с сорбированными ионами бария при температуре 630°С и расчет электронограмм подтвердил присутствие соединений, которые имеют состав BaO (рис. 2, а). Электронно-микроскопическое исследование тонкой структуры кристаллов, расшифрованных как имеющие состав BaO, позволило установить наличие слоистой структуры с хорошо выраженным изгибом параллельных слоев (рис. 2, б). Толщина отдельных микрослоев не превышает 1–2 нм.

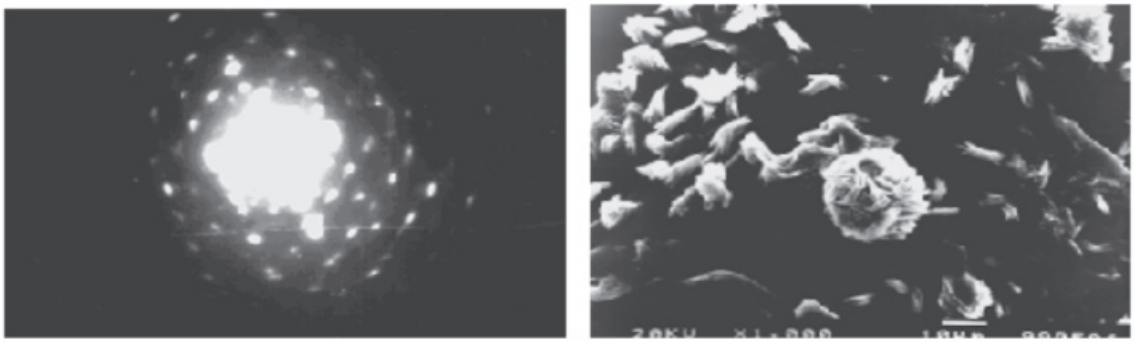
Расстояние между слоями превышает эту величину.

Дифрактометрический анализ образца, содержащего ионы меди, полученный отжигом при температуре 630 °С, показал наличие плохо ориентированной фазы CuO. Расчет электронограмм указал на то, что, кроме этой фазы, ионы меди могут присутствовать в виде соединения $Cu(PO_3)_4$ (рис. 3, а). Как показало исследование, выполненное методом РЭМ, кристаллы этих соединений менее совершенны, чем кристаллы, содержащие ионы бария. Они являются слоистыми образованиями перистой формы. Между слоями наблюдаются прослойки аморфной матрицы. Преимущественного направления роста кристаллов не наблюдается (рис. 3, б). На рисунках хорошо заметна рыхлая структура матрицы. Очевидно, поры и трещины являются благоприятными местами зарождения кристаллов, чем можно объяснить их произвольную ориентацию. В отдельных участках скопления кристаллы принимают форму сферических конгломератов диаметром до 30 мк.



а б

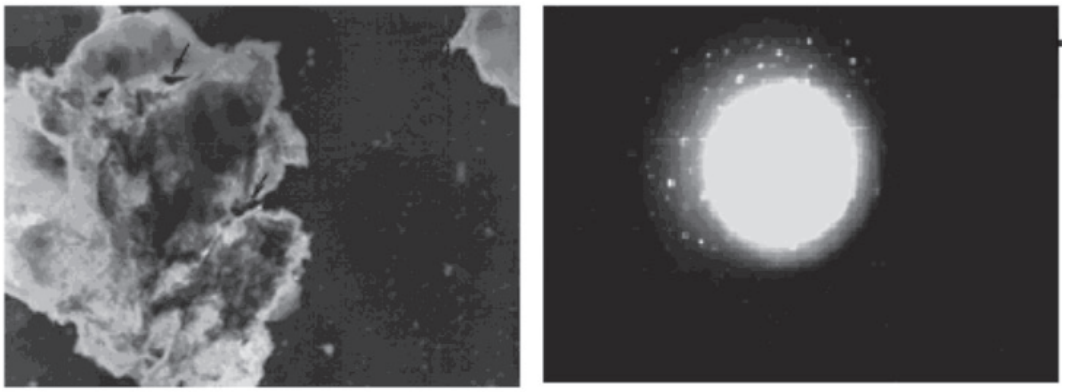
Рис. 2. Электронограмма (а) и светопольное (б) изображение в рефлексе фазы BaO отожженного катионита КФП-12 с сорбированными ионами бария



а б

Рис. 3. Электронограмма (а) и микроструктура (б) отожженного катионита КФП-12 с сорбированными ионами меди

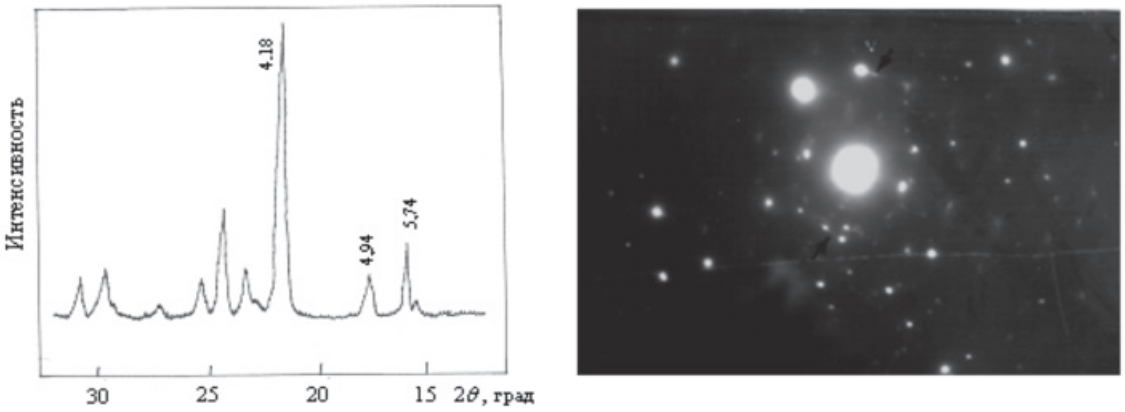
Электроно-микроскопическое исследование темнопольных изображений образца, полученного отжигом при температуре 850 °С, показало наличие ориентированной фазы CuO. В рефлексах соединения CuO видно, что частицы могут зарождаться гомогенно. В этом случае они имеют довольно равноосную форму (рис. 4, а). Их диаметр составляет менее 10 нм. Изучение внутреннего строения частиц при большем увеличении показало, что они состоят из отдельных слоев. Электронограмма (рис. 4, б), снятая с этого участка образца, подтвердила сосуществование двух фаз: аморфной матрицы и кристаллического соединения. На фоне дисперсных образований на рис. 4, а, видны крупные частицы неправильной формы. Неравномерность контраста на частицах позволяет считать, что они имеют нанокристаллическую структуру с диаметром отдельных нанокристаллов ~20 нм.



а б

Рис. 4. Темнопольное изображение в рефлексе фазы CuO x30000 (а) и электронограмма (б)

Ионы иттрия в виде различных химических соединений обнаружены в образцах отожженного катионита при температуре 630 °С. Рентгенографическое и электронно-микроскопическое исследования показали наличие YPO_4, $Y(PO_3)_3$ (рис. 5). Кроме того, на электронограммах, снятых с отдельных участков образца, замечены рефлексы фазы Y_2O_3. Рефлексы Y_2O_3 более интенсивные, что свидетельствует о большей объемной доле этой фазы. Рефлексы кристаллической фазы на электронограммах обычно сопутствуют диффузному гало от аморфной фазы, что свидетельствует о сосуществовании двух типов фаз во всем объеме образца. Действительно, на светлопольных изображениях образца видны дисперсные частицы, равномерно распределенные в аморфной матрице (снимок не приводится из-за слабого контраста от частиц).



а б

Рис. 5. Дифрактограмма (а) и электронограмма (б) отожженного катионита с сорбированными ионами иттрия

На электронограммах, снятых с этого участка образца, видны тонкие тяжи, проходящие через рефлексы фазы Y_2O_3 (рис. 5, б). Форма тяжей подтверждает наличие в кристаллах очень тонких слоев (пластин). Периодичность расположения пластин не превышает 1–2 нм. Характер рефлексов от фазы Y_2O_3 (из деления на два максимума) свидетельствует о наличии в ее структуре микродвойников. Эти фазы распределены в аморфной матрице в виде частиц преимущественно округлой формы. Их диаметр может достигать до 30,0 мкм.

Заключение

Полученные в настоящей работе результаты исследования термолиза фосфорнокислого катионита КФП-12 с сорбированными ионами иттрия, бария и меди показывают перспективность использования сорбционной технологии синтеза сложного оксида $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$.

Методами дериватографии, электронной микроскопии и рентгенофазового анализа подтвержден механизм термического разложения фосфорнокислого катионита КФП-12 с сорбированными ионами. Исследована эволюция микроструктуры размеров зерен, которые изменяются от 1 до 30 мкм.

Список литературы

1. Беденашвили Б.Г. Получение и исследование толстых пленок Y-Ba-Cu-O / Б.Г. Беденашвили, О.А. Глонти, Л.А. Гогава // Сверхпроводимость: физика, химия, техника. – 1990. – т. 3, № 4. – С. 693–697.

2. Вишнев А.А. Микроструктура и сверхпроводящие свойства механоактивированных высокотемпературных сверхпроводников YBa2Cu3O7–δ / А.А. Вишнев, Л.Г. Колбанев, Л.Г. Мамсурова // Сверхпроводимость: физика, химия, техника. – 1994. – т.7, № 4. – С. 607–629.

3. Дифракционные и микроскопические методы в материаловедении. – М.: Металлургия, 1984. – С. 206–208.

4. Мнеян. М.Г. Сверхпроводники в современном мире. – М.: Наука, 1991.

5. Полянский Н.Г. Методы исследования ионитов. – М.: Химия, 1976. – 286 с.

References

1. Beginsfri astray freight Receiving and examination thick film Y-Ba-Cu-O/ astray freight of Poor-shvili, Oagent, L.A. gagava // Superconductivity: physics, chemistry, technics. 1990. so 3, no. 4. pp. 693–697.

2. Vyshnyov A.A. Microstructure and superconducting properties of mechanically activated you-comtemporary superconductors $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$/ AVI, L.G. of Kolbanev, G. Mamsurova // Superconductivity: physics, chemistry, machinery. 1994. v.7, no. 4. pp. 629.

3. Diffraction and microscopic methods in materials science. M: Metallurgiya, 1984. pp. 208.

4. Mean. MG Superconductors in the modern world. M: Nauka, 1991.

5. Polanski N. , Methods of research of ionites. M.: Khimiya, 1976. 286 p.

Рецензенты:

Андреев О.В., д.х.н., профессор, заведующий кафедрой неорганической и физической химии, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень;

Морев А.В., д.ф.-м.н., профессор кафедры физики, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 612.592.3.019:59

ВЛИЯНИЕ НИФЕДИПИНА НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ МОЗГА КРЫС ПРИ ГИПОТЕРМИИ

[1]Абдурахманов Р.Г., [1,2]Пиняскина Е.В., [1]Гитиномагомедова М.М.

[1]ГОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: radik72@mail.ru;
[2]ФГБУН «Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра» Российской академии наук, Махачкала, e-mail: elpin1@rambler.ru

Исследовано влияние блокатора кальциевых каналов L-типа нифедипина на электрическую активность мозга крыс при гипотермии. Показано, что мере снижения температуры тела частота и амплитуда колебаний закономерно снижаются, а при последующем согревании происходят обратные изменения. Согревание животного восстанавливает электрическую активность мозга, но это восстановление происходит при более высокой температуре тела по сравнению с температурой прекращения электрической активности, т.е. имеет место гистерезис. Нифедипин заметно снижает гистерезис. В спектре мощности ЭЭГ при низких температурах доминируют низкие частоты. Диапазон частот, в котором появляется доминирующая полоса в спектре мощности, соответствует тета-ритму. При температуре тела 15°С ЭЭГ становится изоэлектрической. Нифедипин снижает температуру исчезновения электрической активности до 15°С.

Ключевые слова: гипотермия, электрическая активность, ЭЭГ, нифедипин, спектральная плотность, температурная зависимость, крысы, мозг

INFLUENCE OF NIFEDIPINE ON ELECTRICAL BRAIN ACTIVITY DURING HYPOTHERMIA RATS

[1]Abdurahmanov R.G., [1,2]Pinyaskina E.V., [1]Gitinomagomedova M.M.

[1]Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: radik72@mail.ru;
[2]Precaspian Institute of Biological Resources of Dagestan Scientific Center RAS, Makhachkala, e-mail:elpin1@rambler.ru

Influence of nifedipine – a calcium channel blocker of L-type on the electrical activity in rat brain during hypothermia was investigated. It is shown that the decrease in body temperature and the frequency of the oscillation amplitude naturally reduced and the subsequent warming reverse changes occur, but it has hysteresis. Warming of the animal recovers electrical activity of the brain, but this reduction occurs at a higher body temperature compared with the temperature of termination of electrical activity, i.e. there is a hysteresis. Hysteresis in the cycle «cooling – warming» for the brain's electrical activity points to significant change water and salt balance in the system of «neurons – extracellular space» with deep hypothermia. Nifedipine significantly reduces hysteresis. In the EEG power spectrum at low temperatures, low frequencies dominate. Range of frequencies in which there is a dominant band in the power spectrum corresponds to the theta rhythm. At body temperature, 15°C it becomes isoelectric. Nifedipine reduces the temperature of the disappearance of electrical activity of up to 15°C.

Keywords: hypothermia, electric activity, EEG, nifedipine, spectral density, temperature dependence, rats, brain

Исследование электрической активности мозга млекопитающих при общей гипотермии имеет важное значение для выяснения механизмов работы мозга при низких температурах тела [7]. Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) представляет собой результат суммации большого числа постсинаптических потенциалов большого числа нейронов. В мозге существует множество различных химических синапсов, отличающихся друг от друга природой нейротрансмиттера. Но выделение нейротрансмиттеров в химических синапсах в ответ на потенциал действия, поступающий в аксонную терминаль, инициируется потенциал-зависимыми кальциевыми каналами. В мозге существует много различных типов кальциевых каналов, отличающихся своими кинетическими свойствами, вольтамперной характеристикой и реакцией на изменения мембранного потенциала. В частности, в мозге существуют так называемые кальциевые каналы L-типа, которые реагируют на деполяризацию мембраны нейронов и участвуют в файринге нейронов. Эти каналы медленно инактивируются и, соответственно, пропускают большое количество ионов кальция [5]. Специфическим блокатором кальциевых каналов L-типа является нифедипин – производное дигидропиридина [10]. Нифедипин используется в качестве лекарства при гипертензии, и этот лечебный эффект обусловлен блокированием нифедипином кальциевых каналов L-типа. Ранее нами систематически исследовалась электрическая активность мозга крыс при гипотермии [1]. Нами было показано, что под тиопенталовым наркозом ЭЭГ крыс становится плоской при температуре тела 18–20°С. Однако если перед охлаждением ввести животному мочевину в дозе 3 мМ на 100 г веса тела, то критическая температура тела, при которой ЭЭГ становится плоской, снижается до примерно 15°С [2]. Механизм этого эффекта мочевины не известен. Некоторые структурные аналоги мочевины

(например, ацетамид) также снижают критическую температуру [3]. Было предположено, что мочевина может отчасти блокировать кальциевые каналы, тем самым, предотвращая перегрузу нейронов кальцием при глубокой гипотермии.

В недавно опубликованной работе было показано, что нифедипин – блокатор кальциевых каналов L-типа – при введении в организм крысы увеличивает выделение глутамата в мозге крыс. Причём оказалось, что этот эффект не связан с влиянием нифедипина на кальциевые каналы L-типа. Глутамат является основным возбуждающим нейротрансмиттером в головном мозге [4]. Поэтому можно было ожидать, что введение нифедипина крысам перед общим охлаждением тела снизит критическую температуру для ЭЭГ.

Материалы и методы исследования

Животные. Опыты проведены на 12 крысах-самцах линии Вистар весом 180–200 г, содержащихся на обычном рационе в условиях вивария. *Наркоз*. Все опыты проведены на животных наркотизированных тиопенталом в дозе 40 мг на кг веса тела. *Гипотермия.* Снижение температуры тела осуществляли с помощью полиэтиленовых мешков, наполненных битым льдом. Наркотизированное животное помещали на мешки со льдом и периодически измеряли температуру тела в прямой кишке с помощью ртутного термометра. Время охлаждения составляло около 1,5 часа, а время согревания до нормотермии – около 1 часа. *Электроды.* ЭЭГ регистрировали с помощью нихромовых электродов диаметром 0,3 мм. Электроды имплантировали в соматосенсорную кору в область (примерные координаты (AP + 1, D2) и (AP + D3), у поверхности коры. Заземляющий электрод вживляли в носовую кость. *Введение нифедипина.* Нифедипин (фармацевтический препарат) вводили внутрибрюшинно в дозе 5 мг на 100 г веса тела.

Регистрация ЭЭГ. Регистрация ЭЭГ осуществлялась с помощью четырёхканального усилителя биопотенциалов, собранного в лаборатории биофизики биологического факультета ДГУ. Сигнал с выхода усилителя подавался на аналого-цифровой преобразователь (АЦП) ЛА-И24USB фирмы Руднев-Шиляев. С АЦП сигнал подавался на компьютер и записывался на жёстком диске. Частота оцифровки составляла 800 Гц. Длина записи 33 с (около 20 000 точек). Регистрацию производили по мере снижения температуры тела через каждые два градуса. После достижения критической температуры тела, когда ЭЭГ становилась изоэлектрической, охлаждение прекращали и начинали согревание. Для этого под тело животного подкладывали грелку с тёплой водой. ЭЭГ регистрировали по мере повышения температуры тела через каждые два градуса. *Анализ ЭЭГ.* После конвертирования данных их сохраняли в формате пакета STATISTIKA. Далее использовались программы опции «анализ временных рядов». Строили графики самой ЭЭГ (2,5-секундные (2000 точек) отрезки ЭЭГ и её спектр мощности. Спектральная плотность выражалась в процентах от общей мощности в диапазоне частот от 0 до 15 Гц, принятой за 100 %.

Результаты исследования и их обсуждение

На рис. 1 приведены электроэнцефалограммы крыс с введением нифедипина в дозе 5 мг/100 г веса тела. По мере снижения температуры тела амплитуды колебаний на ЭЭГ уменьшаются. Спектр мощности ЭЭГ закономерно изменяется (рис. 2). При температуре тела 32 °C появляется полоса в области 6–7 Гц. При дальнейшем снижении температуры тела она смещается в область низких частот. При температуре тела 15 °C ЭЭГ становится практически плоской. Таким образом, введение нифедипина существенно снижает температуру исчезновения электрической активности. При согревании животного после глубокой гипотермии ЭЭГ восстанавливается при температуре тела 21–23 °C. Однако колебания на ЭЭГ нерегулярные, амплитуда низкая.

При температуре тела 36 °C колебания регулярные, амплитуды колебаний примерно такие же, как и до начала охлаждения. Спектр мощности ЭЭГ имеет примерно такой же вид, как и до начала охлаждения. Хотя и видно, что эти спектры отличаются друг от друга. Например, мощность колебаний в области частот от 0 до 3 Гц в начале эксперимента заметно выше, чем после согревания, хотя температура тела в обоих случаях одинакова.

Диапазон частот, в котором появляется доминирующая полоса в спектре мощности, соответствует тета-ритму. Это значит, что при поверхностной (mild) гипотермии в коре головного мозга доминирует тета-ритм. Одной из причин такой картины может быть подавление активности большого числа корковых нейронов. Известно, что несинхронизированная активность большого числа нейронов приводит к высокочастотной низкоамплитудной картине ЭЭГ. Соответственно, спектр мощности будет содержать широкий набор частот. Известный эффект возникновения альфа-ритма в зрительной коре при закрывании глаз объясняется именно синхронизацией активности нейронов. Но синхронизация невозможна при активности большого числа нейронов. Поскольку нейроны образуют сеть взаимосвязанных генераторов потенциалов действия. Когда сенсорная информация блокируется, импульсация в соответствующие проекции коры перестаёт поступать и большое число нейронов перестаёт генерировать потенциалы действия. Тогда становится возможной синхронизация работы «опорных нейронов», генераторов ритма. Тогда высокочастотные колебания на ЭЭГ исчезают, а ритм пейсмейкера становится доминирующим.

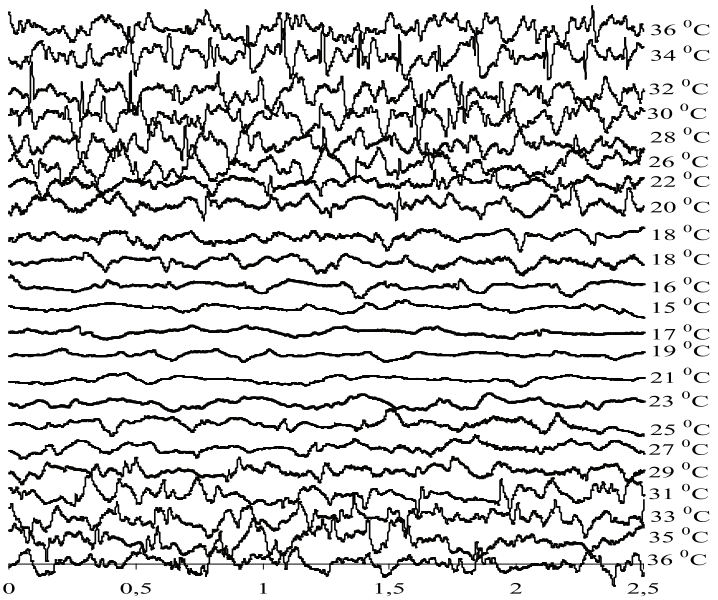


Рис. 1. ЭЭГ крысы при охлаждении и последующем согревании при введении нифедипина. Масштаб по вертикали 400 мкВ, по горизонтали – 1 с

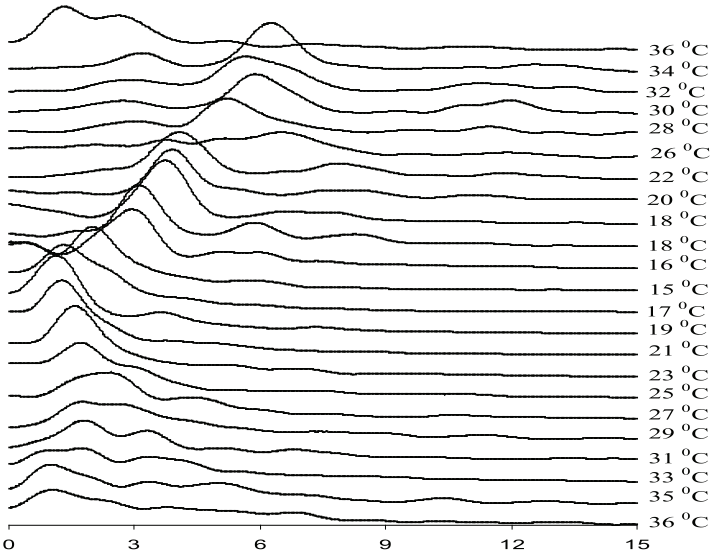


Рис. 2. Спектральные плотности ЭЭГ крысы при охлаждении и последующем согревании при введении нифедипина. По оси абсцисс – частота в Гц, по оси ординат спектральная плотность в процентах от общей плотности в диапазоне от 0 до 15 Гц

Известно, что амплитуда постсинаптического ответа существенно зависит от количества медиатора, выделяющегося в щель в ответ на приходящий в терминаль потенциал действия [9]. В свою очередь, количество выделяющегося в синаптическую щель медиатора определяется вероятностью наступления событий, ведущих к образованию поры, через которую медиатор поступает из синаптического пузырька в синаптическую щель Известно, что ионы кальция играют важную роль в процессе выделения медиатора в синаптическую щель. В ответ на приходящий в терминаль потенциал действия ионы кальция через потенциалзависимые кальцивые каналы поступают из экстраклеточного пространства в терминаль, где связываются с белками специализированного комплекса, осуществляющего процесс образования поры в пресинаптической мембране и выделения медиатора в синаптическую щель. Исследование зависимости количества выделившегося в синаптическую щель медиатора от концентрации экстраклеточного кальция указывает на то, что по крайней мере четыре иона кальция должны связаться с медиаторвыделяющим белковым комплексом для того, чтобы запустить процесс сплавления мембраны синаптического пузырька с пре-

синаптической плазматической мембраной и выделения медиатора в синаптическую щель [6]. Это означает, что количество выделяющегося в ответ на ПД медиатора существенно зависит от концентрации кальция в месте локализации медиаторвыделяющего комплекса. Например, если вероятность выделения медиатора зависит в четвертой степени от концентрации кальция, то изменение эффективной концентрации кальция всего лишь на 20% изменит количество выделяемого медиатора в два раза. Поэтому реакции, влияющие на эффективную концентрацию кальция, будут существенно влиять на количество выделяющегося медиатора и на амплитуду постсинаптических потенциалов. Эффективная концентрация кальция в месте локализации медиатор выделяющего комплекса зависит:

1) от концентрации экстраклеточного кальция;

2) проводимости и времени открытого состояния кальциевого канала;

3) емкости кальциевого буфера в окрестности пресинаптических пузырьков, адсорбированных на пресинаптической мембране.

Все эти величины зависят от температуры, но надо полагать, что наибольшей чувствительностью к температуре обладают константы скорости открытия и закрытия кальциевого канала. В работе [8] показано, что $Q_{10} \sim 2{,}5$, если предположить, что эта закономерность имеет общий характер, то снижение температуры должно увеличивать количество кальция проходящего через канал в ответ на ПД, а следовательно, и амплитуду постсинаптического потенциала. Увеличение амплитуды ПСП увеличивает вероятность генерации ПД в районе аксонного холмика, а следовательно, и генерации последующего ПСП. Предельная частота, которую может пропустить синапс, зависит от концентрации экстраклеточного кальция: чем меньше эта концентрация, тем выше предельная частота [9]. Можно предположить, что введение нифедипина увеличивает предельные частоты для синаптических контактов и тем самым увеличивает среднюю частоту ЭЭГ.

Возможно, введение нифедипина уменьшает эффективную концентрацию кальция в экстраклеточном пространстве или уменьшает вход кальция в пресинаптическую терминаль в ответ на потенциал действия. Это, в свою очередь, уменьшит количество выделяющегося медиатора в ответ на потенциал действия. Таким образом, каждый потенциал действия будет расходовать меньше «ресурсов» по выражению Цодыка и Маркрама.

Список литературы

1. Абдурахманов Р.Г. Влияние гипотермии на электрическую активность мозга крыс // Проблемы развития АПК региона. – 2012. – № 1 (9). – С. 52–57.

2. Гитиномагомедова М.М., Пиняскина Е.В., Абдурахманов Р.Г. Влияние тиомочевины на электрическую активность мозга крыс при гипотермии // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11 (7). – С. 1357–1360.

3. Рабаданова З.Г., Абдурахманов Р.Г., Мейланов И.С. Влияние ацетамида на электрическую активность мозга крыс при гипотермии // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2010. – № 5. – С. 65–69.

4. Alexej Verkhratsky, Richard K Orkand, Helmut Kettenmann. Glial Calcium: Homeostasis and Signaling Function // J. Physiol. Rev. –1998. – Vol. 78. – № 1. – P. 100–130.

5. Bell D.C., Butcher A.J. Berrow N.S., Page K.M., Brust P.F., Nesterova A., Stauderman K.A., Seabrook G.R., Urnberg B.N. and Dolphin A.C. Biophysical Properties, Pharmacology, and Modulation of Human, Neuronal L-Type (a1D,CaV1.3) Voltage-Dependent Calcium Currents // J Neurophysiol. – 2001. – Vol. 85. – P. 816–827.

6. Bertram R., Smith G.D., Sherman A. Modeling Study of the effects of overlapping Ca2+ microdomains on neurotransmitter release // Bioph. J. – 1999. – Vol. 76. – P. 735–750.

7. Massopust L.C., Alsin M.S., Barnes A.W., Meder R., Kretchmer H.W. Cortical and subcortical responses to hypothermia // Exp. Neurol. – 1964. – Vol. 9. – P. 249–261.

8. Steles J.R., Kovyasina I.R., Salpeter M.M. The temperature sensitivity of miniature endplate currents is mostly governed by channel gating: evidence from optimized Recordings and Monte Carlo simulations // Bioph. J. – 1999. – Vol. 77, № 2. – P. 1177–1187.

9. Tsodyks V.M., Markram H. The neural code between neocortical pyramidal neurons depends on neurotransmitter release probability // Neurobiology. – 1997. – Vol. 94. – P. 719–723.

10. Hirasawa M., Pittman Q.J. Nifedipine facilitates neurotransmitter release independently of calcium channels // PNAS. 2003. – Vol. 100. – P. 6139–6144.

References

1. Abdurahmanov R.G. Vlijanie gipotermii na jelektricheskuju aktivnost' mozga krys // Problemy razvitija APK regiona, 2012. no. 1 (9), pp. 52–57.

2. Gitinomagomedova M. M., Pinjaskina E.V., Abdurahmanov R.G. Vlijanie tiomocheviny na jelektricheskuju aktivnost' mozga krys pri gipotermii // Fundamental'nye issledovanija, 2013. no. 11 (7), pp. 1357–1360.

3. RabadanovaZ.G., Abdurahmanov R.G., Mejlanov I.S. Vlijanie acetamida na jelektricheskuju aktivnost' mozga krys pri gipotermii // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Severo-Kavkazskij region. Estestvennye nauki. 2010. no. 5, pp. 65–69 Alexej Verkhratsky, Richard K Orkand, Helmut Kettenmann. Glial Calcium: Homeostasis and Signaling Function // J. Physiol. Rev. 1998. Vol. 78, no.1. pp. 100–130.

4. Alexej Verkhratsky, Richard K Orkand, Helmut Kettenmann. Glial Calcium: Homeostasis and Signaling Function // J. Physiol. Rev. 1998. Vol. 78. no. 1. pp. 100–130.

5. Bell D.C., Butcher A.J. Berrow N.S., Page K.M. Brust P.F., Nesterova A., Stauderman K.A., Seabrook G.R., Urnberg B.N. and Dolphin A.C. Biophysical Properties, Pharmacology, and Modulation of Human, Neuronal L-Type (a1D,CaV1.3) Voltage-Dependent Calcium Currents // J Neurophysiol. 2001. Vol. 85. pp. 816–827.

6. Bertram R., Smith G.D., Sherman A. Modeling Study of the effects of overlapping Ca^{2+} microdomains on neurotransmitter release // Bioph. J. 1999. Vol. 76. pp. 735–750.

7. Massopust L.C., Alsin M.S., Barnes A.W., Meder R., Kretchmer H.W. Cortical and subcortical responses to hypothermia // Exp.Neurol. 1964. Vol. 9. pp. 249–261.

8. Steles J.R., Kovyasina I.R., Salpeter M.M. The temperature sensitivity of miniature endplate currents is mostly governed by channel gating: evidence from optimized Recordings and Monte Carlo simulations // Bioph. J. 1999. Vol. 77, no. 2. pp. 1177–1187.

9. Tsodyks V.M., Markram H. The neural code between neocortical pyramidal neurons depends on neurotransmitter release probability // Neurobiology. 1997. Vol. 94. pp. 719–723.

10. Hirasawa M., Pittman Q.J. Nifedipine facilitates neurotransmitter release independently of calcium channels // PNAS. 2003. Vol. 100. pp. 6139–6144.

Рецензенты:

Омаров К.З., д.б.н., профессор, зав. лабораторией экологии животных, ФГБУН ПИБР ДНЦ РАН, г. Махачкала;

Габибов М.М., д.б.н., профессор, зав. кафедрой анатомии, физиологии, гистологии, ГОУ ВПО ДГУ, г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 574:591.9

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МАЛОАЗИЙСКОЙ ПОЛЕВКИ (CHIONOMYS ROBERTI THOMAS, 1906) В УСЛОВИЯХ ВЫСОТНО-ПОЯСНОЙ СТРУКТУРЫ ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМ КАВКАЗА

Бибалова Л.В.

ФГБОУ ВПО «Адыгейский государственный университет», Майкоп, e-mail: murat-bibalov@yandex.ru

В работе представлены результаты многолетних исследований по выявлению особенностей возрастной, популяционной, географической и вертикальной изменчивости экстерьерных признаков *Chionomys roberti* на Кавказе. Зависимость от горизонтальной неоднородности горных ландшафтов значительна и обуславливает межпопуляционную изменчивость многих изученных нами показателей. Наибольшая изменчивость свойственна длине тела, хвоста, верхнего ряда зубов, диастемы и носовых костей. Наиболее высокие различия выявлены между популяциями Авадгары и Местиа. Наиболее крупными размерами тела и черепа обладают зверьки из популяции Авадгара. По нашим данным экологический оптимум вида находится во влажных лесах Западного Кавказа. Анализ всех полученных нами новых данных по изменчивости морфометрических, а также биогеографических признаков представителей различных географических популяций подтверждает реальность существования следующих форм малоазийской полевки (*Chionomys roberti occidentalis Turov*, 1928; *Chionomys roberti pshavus Shidlovski*, 1919; *Chionomys roberti avadgaranensis Khasanovi*,1990) на Кавказе.

Ключевые слова: Кавказ, популяции, морфометрические признаки, изменчивость вида, подвид, реликт

CHIONOMYS ROBERTI SPATIAL VARIABILITY OF THOMAS (1906) IN THE FACE OF HIGH-WAIST STRUCTURES OF CAUCASUS MOUNTAIN ECOSYSTEMS

Bibalova L.V.

Adegeyskiy state university, Maykop, e-mail: murat-bibalov@yandex.ru

The paper presents the results of years of research to identify the characteristics of age, population, geographical and vertical variability Chionomys roberti signs on the exterior of the Caucasus. dependence on horizontal heterogeneity of mountain landscapes and causes significant variability of many mežpopulâcionnuû we examined indicators of variability is greatest body length, tail, the top row of teeth, tooth alignment and nasal bones: the highest differences found between populations Avadgary and Mestia. The largest body size and skulls have small animals from the population Avadgara. According to our data, the ecological optimum of species found in the rain forests of the western Caucasus. analysis of all of our new data on morphometric variability as well as bio-geographical indications geographical populations of representatives confirm the reality of the existence of the following forms of Vole maloazijskoj (Chionomys roberti occidentalis Turov, 1928; Chionomys roberti pshavus Shidlovski, 1919; Chionomys roberti avadgaranensis Khasanovi, 1990) in the Caucasus.

Keywords: Caucasus, populations, morphometric characteristics, variability of species, subspecies, relic

Пространственная изменчивость – один из важнейших механизмов адаптации видов к варьирующей среде – достаточно давно служит объектом исследования биологов. Пространственная изменчивость малоазийской полевки Кавказа оставалась долгое время неизученной, более того, существовало мнение об отсутствии такой изменчивости [6]. Правда, была попытка изучить географическую изменчивость вида с разных районов Турции [7] и провести параллель с колхидскими видами по литературным данным, но все это совершено не отразило картины изменчивости малоазийской полевки Кавказа.

В связи с необходимостью проведения ревизии подвидовой систематики малоазийской полевки охарактеризовать особенности возрастной, популяционной, географической и вертикальной изменчивости экстерьерных признаков и морфометрических показателей этого вида на Кавказе.

Материал и методы исследования

Всех изученных нами зверьков обрабатывали (взвешивание, измерение и препарирование) по методике Г.А. Новикова [1]. Для характеристики географической изменчивости нами изучено 14 краниологических признаков: кондилобазальная длина черепа, высота черепа, ширина черепа, скуловая ширина, ширина межглазничного промежутка, длина верхнего ряда зубов, предглазничная ширина, длина диастемы, высота нижней челюсти, длина носовых костей с учетом пола и возраста. Всего было исследовано 540 экземпляров тушек, шкурок и черепов малоазийской полевки. Все полученные данные обработаны статистически по методу однофакторного анализа. В основу работы положены материалы, собранные в различных районах Кавказа с 1985 по 2012 год автором и сотрудниками научно-исследовательской лаборатории горной экологии.

Для анализа географической изменчивости малоазийской полевки на Кавказе нами исследовался материал из пяти точек Кавказа:

I. Пояс широколиственных и смешанных лесов Западного Кавказа, окрестностей Горной деревни,

Кавказского заповедника, высота местности 400–600 метров над уровнем моря.

II. Субальпийский пояс Кавказского заповедника урочища Абаго (высота 1800–2000 м над у.м.).

III. Субальпийский пояс Западного Закавказья урочища Авадгара (высота 1740–2000 м над у.м.).

IV. Пояс темнохвойных лесов окрестностей Местиа (высота 1441–1800 м над у.м.).

V. Пояса темнохвойных лесов и субальпики Восточного Закавказья Боржомского района (с. Даба, Цихиеджвари, Гуджарети, высота 1650–2000 м над у.м.).

Результаты исследования и их обсуждение

Изменчивость малоазийской полевки в связи с градиентом высоты местности изучена нами по материалам из Кавказского заповедника, т.е. пояса широколиственного леса (500 м) с полевками субальпийского пояса (2000 м). Высотная изменчивость у молодых зверьков I возрастной группы выражена по длине ступни: у самок из пояса широколиственного леса (Горная) она равна 23,7 ± 0,2 мм (22,8–24,9) и превышает данный параметр из Абаго 22,8 ± 0,2 мм (22,0–23,5) на 0,9 мм при $t = 3,0$. Высота черепа самцов из Горной 10,7 ± 0,1 мм (10,3–11,3) больше чем у полевок из Абаго 10,2 ± 0,08 мм (9,6–10,8) при $t = 2,9$.

Во II полувзрослой группе самцы из Горной весят 53,5 ± 1,2 г (50,0–58,0) больше зверьков на Абаго 48,3 ± 1,5 г (39,3–54,0) при $t = 2,6$. Самки по данному параметру не подвержены такой изменчивости. Кондилобазальная длина черепа подвержена высотной изменчивости ($t = 2,4$). Ширина черепа у зверьков из Горной 13,7 ± 0,1 мм (13,0–14,5) превышает размеры полевок из Абаго 12,9 ± 0,1 мм (12,0–13,7) на 0,8 мм. Высоко достоверное различие скуловой ширины ($t = 3,1$), межглазничной ширины ($t = 2,6$). Расстояние между предглазничными отверстиями у самцов из Горной равно 4,5 ± 0,1 мм (4,2-4,9) и больше данного параметра у самцов из Абаго 3,8 ± 0,1 мм (3,4–4,3) на 0,7 мм. Во взрослой, перезимовавшей, группе длина тела самцов из Абаго 137,4 ± 2,5 мм (129,5–150,5) превышает этот показатель Горной 130,6 ± 1,6 мм (122,0–141,0) на 6,8 мм ($t = 2,2$). Взрослые самки из Горной весят больше 67,8 ± 1,3 г (58,0–74,0) полевок из Абаго 61,6 ± 1,8 = (52,8–71,6) на 6,2 г ($t = 2,7$). Размеры межглазничной ширины и предглазничной самок Горной превышают данный показатель зверьков из Абаго ($t = 3,6$; 2,6).

Из вышеизложенного следует, что зверьки из пояса широколиственных лесов Горной и субальпийского пояса Абаго (одного Кубанского варианта поясности) подвержены определенной изменчивости, но лишь по 2–3 показателям; остальные параметры несмотря на разность высот (500 и 2000 м над у.м.) аналогичны. Высотный градиент между поселениями малоазийской полевки (Горной и Абаго) составляет 1250 м, но территориальная разобщенность небольшая – всего по прямой линии не более 50 км. Таким образом, ведущим фактором микроэволюции выступают в данном случае ландшафтные условия, сложившиеся под влиянием одного поясного спектра.

Для анализа пространственной изменчивости малоазийской полевки в связи с высотно-поясной структурой, отражающей горизонтальную неоднородность горных ландшафтов мы сравнили разные популяции.

Длина тела малоазийской полевки I возрастной группы из Кавказского заповедника составляет у самцов 101,2 мм (92,0–109,0), у самок 103,5 мм (90,5–110,5), II группы у самцов 125,9 мм (118,0–131), у самок 121,1 мм (113,0–130,0). Длина тела у взрослых самцов составляет 137,4 мм (129,5–150 %), у самок 135,3 мм (122,0–150). В условиях Закавказья – Авадгара длина тела у самцов I группы равна 96,7 мм (78,0–114,0), у самок 97,9 мм (77,2–118,0), II группы 126,8 мм (121,0–134,0), у самок 127,3 мм (122,0–132,0) и у взрослых III группы у самцов 144,5 мм (131,0–157,0), у самок 145,0 мм (134,0–158,0). Отличия от полевок из Кавказского заповедника во II группе достоверные, у самок ($t = 3,8$), у взрослых зверьков по обоим полам при ($t = 2,3$; 3,1), причем у полевок из Авадгара наблюдается увеличение длины тела по сравнению с представителями Кавказского заповедника на 7,1–9,7 мм. Молодые зверьки I группы из Местиа по размерам сходны с предыдущими выборками. Во II группе возраста самцы имеют длину тела 124,6 мм (119–130,0); самки 123,1 мм (117,5–128,0), что отличает их от самок из Авадгара ($t = 3,4$). Длина тела III взрослой группы у самцов равна 130,7 мм (118,0–143,0), у самок 130,5 мм (120,0–142,0). При сравнении средних значений длины тела взрослых полевок из популяции Местиа с популяциями из Абаго выявлены достоверные отличия у самцов ($t = 2,6$), с Авадгара самцы ($t = 8,0$) превосходят на 13,8 мм, самки на 14,5 мм. В условиях Малого Кавказа, Боржомского района молодые самцы имеют длину тела, равную 104,7 мм (87,0–115,0), самки 101,9 мм (85,0–111,0), полувзрослые самцы 124,9 мм (111,0–132,0) и самки 124,4 мм (120,0–132,0). Взрослые полевки из III группы имеют длину тела у самцов 134,8 (120,0–155,0), у самок 139,7 мм (123,7–157,0), самцы из Боржоми меньше самцов из Авадгара на 9,7 мм при ($t = 4,1$). Увеличение длины тела по

сравнению с Местиа составляет у самцов 4,1 мм (t = 2,5), у самок 9,2 мм (t = 5,0). Наименьшей длиной тела обладают зверьки из популяции Местиа; самцы 130,7 ± 0,3 мм, самки 130,5 ± 0,3 мм и самые крупные размеры тела у полевок из Авадгара – самцы 144,5 ± 1,7 мм, самки 145,0 ± 1,8 мм [4].

Кондилобазальная длина черепа. Зверьки I и II группы из Абаго имеют кондилобазальную длину черепа 26,4 мм (26,0–27,3) и 29,1 мм (27,9–30,0) у самцов, у самок соответственно 26,5 мм (24,3–27,6) и 29,3 мм (28,2–30,5). Остальные популяции обладают сходными показателями кондилобазальной длины черепа (t < 2). Она в условиях Кавказского заповедника у взрослых самцов равна 30,9 мм (29,3–32,3), у самок 31,0 мм (29,6–32,3). Самцы из Авадгара имеют более крупные размеры кондилобазальной длины черепа 31,4 мм (29,8–32,3), самки 31,2 мм (29,2–32,8). Зверьки из Местиа имеют сходные параметры с полевками из Абаго и Боржоми (t < 2). У зверьков в Боржоми рассматриваемый показатель у самцов равен 30,5 мм (28,9–31,9), у самок 30,5 мм (29,3–31,9). Межпопуляционной изменчивости подвержена кондилобазальная длина у самцов из Авадгара и Местиа (t = 3,8), самцы и самки Авадгара и Боржоми (t = 3,7; 2,5). Самой крупной кондилобазальной длиной черепа обладают полевки из Авадгара, остальные популяции имеют сходные размеры показателя.

Высота черепа. Молодые полевки Авадгара и Боржоми различаются по высоте черепа (t = 4,8), такие как Местиа и Боржоми (t = 3,9). Во II группе высота черепа зверьков из популяции Авадгара, самцы 11,3 мм (10,6–12,0) преобладают над всеми остальными сравниваемыми популяциями (t = 3,1; 3,4;3,0). Самки, наоборот, имеют сходные размеры (t = 2 или t < 2). Среди взрослых полевок самые крупные показатели высоты черепа отмечены в Авадгаре самцам 11,4 мм (10,5–12,8). При сравнении с другими популяциями достоверность различий составляет 2,6; 2,5; 2,9. Последующие сравниваемые популяции как самцов, так и самок имеют аналогичную высоту черепа.

Длина верхнего ряда зубов в условиях Кавказского заповедника составляет у молодых самцов 6,8 мм (6,0–7,7), у самок 7,0 мм (6,7–7,5), этот показатель у самок 7,8 мм (7,0–8,0) из Местиа на 0,6 мм (t = 3,9). При сравнении длины верхнего ряда зубов различия выявлены достоверно между Авадгара (7,2 мм; 7,0–7,7) и Боржоми (6,8 мм; 6,2–7,5), (t = 3,8), Местиа и Боржоми (t = 5,5). Полувзрослые зверьки по длине верхнего ряда зубов самцы из Абаго выделяются среди всех в сравниваемых выборках (t = 3,4; 2,4; 2,3). Самки во всех популяциях, наоборот, имеют аналогичные показатели длины верхнего ряда зубов. У взрослых полевок III группы длина верхнего ряда зубов у самцов из Кавказского заповедника равна 7,3 мм (6,9–7,8), у самок 7,6 мм (6,7–8,2), самцы из Авадгара 8,0 мм (7,5–8,7), самки 8,1 мм (7,4–8,6), из Местиа соответственно 7,7 мм (7,3–8,0) и 7,5 мм (6,6–8,3) и популяции Боржоми 7,6 мм (6,7–8,6) и 7,9 мм (6,9–9,6). При сравнении популяции Абаго и Авадгара зверьки достоверно различаются по данному показателю у самцов (t = 5,2), у самок (t = 3,3). Длина верхнего ряда зубов у самцов из Абаго меньше на 0,4 мм зверьков из Местиа и Боржоми) (t = 3,1; 2,4). Межпопуляционной изменчивости подвержены полевки Авадгара и Местиа (t = 2,3; 2,7). Самцы из Авадгара имеют большую длину верхнего ряда зубов на 0,4 мм, чем самцы из Боржоми (t = 3,0). В ряду межпопуляционной изменчивости наибольшей длиной верхнего ряда зубов обладают зверьки из Авадгара, наименьшей – Кавказского заповедника.

Длина диастемы в условиях Кавказского заповедника у молодых самцов равна 3,9 мм (8,2–10,5), что больше на 0,7 мм, чем у самцов (8,2 мм; 7,8–9,4) из Авадгара. У самок из Местиа размеры диастемы увеличиваются на 0,5 мм по сравнению с полевками из Абаго. Диастема самцов из Авадгара равна 8,2 мм (7,8–9,4) и самок (8,3 мм (8,0–9,2), что меньше, чем у зверьков из Местиа на 0,5–0,8 мм (t = 2,7; 4,1). Диастема самок из популяции Боржоми 8,3 мм (7,0–9,2) меньше на 0,8 мм, чем у самок из Местиа (t = 5,0). Полувзрослые полевки мало подвержены малопопуляционной изменчивости (t = 2).У взрослых животных диастема подвержена значительной изменчивости. Диастема самцов из Абаго составляет 10,3 мм (9,0–11,6), самок 10,6 мм (9,8–11,4), при сравнении с Авадгара наблюдается увеличение данного параметра до 10,9 мм (10,0–11,8) у самцов и 11,0 мм (10,5–12,0) у самок (t = 2,8; 2,3). Популяции Местиа и Абаго по обоим полам достоверно различаются (t = 2,4; 2,2). Диастема полевок из Авадгара превосходит на 1,2 мм размеры самцов и самок из Местиа (t = 6,8; 4,5). Аналогичные результаты получены при сравнении с животными из Боржоми (0,5–0,7 мм; t = 4,6; 3, 8).

Длина носовых костей. Самки молодых полевок достоверно различаются при сравнении популяций из Абаго и Авадгара (t = 3,4), сходные данные получены по самцам. У молодых самцов наблюдается уменьшение длины носовых костей с запада на восток (t = 3,4), самки имеют сходную картину (t = 2,0). У самок из Авадгара и Боржоми данный показатель достоверно различается (t = 4,4); по самцам получены иные результаты (t = 1,0). Полувзрослые зверьки не подвержены межпопуляционной изменчивости. В Кавказском заповед-

нике (Абаго) длина носовых костей взрослых самцов равна 9,1 мм (8,0–10,0), самок 9,1 мм (7,7–10,5). Причем длина носовых костей подвержена уменьшению к востоку: так, у самцов Восточного Закавказья (Боржоми) данный показатель составляет 8,6 мм (7,7–9,9), у самок 8,5 мм (7,4–9,7) ($t = 2,5$), при сравнении популяции Абаго и Авадгара ($t = 2,7;2,5$) и Абаго с Местиа ($t = 2,5$; 2,3) соответственно. Остальные сравниваемые популяции имеют аналогичные показатели длины носовых костей ($t < 2$). Анализ всех полученных нами новых данных по изменчивости морфометрических, а также биогеографических признаков подтверждает реальность существования следующих форм малоазийской полевки (Chionomys roberti occidentalis Turov, 1928, и Chionomys roberti pshavus Shidlovski, 1919) на Кавказе. Нами впервые была описана малоазийская полевка из урочища Авадгара – Западное Закавказье и дан диагностический ключ для определения этого подвида.

Класс **MAMMALIA**

Отряд **RODENTIA**

Семейство **ARVICOLIDAE**

Род **CHIONOMYS**

Вид **Cionomys Roberti** Tomas,1906

Подвид **Chionomys roberti avadgaranensis** Khasanovi,1990 ssp.nov.

Самая крупная малоазийская полевка Кавказа. Длина тела самцов 131,0–157,0 мм ($X = 144,5$ мм), самок 134,0–158,0 мм ($X = 145,5$ мм). Хвост средних размеров, у самцов 88,0–111,0 мм ($X = 98,0$ мм), у самок 89,0–108,0 мм ($X = 100,7$ мм).Окраска шерсти спины нежно светло-коричневых тонов, брюхо покрыто серо-коричневым с белесым оттенком мехом.Череп массивный, самый крупный. Кондилобазальная длина черепа самцов 29,8–32,3 мм ($X = 31,4$ мм), самок 29,2–32,8 мм ($X = 31,2$ мм). Высота черепа у самцов 10,5–12,8 мм ($X = 11,4$ мм), у самок 10,3–12,0 мм ($X = 11,0$ мм). Ширина черепа у самцов 23,0–15,0 мм ($X = 14,0$ мм), у самок 12,7–14,4 мм ($X = 13,7$ мм). Скуловая ширина 16,2–19,3 мм ($X = 17,9$ мм) и 16,6–18,6 мм ($X = 17,8$ мм) соответственно. Длина верхнего ряда зубов у самцов 7,5–8,7 мм ($X = 8,0$ мм), у самок 7,4–8,6 мм ($X = 8,1$ мм). Длина диастемы 10,0–11,8 мм ($X = 10,9$ мм) и 10,5–12,0 мм ($X = 11,0$ мм). Длина носовых костей у самцов 8,0–9,4 мм ($X = 8,6$ мм, у самок 8,0–9,5 мм ($X = 8,8$ мм).

На основании признаков, отличающих эту полевку от близких форм, признано возможным выделение ее в особый подвид и назвать его, в честь М.В. Шидловского, *Chionomys roberti avadgaranensis Shidlovsky-Khasanovi, ssp.nov* [3].

Заключение

В заключение отметим, что высотная неоднородность горных ландшафтов в пределах одного варианта незначительно сказывается на показателях вида. Зависимость от горизонтальной неоднородности горных ландшафтов значительна и обуславливает межпопуляционную изменчивость многих изученных нами показателей. Наибольшая изменчивость свойственна длине тела, хвоста, верхнего ряда зубов, диастемы и носовых костей. Наиболее высокие различия выявлены между популяциями Авадгары и Местиа. Наиболее крупными размерами тела и черепа обладают зверьки из популяции Авадгара. По нашим данным экологический оптимум вида находится во влажных лесах Западного Кавказа.

Сравнительный анализ морфометрических, а также биогеографических признаков представителей различных географических популяций указывает на их значительную изменчивость. Это позволяет считать, что малоазийская полевка на Кавказе представлена тремя подвидами: *Ch. roberti occidentalis, Ch. roberti pshavus* и *Ch. roberti avadgaranensis*.

Список литературы

1. Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. – М.: Наука, 1953. – 502 с.

2. Хасанова Л.В. Половозрастная изменчивость малоазийской полевки на Кавказе // Вопросы горной экологии. – Нальчик: КГУ, 1988. – С. 200–207.

3. Хасанова Л.В.К систематике снежных полевок Кавказа // Региональная конф.молодых ученых Северного Кавказа. – Майкоп: АГПИ, 1990. – С. 226–230.

4. Хасанова Л.В. Особенности пространственной организации популяции Chionomys roberti в условиях высотно-поясной структуры горных экосистем Кавказа // Научное пространство: Экология. – М.: РАН, 2008. – № 6.

5. Хасанова Л.В. Географическая и половозрастная изменчивость Малоазийской полевки на Кавказе // Тенденции развития биологии. – Новосибирск: САК, 2012. – С. 36–49.

6. Шидловский М.В. Определитель грызунов Закавказья. – Тбилиси: АН Грузии, 1962. – С. 133.

7. Steiner H.M. Systematik und Ökiligic von Wuhlmancen (Microtinac, Mammalia) der vorderasia-tischen Geberge Octpontus, Falysen und Elbrus. – 1972. – № 5–7. –P. 101–193.

References

1. Novikov GA Field studiis in Oecologia terrestrium vertebrates. Moscua: Nauka, 1953. 502 p.

2. Hasanova LV Gender et aetate variabilitatem Asia Minor voles in Caucasis // *Problematum de monte Oecologia*. Nalchik: KSU,1988. pp. 200–207.

3. HasanovaL.V.K Taxinomia nix vole Caucasus // *Regionalis konf.molodyh scientists Northern Kavkaza*. Maikop: ACRI, 1990. pp. 226–230.

4. Hasanova L.V. Osobennosti situale organizatione de populatio Chionomys roberti in a altus-altitudo balteus structura mons ecosystems Caucasi // scientific Tractus: Ekologiya. M.: RAE, 2008. no. VI.

5. Hasanova L.V.Geograficheskaya et demographicis variatio in Caucasus, Asia Minor vole // *trends in biology*: Novosibirsk: BAC, 2012. pp. 36–49.

6. Shidlovsky M.V. Determinantis rodents Transcaucasia. Tbilisi: Georgian Academiae Scientiarum, 1962. pp. 133–136.

7. Steiner H.M. Systematik und Ökiligic von Wuhlmancen (Microtinac, Rodentia) der vorderasia-tischen Geberge Octpontus, Falysen und Elbrus, 1972. no. 5–7. pp. 101–193.

Рецензенты:

Дзуев Р.И., д.б.н., профессор. зав. кафедрой экологии и рационального природопользования Кабардино-Балкарского университета, г. Нальчик;

Агиров А.Х., д.б.н., профессор, главный врач центра гигиены и эпидемиологии Адыгеи, г. Майкоп.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 543.544.43

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТИЛ-ТРЕТ-БУТИЛОВОГО ЭФИРА В КРОВИ ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ АНАЛИЗА РАВНОВЕСНОЙ ПАРОВОЙ ФАЗЫ И ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Зайцева Н.В., Уланова Т.С., Нурисламова Т.В., Попова Н.А., Мальцева О.А.

ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Пермь, e-mail: nurtat@fcrisk.ru

Разработан современный инструментальный метод определения метил-трет-бутилового эфира в крови. В процессе исследований был выбран и обоснован метод анализа – капиллярная газовая хроматография; изучены и отработаны оптимальные параметры газохроматографического разделения метил-трет-бутилового эфира с сопутствующими углеводородами, пробоподготовки и количественного определения. Диапазон определяемых концентраций метил-трет-бутилового эфира в крови составил 0,0059–0,059 мг/л при погрешности 23,0%. Нижний предел количественного определения (LOQ) составил 0,00425 мг/л. Среднее значение степени извлечения метил-трет-бутилового эфира из крови при оптимальных условиях пробоподготовки составило 97,97 ± 8,2% (n = 6). В процессе выполнения идентификации метил-трет-бутилового эфира в образце крови установлено взаимное наложение нескольких индивидуальных пиков соединений-изомеров с совпадающими временами удерживания: 2-метилпентан, метил-трет-бутиловый эфир и 3-метил-пентан. Для улучшения и устранения недостаточного разрешения в исследованиях использовали специальные колонки, которые позволили разделить изомеры и метил-трет-бутиловый эфир в образце крови.

Ключевые слова: метил-трет-бутиловый эфир, капиллярная газовая хроматография, метод парофазного анализа, хромато-масс-спектрометрическая идентификация, масс-спектр

METHYL TERTIARY BUTYL ETHER DETECTION IN BLOOD USING HEADSPACE GAS CHROMATOGRAPHYANALYSIS AND CHROMATO-MASS-SPECTROMETRIC IDENTIFICATION

Zaytseva N.V., Ulanova T.S., Nurislamova T.V., Popova N.A., Maltseva O.A.

FBSI «Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies», Perm, e-mail: nurtat@fcrisk.ru

Up-to-date instrumental approach for methyl tertiary butyl ether detection in blood has been devised. During the researches the analysis method – capillary gas chromatography has been selected and validated as well as optimum parameters of gas chromatographic separation of methyl tertiary butyl ether with coexisting hydrocarbons, quantitation and sample processing have been observed and tested. The range of detectable concentrations of methyl tertiary butyl ether in blood amounted to 0,0059–0,059 μg/ml with accuracy of 23,0%. The lower limit of quantitation (LOQ) amounted to 0,00425 μg/ml. The average value of recovery rate of methyl tertiary butyl ether from blood under the optimum conditions amounted to 97,97 ± 8,2% (n = 6). While performing identification of methyl tertiary butyl ether in blood sample, the overlap of several individual peaks of adhesions-isomers having identical holding periods: 2-methyl pentane, methyl tertiary butyl ether and 3-methyl–pentane, has been determined. To improve and eliminate insufficient resolution, special columns, that allowed separating of isomers and methyl tertiary butyl ether in blood sample, have been used.

Keywords: methyl tertiary butyl ether, capillary gas chromatography, headspace analysis method, chromate-mass-spectrometric identification, mass-spectrum

Метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ) используется как компонент автомобильных бензинов и служит в качестве кислородосодержащего, высокооктанового компонента при получении неэтилированных, экологически чистых бензинов. Введение метил-трет-бутилового эфира позволяет улучшить экологические свойства топлива, снижает содержание токсичных продуктов в выхлопных газах, увеличивая полноту сгорания углеводородов [1]. Вместе с тем многолетнее применение метил-трет-бутилового эфира в составе автомобильных бензинов показало, что он оказывает отрицательное влияние на здоровье человека. Исследованиями установлено, что при хроническом воздействии метил-трет-бутиловый эфир вызывает такие заболевания, как астма, кратковременная потеря памяти, головная боль, раздражение кожи, оказывает слабое токсическое действие, угнетающее центральную нервную систему, обусловленное наркотическим эффектом [2]. Доказано, что ведущей системой-мишенью при хроническом воздействии в условиях производства МТБЭ является репродуктивная система мужчин [3].

В зарубежной литературе опубликовано значительное количество методов определения МТБЭ в биологических жидкостях, основанных на газовой хроматографии. Основные трудности определения МТБЭ в биологических объектах заключаются в высоком матричном эффекте, недостаточ-

ной селективности процедур пробоподготовки и необходимости использования дорогих стандартов меченных изотопов [$^2H_{12}$] МТБЭ и дорогостоящего оборудования, что невозможно для ежедневных рутинных анализов [6, 7, 8].

Также опубликованы статьи, касающиеся методов определения МТБЭ в крови, которые требуют длительной, продолжительной процедуры подготовки образцов крови к анализу, дополнительного оборудования и отличаются недостаточной селективностью, низкой чувствительностью и трудоемкостью выполнения [7].

В рамках данной работы предложена современная и доступная для практических исследований химико-аналитическая методика газохроматографического анализа равновесной паровой фазы с детектором ионизации в пламени (ДИП) и масс-спектрометрическим детектором для определения и идентификации МТБЭ в крови. Методика аттестована в соответствии с документом ГОСТ Р ИСО 5725-1-6-2002 и РМГ 61-2010 [4, 5].

Материалы и методы исследования

Реактивы и материалы. Для приготовления стандартных растворов и проведения пробоподготовки использовали метил-трет-бутиловый эфир квалификации «чистые вещества для хроматографии», содержание основного вещества 99,98%, CAS номер № 1634-04-4 (ООО «ХромЛаб», Москва); толуол квалификации «особой чистоты ос.ч 22-5», ТУ 2631-065-44493179-01, массовая доля основного вещества,%, не менее 99,5 (ЗАО «ЭКОС-1», Москва); серная кислота квалификации 11–5 особо чистая, ГОСТ 14262-78, массовая доля основного вещества 95,6%, CAS-номер № 7664-93-9 (ООО Компонент-Реактив, Москва).

Аппаратура. Работу выполняли на газовом хроматографе «Кристалл-5000» ЗАО СКБ «Хроматэк» с пламенно-ионизационным детектором и капиллярной колонкой длиной, состоящей из неполярной капиллярной колонки DB-624- 60 м×0,32 мм с толщиной пленки неподвижной жидкой фазы на внутренней поверхности капилляра 1,8 μm фирмы «Agilent» (США) и полярной HP-1 30 м×0,32 мм с толщиной пленки неподвижной жидкой фазы на внутренней поверхности капилляра 0,25 μm фирмы «Agilent» (США). Для исключения влияния изменений температуры и общего давления на точность анализа при количественных измерениях применяли технику пневматического парофазного дозирования биопроб в капиллярную колонку хроматографа дозатором DANI HSS 86.50 HEAD SPACE SAMPLER. Для исследования стабильности использовали холодильник BOSCH (от +5 до –20°C) И морозильник микропроцессорный ММ-180/20/35-Позис (от –20 до –40°C).

Идентификация выполнена при использовании системы газовая хроматография – масс-спектрометрия (ГХ-МС). Хроматографическое разделение проводили на газовом хроматографе Agilent 7890A с использованием масс-селективного детектора 5975 C с квадрупольным масс-анализатором и применением капиллярной колонки HP-VOC 60 m×0,2 mm×1,12 μm. Поиск характеристических ионов метил-трет-бутилового эфира выполняли с помощью банка библиотеки масс-спектральных данных NIST 08.L.

Приготовление стандартных растворов. Исходный стандартный раствор метил-трет-бутилового эфира с концентрацией 0,296 мг/мл готовили в мерной пробирке растворением 2 мм^3 метил-трет-бутилового эфира в 5 мл толуола. Полученный раствор устойчив при температуре–15°C, В течение 10 дней**.** Рабочий стандартный раствор метил-трет-бутилового эфира для градуировки с концентрацией 0,0592 мг/мл готовили в мерной пробирке растворением 1 мл исходного стандартного раствора в 4 мл толуола. Из рабочего стандартного раствора метил-трет-бутилового эфира для градуировки путем последовательного разбавления бидистиллированной водой готовили градуировочные растворы (0,00592, 0,01184, 0,0236, 0,0355, 0,0592 мг/л) и растворы для контроля качества QC (0,00592, 0,01184, 0,0296, 0,04736, 0,0592 мг/л).

Пробоподготовка. В виалы объемом 20 мл помещали дозатором 5 мл крови, градуировочных растворов либо раствора QC, доводили pH образца до 2–3 с помощью 1% раствора серной кислоты. Виалы закрывали алюминиевыми колпачками с септами и ставили в дозатор равновесного пара. По истечении 10 минут осуществляли автоматический отбор парогазовой пробы объемом 2 мл и ее ввод в хроматографическую колонку для определения метил-трет-бутилового эфира методом капиллярной газовой хроматографии.

Условия определения метил-трет-бутилового эфира методом капиллярной газовой хроматографии. На основании результатов предварительных экспериментальных исследований установлены оптимальные условия хроматографирования: составная капиллярная колонка; режим линейного программирования температуры колонки (начальная температура 50°C, линейное программирование со скоростью 10°C/мин, конечная температура колонки 200°C). Газ-носитель азот расход = 32 мл/мин. Пробу в испаритель хроматографа вводили с делением потока азот:воздух 1:20. Температура испарителя 200°C. Хроматограмма экстракта крови после извлечения стандартного раствора метил-трет-бутилового эфира при оптимальных параметрах хроматографического процесса представлена на рис. 1.

Условия хромато-масс-спектрометрической идентификации

В процессе эксперимента установлены оптимальные условия хромато-масс-спектрометрической идентификации метил-трет-бутилового эфира: масс-спектры, характеристические ионы (m/z = 73, 57; 41), время удерживания характеристического молекулярного иона (1,578 мин); режим хроматографа: температуры колонки (начальная температура 50°C, линейное программирование со скоростью 10°C/мин, конечная температура колонки 240°C). Газ-носитель гелий расход = 20 мл/мин., деление потока гелий:воздух 1:20. Для получения воспроизводимости масс-спектров ионизацию молекул метил-трет-бутилового эфира проводили в газовой фазе методом электронного удара. Масс-хроматограмму (рис. 2) строили по полному ионному току и по характеристическим ионам метил-трет-бутилового эфира (m/z 73,1; 57; 41).

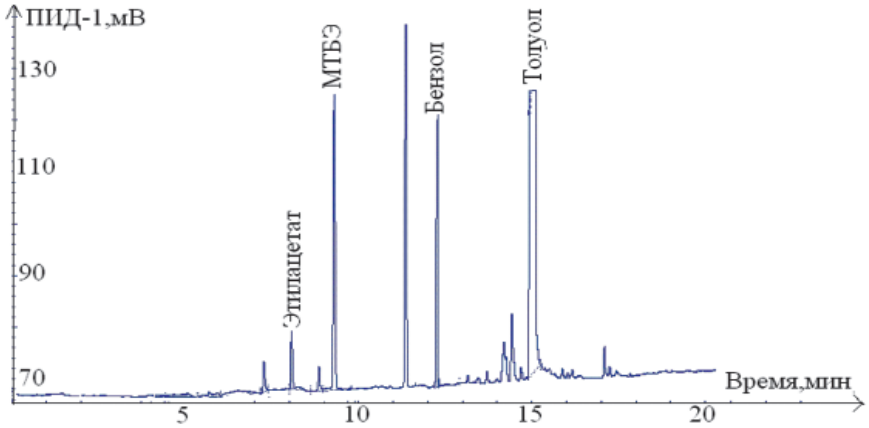


Рис. 1. Хроматограмма стандартного раствора метил-трет-бутилового эфира (0,116 мкг/мл) и мешающие соединения бензол (с = 0,04 мкг/мл), толуол (с = 1,04 мкг/мл). Время удерживания метил-трет-бутилового эфира 9,7 ± 0,02 мин

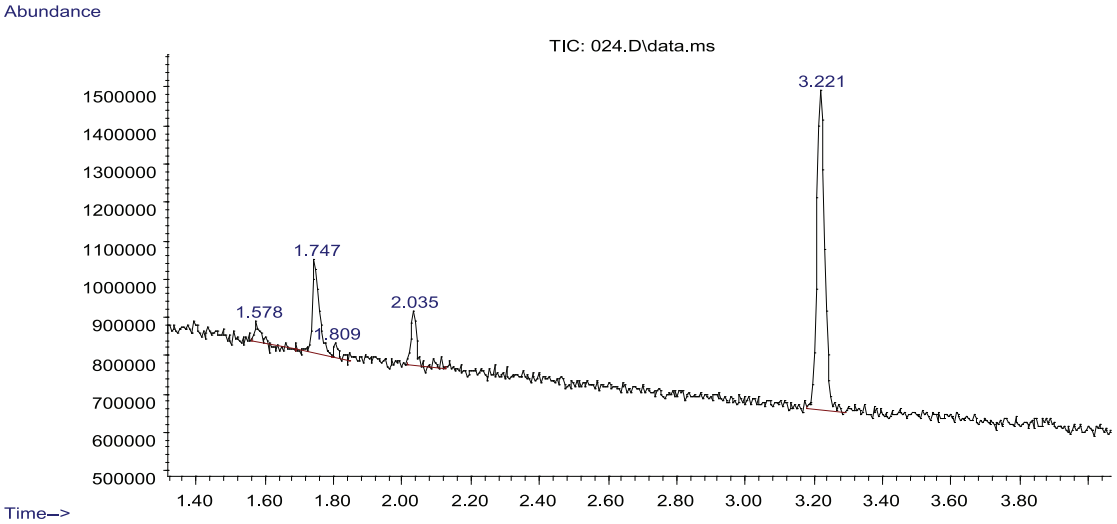


Рис. 2. Фрагмент хроматограммы по полному ионному току образца крови, содержащей метил-трет-бутиловый эфир (время удерживания 1,578 мин)

Индивидуальную идентификацию метил-трет-бутилового эфира в крови выполняли по параметрам удерживания (определено по градуировочным растворам) и путем сравнения характеристических ионов масс-спектров метил-трет-бутилового эфира с библиотечными масс-спектральными данными (рис. 3).

Наличие на масс-спектре пика с точно заданной массой (m/z 73) и определенным временем удерживания (1,57) для изучаемого соединения (МТБЭ) является весомым доказательством его присутствия в образце крови.

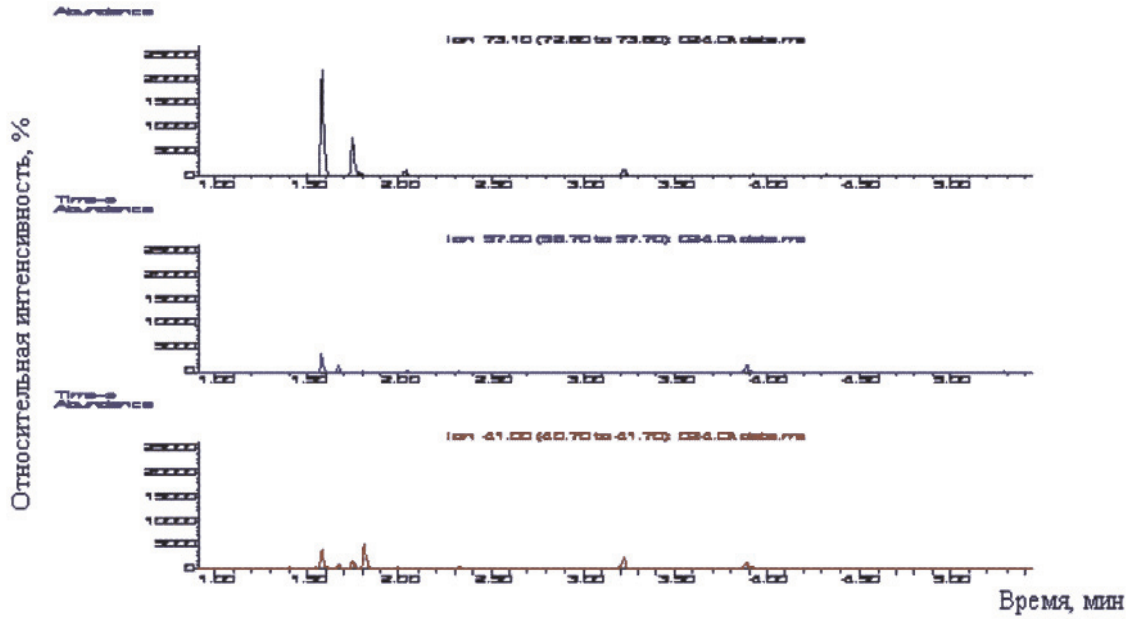
Аналитические характеристики методики. Оценку селективности и интерференций выполняли с использованием биологической матрицы путем анализа образцов крови 11 различных доноров. Критерий селективности составил 98%.

Чувствительность метода (LOQ) оценивали путем определения минимальной концентрации метил-трет-бутилового эфира в образце крови с заданной степенью точности, которая характеризуется предельно допустимой величиной относительного стандартного отклонения не более 20% от предела количественного определения с **достоверностью 80–100**%. Для этого проводили эксперимент по внесению известных количеств аналитического стандарта метил-трет-бутилового эфира в образцы крови на уровне предела определения в 5 повторениях.

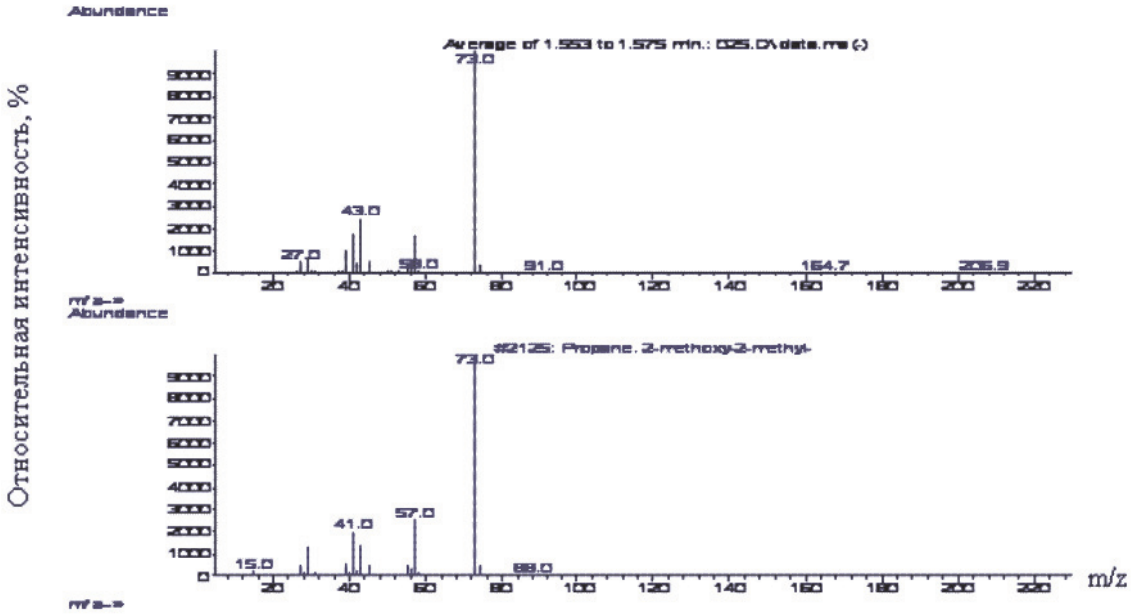
Степень извлечения метил-трет-бутилового эфира из крови определяли на трех уровнях концентраций (образцы QC) в 5 измерениях каждого уровня методом «введено-найдено». После этого вычисляли среднее значение степени извлечения.

Точность (среднеквадратическое отклонение погрешности результатов анализа) и достоверность определяли также на трех уровнях концентраций образцов QC. Содержание определяемого вещества в полученных растворах находилось на нижней границе, верхней границе (75% от верхней точки линейного диапазона) и середине (50%) линейного диапазона методики. Проводили 5 измерений каждого уровня в течение 3 дней. Рассчитывали точность

и достоверность за один день (одна аналитическая серия) и за три дня (между тремя аналитическими сериями). Согласно критериям FDA и EMA [9, 10] значение среднеквадратического отклонения не превышало 15 % для уровня концентраций, соответствующих пределу количественного определения и не более 20 % для верхней границы диапазона. Достоверность рассчитывали как отношение среднего значения концентрации внутри одной или между тремя аналитическими сериями к истинному значению концентрации. Предельно допустимые значения достоверности составили 85–100,5 % для нижней границы диапазона и 90,5–100,3 % для остальных уровней концентраций.



а



б

Рис. 3. Масс-хроматограмма (а) и масс-спектр электронного удара (б) МТБЭ в образце крови

Стабильность концентрации метил-трет-бутилового эфира в биологической матрице оценивали при различных условиях хранения: при $T = +4\,°C$, $T = +20\,°C$ и $T = -24\,°C$ в течение 7, 14, 20 и 30 дней и измерялась на верхнем и нижнем уровнях диапазона в параллельных пробах крови.

Матричный эффект оценивали путем анализа подготовленных образцов крови от 11 различных доноров с внесенными стандартными добавками метил-трет-бутилового эфира. Среднеквадратическое отклонение между образцами составило 14 %.

Результаты исследования и их обсуждение

Хроматографическое определение метил-трет-бутилового эфира с пламенно-ионизационным детектированием. Для увеличения разрешения между аналитом (метил-трет-бутиловый эфир) и матричными соединениями, улучшения формы пика изучены условия разделения на капиллярных колонках с различными характеристиками неподвижных жидких фаз – GasPro-25 m×0,32 mm×0,5 µm, PoraPlot Q – 25 m×0,53 mm×0,5 µm и DB-624 50 m×0,32 mm×1,8 µm. Хроматограммы представлены на рис. 4.

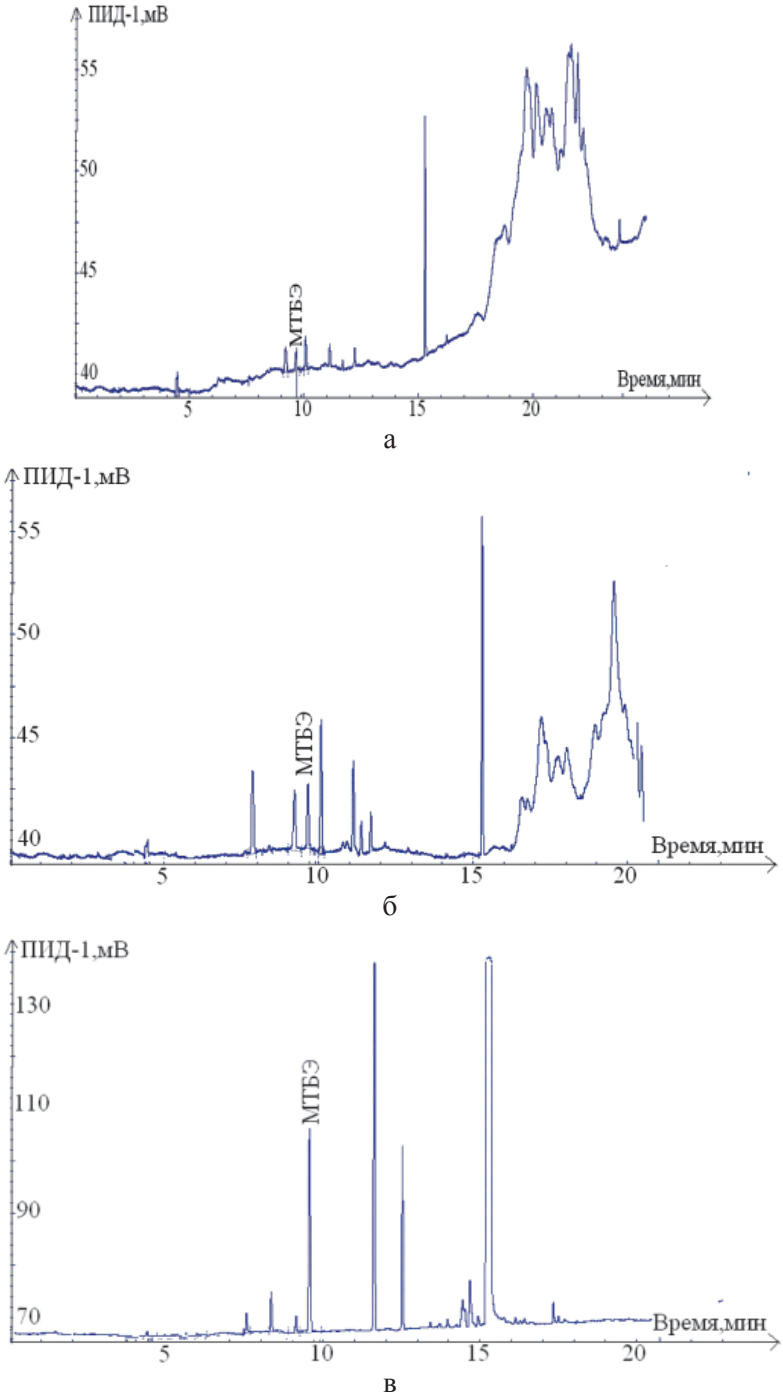


Рис. 4. Хроматограммы стандартного раствора метил-трет-бутилового эфира в крови, полученные на капиллярных колонках с различными неподвижными жидкими фазами: а – колонка PoraPlot Q – 25 m×0,53 mm×0,5 µm; б – колонка GasPro – 25 m×0,32 mm×0,5µm; в – колонка DB-624 50 m×0,32 mm×1,8 µm

Оптимальное разделение метил-трет-бутилового эфира с матричными компонентами достигнуто на капиллярной колонке серии DB-624 50 m×0,32 mm×1,8 μm. Для повышения чувствительности и оптимизации селективности определения варьировали температуру колонки, скорость нагревания, расход газа-носителя и деление потока (табл. 1).

Таблица 1

Газохроматографические параметры для эффективного разделения стандартного раствора метил-трет-бутилового эфира в крови

Режим	Температура, °С		Расход газа-носителя, мл/мин	Деление потока азот:воздух
	колонка	Скорость нагревания, °С/мин		
1	50–220	10	32	1:20
2	70–160–180	15	20	1:14
3	70–160–200	25	30	1:0

При температуре колонки в режиме линейного программирования 50–200°С со скоростью нагревания 10°С/мин, расходе газа-носителя 32 мл/мин и делении потока 1:20 не наблюдалось интерференций с компонентами матрицы.

Количественное определение метил-трет-бутилового эфира осуществляли методом газохроматографического анализа равновесной паровой фазы. Нижний предел количественного определения метил-трет-бутилового эфира в газохроматографическом методе в сочетании с анализом равновесной паровой фазы с учетом условий пробоподготовки составил C_{lim} = 0,00425 мг/л (рис. 5).

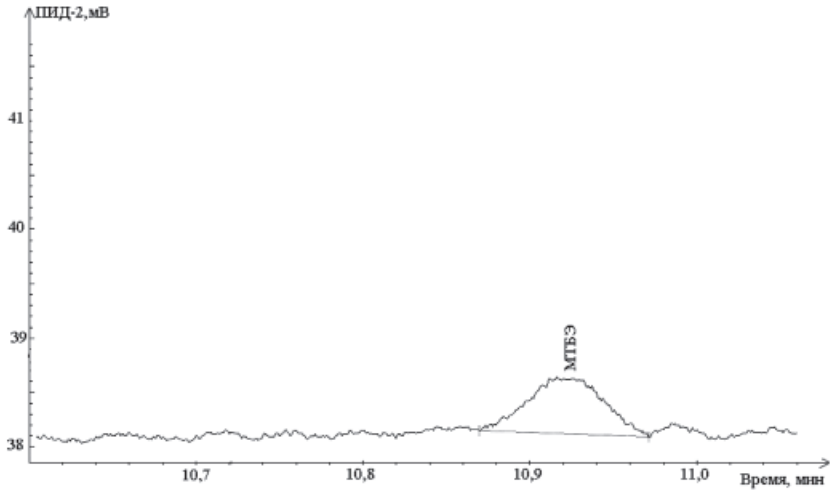


Рис. 5. Хроматограмма стандартного раствора метил-трет-бутилового эфира с концентрацией на уровне предела определения после извлечения из образца крови. Время удерживания составило 9,7 ± 0,02 мин

Среднеквадратическое отклонение при оценке матричного эффекта составило 3,3%, т.е. в предлагаемых условиях анализа эффект подавления или увеличения сигнала метил-трет-бутилового эфира не наблюдается.

Пробоподготовка крови к анализу. При отработке способа подготовки пробы крови к хроматографическому анализу исследованы различные условия процедуры экстракции: применение ряда органических кислот различной концентрации и времени встряхивания биопробы до установления в системе динамического равновесия. Подобраны различные условия проведения экстракции (табл. 2) с высокими степенями извлечения метил-трет-бутилового эфира (90–98%).

В процессе экспериментальных исследований установлено, что высокая степень извлечения метил-трет-бутилового эфира из образцов крови при максимальной селективности достигнута с использованием 1% раствора серной кислоты (0,5 см^3 кислоты на объем биопробы 5 см^3) pH = 2–3, встряхивании биопробы в течение 5 мин в сочетании с газохроматографическим анализом равновесной паровой фазы, что позволяет исключить влияние матричного эффекта биосреды и обеспечивает полное извлечение аналита.

Таблица 2

Степень извлечения метил-трет-бутилового эфира из крови с использованием различных условий подготовки биосреды к анализу (концентрация, мг/л)

Условия извлечения			Степень извлечения, %
Концентрация серной кислоты, %	Введено	Найдено	
10	0,296 ± 0,031	0,274 ± 0,0137	92,57 ± 7,2
5	0,296 ± 0,033	0,205 ± 0,025	69,26 ± 6,0
1	0,296 ± 0,041	0,284 ± 0,032	95,95 ± 5,7
0,5	0,296 ± 0,019	0,209 ± 0,027	70,60 ± 6,4
Время встряхивания, мин	Введено	Найдено	
10	0,296 ± 0,033	0,289 ± 0,0198	97,60 ± 8,6
5	0,296 ± 0,041	0,290 ± 0,0276	97,97 ± 8,9
2	0,296 ± 0,019	0,285 ± 0,0312	96,28 ± 7,8

Среднее значение степени извлечения метил-трет-бутилового эфира из крови в данных условиях составило 97,97 ± 8,2 % (n = 6). При использовании других неорганических (соляная 1 % р-р, фосфорная 1 % р-р) и органических кислот (щавелевая 1 % р-р) полнота извлечения метил-трет-бутилового эфира из крови не превышала более 90 %.

Линейный диапазон. В газохроматографическом методе анализа равновесной паровой фазы использовали метод абсолютной градуировки. На каждом из 7 уровней концентраций метил-трет-бутилового эфира в диапазоне 0,00592–0,059 мкг/мл проводили по пять измерений. Градуировочный график линеен с коэффициентом корреляции 0,99, стандартное квадратическое отклонение не более 10 %.

Точность и достоверность. Проанализированы три серии образцов QC, результаты приведены в табл. 3.

Таблица 3

Точность и достоверность определения метил-трет-бутилового эфира в крови газохроматографическим методом анализа равновесной паровой фазы

Введено, мг/л	Найдено, мг/л	Точность, %	Достоверность, %
Внутри одной аналитической серии			
0,0059	0,00593 ± 0,00044	5,9	100,5
0,0296	0,02970 ± 0,00081	2,2	100,3
0,059	0,05882 ± 0,00162	2,2	99,6
Между тремя аналитическими сериями			
0,0059	0,005 ± 0,00012	2,0	85,0
0,0296	0,0268 ± 0,00088	2,6	90,5
0,059	0,0552 ± 0,00162	1,8	93,6

Достоверность внутри аналитической серии изменялась от 99,6 до 100,5 %, точность определения – от 1,8 до 5,9 %, а между сериями – от 85 до 93,6 % с точностью 1,8–2,6 %.

Стабильность. Исследование стабильности результатов измерений метил-трет-бутилового эфира с концентрацией на верхнем уровне диапазона (С = 0,059 мг/л) и на нижнем уровне диапазона (С = 0,0059 мг/л) в пробах крови было выполнено путем проведения 5-кратного анализа биопроб при различных условиях хранения при T = +4 °С, T = +20 °С и T = –24 °С в течение 7, 20 и 30 дней. Относительная ошибка (%) результатов измерений была рассчитана сравнением определяемых концентраций метил-трет-бутилового эфира в пробах крови при различных условиях хранения со стандартным раствором. Анализируемое соединение рассматривалось стабильным, если процент относительной ошибки средней концентрации был не выше 15 %.

Данные стабильности показывают, что изменение концентрации метил-трет-бутилового эфира в пробах крови в процессе хранения относительно свежеприготовленных образцов в течение 30 дней при температуре T = –24 °С не превышают допустимый предел 15 %. При температуре T = +4 °С концентрация метил-трет-бутилового эфира стабильна в течение 20 дней и при температуре T = +24 °С в течение 7 дней с отклонением 15–18 %.

Таблица 4

Стабильность метил-трет-бутилового эфира при различных условиях хранения

Условия	Отклонение от концентрации свежеприготовленного образца, %	
	0,0059 мг/мл	0,059 мг/мл
Хранение крови при $T = -24$ °C, 30 дней	6,0	5,0
Хранение крови при $T = +4$ °C, 20 дней	12,0	12,5
Хранение крови при $T = +20$ °C, 7 дней	18,2	15,0

Хромато-масс-спектрометрическая идентификация. В режиме полного сканирования 5 проб крови пациентов было установлено, что на масс-хроматограмме (рис. 6) пик со временем удерживания в диапазоне 1,567–1,615 мин является результатом взаимного наложения нескольких индивидуальных пиков соединений-изомеров с совпадающими временами удерживания: 2-метилпентан (время удерживания 1,567 мин), метил-трет-бутиловый эфир (время удерживания 1,575 мин) и 3-метилпентан (время удерживания 1,615 мин).

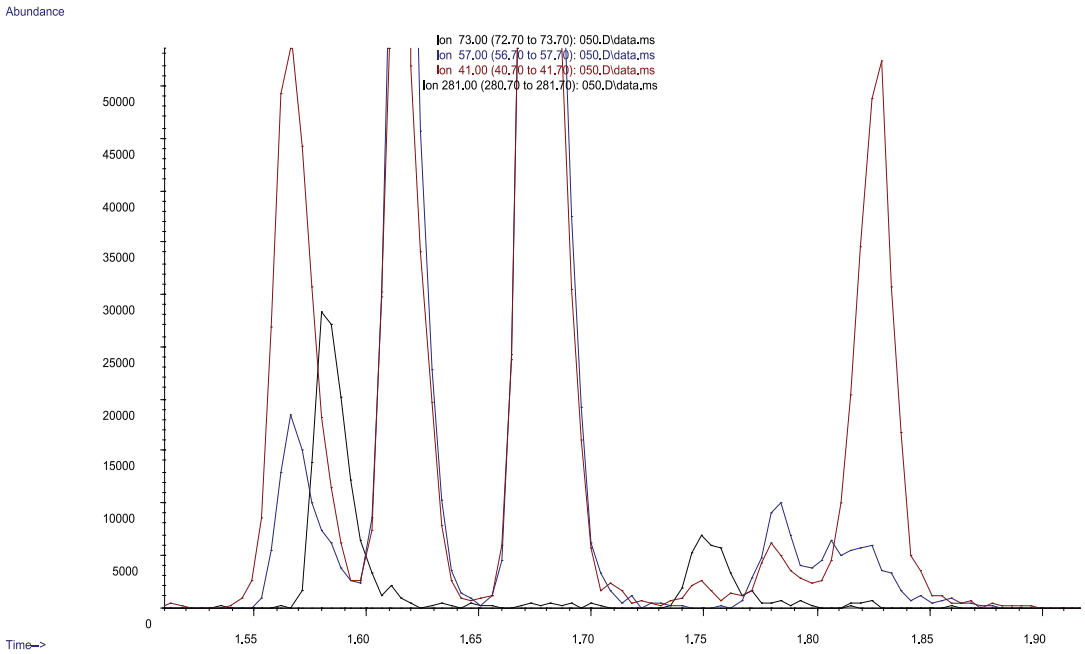


Рис. 6. Масс-хроматограмма образца крови

Для улучшения и устранения недостаточного разрешения в исследованиях использовали специальные колонки, которые позволили разделить изомеры и метил-трет-бутиловый эфир в образце крови. Применяли две последовательные ГХ колонки: неполярную с рабочей жидкой фазой на основе полиметилсилоксана DB-624 60 м×0,32 мм×1,8 μm и полярную на основе полиэтиленгликоля с высоким разрешением и низким пределом детектирования HP-1 30 м×0,32 мм×0,25 μm. При этих условиях на хроматограмме отсутствует пик, соответствующий изомерам 2-метилпентан и 3-метилпентан. Время удерживания метил-трет-бутилового эфира при этих условиях составило 11,3 мин.

Заключение

Разработанный метод определения метил-трет-бутилового эфира в крови показал высокую селективность, чувствительность, стабильность и надежность, а также удовлетворительную точность. Метод соответствует критериям международного стандарта FDA и может быть использован для практического применения научными учреждениями, работающими в области

профпатологии и экологии человека, научно-исследовательскими институтами, занимающимися вопросами гигиены окружающей среды.

Предлагаемый метод с использованием газовой капиллярной хроматографии позволяет решить аналитическую проблему химических лабораторий, т.к. удовлетворяет требованиям чувствительности с применением недорогого оборудования.

Список литературы

1. Октаноповышающие и стабилизирующие оксигенатные добавки к бензинам, получаемые на основе полиолов из возобновляемого сырья. РАН, Информационный сборник «Важнейшие исследования и разработки научных учреждений РАН в 2011 году, готовые к практическому применению». Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН. – М/, 2012.

2. Сайфутдинов Р.Г., Трифонова Э.В. Острая токсичность метил-трет-бутилового эфира // Казанский медицинский журнал. – 2010. – № 3. – С. 351–353.

3. Овсянников А.А., Бачинский Р.О. Изучение особенностей гонадотоксического действия нитробензола и метилтретбутилового эфира в условиях холодового стресса // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 8 – С. 124–125.

4. ГОСТ Р ИСО 5725-1-6-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

5. РМГ 61-2010 «ГСОЕИ. Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа».

6. Savolainen H., Pfaffli P., Elovaara E. Biochemical effects of methyl tertiary-butyl ether in extended vapor exposure of rats. Arch Toxicol. – 1985. – № 57(4). – P. 285–288.

7. Benin M.A., Ashley D.L., Cardinali F.L. Measurement of methyl tert-butyl ether and tert-Butyl Alcohol in human blood by purge and trap gas chromatography mass spectrometry using an Isotope dilution method // J Anal Toxico1. – 1995. – № 19. – P. 187–191.

8. Mannino D.M., Schreiber J., Aldous K. Human exposure to volatile organic compounds: A comparison of organic vapor monitoring badge levels with blood levels. Int Arch Occup Environ Health. – 1995. – № 67. – P. 59–64.

9. Guidance for Industry: Bioanalytical method validation. U.S. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, Center for Drug Evolution and Research (CDER). U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 2001.

10. Guideline on validation of bioanalytical methods (draft). European Medicines Agency. Committee for medicinal products for human use. – London, 2009.

References

1. Oktanopovyshajushhie i stabilizirujushhie oksigenatnye dobavki k benzinam, poluchaemye na osnove poliolov iz vozobnovljaemogo syr'ja. RAN, Informacionnyj sbornik «Vazhnejshie issledovanija i razrabotki nauchnyh uchrezhdenij RAN v 2011 godu, gotovye k prakticheskomu primeneniju». Institut neftehimicheskogo sinteza im. A.V. Topchieva RAN. Moskva, 2012.

2. Sajfutdinov R.G., Trifonova Je.V. Ostraja toksichnost' metil-tret-butilovogo jefira // Kazanskij medicinskij zhurnal, 2010. no. 3. pp. 351–353.

3. Ovsjannikov A.A., Bachinskij R.O. Izuchenie osobennostej gonadotoksicheskogo dejstvija nitrobenzola i metiltretbutilovogo jefira v uslovijah holodovogo stressa // Uspehi sovremennogo estestvoznanija. 2011. no. 8 pp. 124–125.

4. GOST R ISO 5725-1-6-2002 «Tochnost' (pravil'nost' i precizionnost') metodov i rezul'tatov izmerenij».

5. RMG 61-2010 «GSOEI. Pokazateli tochnosti, pravil'nosti, precizionnosti metodik kolichestvennogo himicheskogo analiza».

6. Savolainen H, Pfaffli P, Elovaara E. 1985. Biochemical effects of methyl tertiary-butyl ether in extended vapor exposure of rats. Arch Toxicol 57(4):285–288.

7. Benin MA, Ashley DL, Cardinali FL. 1995. Measurement of methyl tert-butyl ether and tert-Butyl Alcohol in human blood by purge and trap gas chromatography mass spectrometry using an Isotope dilution method. J Anal Toxico1 19: 187–191.

8. Mannino DM, Schreiber J, Aldous K. 1995. Human exposure to volatile organic compounds: A comparison of organic vapor monitoring badge levels with blood levels. Int Arch Occup Environ Health 67:59–64.

9. Guidance for Industry: Bioanalytical method validation. U.S. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, Center for Drug Evolution and Research (CDER). U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 2001.

10. Guideline on validation of bioanalytical methods (draft). European Medicines Agency. Committee for medicinal products for human use: London, 2009.

Рецензенты:

Шуров С.Н., д.х.н., профессор кафедры органической химии Пермского государственного национального исследовательского университета, г. Пермь;

Вайсман Я.И., д.м.н., профессор кафедры охраны окружающей среды Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 599. 733. 1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕМИКСА «КУПРОВИТАМ» ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ МОНИЕЗИОЗА У ЯГНЯТ

Захаркина Н.И., Пилипчук А.А.

ГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», Астрахань, e-mail: Veterinary-nataly@yandex.ru

Эта работа является первоначальным ветеринарным исследованием по разработке премикса из медного купороса, обогащенного поваренной солью, витаминами группы В и витаминами А, D и Е, для профилактики и лечения мониезиоза ягнят, проведенным на поголовье ягнят в Астраханской области. В системе противоэпизоотических мероприятий при мониезиозе животных решающую роль всегда играла специфическая профилактика и данным исследованием впервые были разработаны рецептура и методика применения премикса для профилактики и лечения ягнят против мониезиоза. Проведенные исследования, выполненные при финансовой поддержке гранта РФФИ, позволят не только оценить иммунный ответ организма ягнят на применение медного купороса, но и дадут возможность повысить естественную резистентность животных ко многим неблагоприятным факторам внешней среды за счет потребления витаминов и минералов, входящих в состав премикса «Купровитам».

Ключевые слова: премикс, мониезиоз, купровитам, ягнята, профилактика, лечение

KUPROVITAM PREMIX USE FOR PREVENTION AND MONIYEZIOZ'S TREATMENT AT LAMBS

Zakharkina N.I., Pilipchuk A.A.

The Astrakhan state university, Astrakhan, e-mail: Veterinary-nataly@yandex.ru

This work is initial veterinary research on development of premix from the copper vitriol enriched with table salt, vitamins of group B and the vitamins A, D, and E, for prevention and treatment moniyezioz's the lambs, carried out on a livestock of lambs in the Astrakhan region In system of antiepizootic actions at moniyezioz's animals a crucial role always were played by specific prevention and this research for the first time developed a compounding and a technique of use of premix for prevention and treatment of lambs against moniyezioz's.The conducted researches executed with financial support of a grant of the Russian Federal Property Fund, will allow to estimate not estimate the immune answer of an organism of lambs to application of a copper vitriol, but also will give the chance to increase natural resistance of animals to many adverse factors of environment, due to consumption of vitamins and minerals being a part of Kuprovitam premix.

Keywords: premix, moniyezioz, kuprovitam, lambs, prevention, treatment

Овцеводство в Астраханской области занимает ведущее место в развитии животноводства региона. Основной задачей этой отрасли является получение высококачественной продукции, однако большой урон наносится различными заболеваниями животных.

В Астраханской области отмечается систематическое неблагополучие по многим инвазионным заболеваниям.

Одним из таких заболеваний является мониезиоз ягнят и в целом овец, что причиняет значительный экономический ущерб овцеводству, вследствие резкого отставания в росте и развитии ягнят, а также их падежа. Мониезиоз жвачных вызывается в основном цестодами *Moniezia expansa* и *Moniezia benedeni* из сем. *Anoplocephalidae*. Мониезии паразитируют в тонких кишках жвачных. Мониезии – биогельминты. Развитие цестод происходит с участием жвачных животных – дифинитивных (мелкий, крупный рогатый скот, олени, сайгаки, косули, архары, лоси и др.) и промежуточных (панцирные – почвенные клещи семейства *Orbatidae*) хозяев. Больные животные выделяют яйца и членики вместе с фекалиями. В каждом членике содержится около 20 тысяч яиц. На пастбищах орбатидные клещи родов *Schloribates*, *Zigoribatula*, *Golumna*, и другие (в зависимости от зон) вместе с растениями, органическими веществами заглатывают яйца цестод. В кишечнике клеща онкосфера выходит из яйца, проникает в брюшную полость, где проходит различные стадии развития, и через 2,5…5 месяцев в зависимости от условий внешней среды и вида клеща становится инвазионным цистицеркоидом.

Мониезиоз – широко распространенное заболевание, преимущественно среди молодняка крупного и мелкого рогатого скота в возрасте от 1 до 8 месяцев.

Так, поголовье ягнят в возрасте до года бывает инвазировано на 59%, от года до 2 лет – на 31% и старше 2 лет – на 15%.

В степной зоне пораженность видом *Moniezia expansa* ягнят в возрасте до года впервые выявляется в мае (19%), максимума достигает к июлю (57%), а затем снижается и к январю почти сходит на нет (3%). У той же группы ягнят инвазированность

видом *Moniezia benedeni* впервые появляется в июле (3 %) и максимума достигает к марту следующего года (32 %). У ягнят старших возрастов, как правило, преобладает инвазия видом *M. benedeni.*

Массовому заражению животных мониезиозом благоприятствует большая плотность заселения клещами пастбищ.

Короткий срок развития клещей до половозрелой стадии и чрезвычайно длительный период имагинальной (взрослой) жизни орибатид (от 14 до 19 месяцев) обусловливают длительное сохранение инвазии в природе.

Совпадение оптимальных условий для жизни клещей и сохранения яиц во внешней среде создает наиболее благоприятную обстановку для контакта клещей с яйцами мониезий. Этому же содействует нахождение основной массы клещей на поверхности почвы и их многоядность, главным образом поедание пищи животного происхождения, в том числе и яиц мониезий. Сохранение клещей в природе и одновременно мониезиозной инвазии обеспечивается также способностью орибатид мигрировать вверх по стеблям растений и спускаться вглубь земли по их корням, чтобы избежать таким образом влияния неблагоприятных факторов.

В силу особенностей природно-климатических условий и технологии ведения животноводства первичные сроки заражения животных и интенсивность эпизоотического процесса при мониезиозах в зависимости от района страны проявляются по-разному. Так, в условиях Нечерноземья и северных районах ягнята и телята текущего года рождения начинают заражаться с конца третьей декады апреля или в начале мая, тогда как в Средней Азии и Закавказье заражение может происходить уже в начале марта. Кроме того, в первом случае основным источником распространения инвазии являются только ягнята и молодняк, заразившиеся в первые месяцы весны и не прошедшие плановой преимагинальной дегельминтизации. Они из года в года перезаражают промежуточных хозяев – клещей, число видов которых достигает 70. А в южных районах, где стойловый период короткий, мониезии в организме взрослых животных могут выживать до весны. Такие животные становятся дополнительным источником распространения инвазии весной следующего года. Источником заражения животных всюду служат инвазированные цистицеркоидами орбатидные клещи, которые в естественных условиях живут 15…24 месяцев.

Заражение ягнят происходит в начале выпасного сезона и летом на пастбищах и прикашарных участках, поедая вместе с травой почвенных клещей, зараженных личинками мониезий. В кишечнике ягнят через 1–1,5 месяца вырастает мониезия. Продолжительность жизни паразита в кишечнике овец от 2 до 5 месяцев. Мониезии оказывают на организм ягнят механическое, токсическое и трофическое действие. Ягнята становятся малоподвижными, быстро устают во время пастьбы, поедают землю, испытывают жажду. Прогрессирующая диарея приводит к истощению и гибели. Весной и в первой половине лета у ягнят 2–4 месячного возраста устанавливается обтурационная форма инвазии, при которой наблюдаются явления колик в связи с полной закупоркой и инвагинацией кишечника, с последующей гибелью ягнят.

Целью настоящего исследования явилась разработка рецептуры премикса из медного купороса для профилактики и лечения мониезиоза ягнят, обогащенного поваренной солью, витаминами группы В и витаминами А, D и Е, а также проведение испытания премикса на опытной группе ягнят.

Для дегельминтизации при мониезиозе применяют ряд препаратов: феносал индивидуально, феналидон индивидуально, панакур индивидуально, альбендазол индивидуально, 1 %-й раствор медного купороса индивидуально. Однако индивидуальное применение препаратов требует больших затрат времени и рабочей силы, а также вызывает стресс у животных.

Предлагаемый нами премикс является лечебным и профилактическим средством против мониезоза ягнят, он также способен профилактировать многие болезни нарушения обмена веществ (гиповитаминозы, болезни минерального обмена), которые также наносят экономический ущерб овцеводству. Обогащение данного премикса витаминами позволит повысить резистентность организма животных, улучшить регулирование углеводного и белкового обменов, функции нервной системы, гемопоэз, повысить защитную функцию печени, кожи и слизистых оболочек. Кроме того, медь, входящая в состав медного купороса, является жизненно важным микроэлементом. Она связана с деятельностью многих ферментов, гормонов и витаминов, оказывает влияние на рост и развитие животного организма, на процессы кроветворения и костеобразования. Это является очень важным фактором в биогеохимических условиях региона Нижней Волги.

Премикс «Купровитам» позволит избежать заражения мониезиозом овец. В связи с чем создадутся условия для сохранности поголовья животных и получения доброкачественной продукции овцеводства.

Материалы и методы исследования

В целях определения неблагополучного по мониезиозу овец хозяйства в ноябре 2013 года нами было проведено мониторинговое копрологическое исследование нескольких хозяйств Наримановского района Астраханской области. Всего было исследовано фекалий от 100 голов ягнят, принадлежащих владельцам разных овцеводческих хозяйств Наримановского района Астраханской области. По результатам этих исследований неблагополучие по мониезиозу было выявлено в КФХ «Чипчачи» (эксп. № 1034/278-288 от 05.11.2013 г. в Наримановской районной ветеринарной лаборатории). В связи с этим для проведения исследования было отобрано и помечено бирками 20 голов ягнят 2013 года рождения из КФХ «Чипчачи» Наримановского района Астраханской области, (договор № 12 от 12.10.2013 г.), от которых были отобраны пробы кала для исследования на мониезиоз. Исследования проводили самостоятельно на базе Наримановской районной ветеринарной лаборатории. Копрологические исследования на мониезиоз проводились методом последовательных смывов и методом Фюллеборна: готовился насыщенный раствор поваренной соли на кипяченой воде из расчета 400 грамм на 1 литр, пробу фекалий заливали этим раствором, размешивали палочкой, фильтровали через мелкое ситечко и отстаивали в течении получаса. Затем проволочной петлей с поверхности жидкости брали каплю и просматривали под малым увеличением микроскопа. Учитывая тот факт, что в разных отделах пищеварительного тракта уменьшается количество актиномицетов, изменяются их антибиотические и витаминообразующие (витаминов группы В) свойства, нами было принято решение обогатить премикс витаминами группы В.

Результаты исследований и их обсуждение

Копрологические исследования в опытной группе ягнят за истекший период проводились дважды:

1-й раз – 20.11.2013 г. – обнаружены яйца мониезий 5–7 в поле зрения;

2-й раз – 20.03.2014 г. – обнаружены яйца мониезий 13–18 в поле зрения. Также проводилась визуальная оценка каловых масс на наличие члеников и фрагментов мониезий, был получен положительный результат.

Для чистоты эксперимента были отобраны ягнята клинически здоровые по инфекционным и инвазионным заболеваниям, в том числе и по мониезиозу, в связи с чем подвергались ежедневному клиническому осмотру и термометрии.

Для лучшего поедания ягнятами полной дозы премикса было принято решение о создании премикса в виде гранул.

В целях уточнения рецептуры премикса «Купровитам» мы провели анализ входящих в его состав компонентов, принципы взаимодействия их друг с другом и с внешней средой (температура, солнечные лучи, влажность атмосферного воздуха).

Вследствие проведенного анализа мы решили исключить из состава премикса аскорбиновую кислоту, так как она в результате воздействия факторов внешней среды оказалась неустойчивой (чувствительность к солнечному свету), а также несовместимой с действующим веществом премикса «Купровитам» – медным купоросом.

Премикс изготавливался в виде гранул путем смешивания ингредиентов: медный купорос, витамины A, D, E, витамины группы B, поваренная соль, отруби. Медный купорос и поваренную соль предварительно растворяли в воде для равномерного распределения в изготавливаемой массе премикса и смешивали с сухими его частями. Полученную массу пропускали через мясорубку и высушивали в сушильном шкафу при температуре 40 градусов. Далее премикс был расфасован в бумажные пакеты навеской по 100 граммов.

Так как рекомендуемый нами премикс должен будет применяться групповым методом, нами было принято решение применить премикс в виде смеси с содержанием 1% медного купороса, во избежание отравлений и других нежелательных побочных эффектов. Такое содержание медного купороса, по нашему мнению, даст нужный эффект за счет двукратного применения его с интервалом в 14 дней перед выгоном ягнят на пастбища (1-го и 15-го апреля). После дачи премикса опытная группа ягнят должна содержаться изолированно в течение 12–24 часов, при этом необходимо будет периодически осматривать экскременты животных на наличие мониезий и их фрагментов, а также провести копрологическое исследование фекалий. При обнаружении заболевания следует применить премикс «Купровитам» повторно по вышеуказанной методике.

Следующее применение премикса из медного купороса рекомендуется в августе. Такое применение премикса рекомендовано с учетом биологического цикла паразита.

Обязательным условием применения премикса «Купровитам» является то, что показана полная голодная диета в течение 12 часов до дачи премикса, а после применения допускают к воде и к овцематкам не ранее чем через 3 часа.

Применение «Купровитама» в весенний и осенний периоды обусловлено тем, что существует весенний мониезиоз, вызываемый *Moniezia expansa* (ягнята в возрасте 2–3 месяцев) и осенний, вызывемый *Moniezia benedeni* (ягнята в возрасте 7–8 месяцев)

После контрольной дачи препарата в сентябре планируется убой нескольких голов ягнят для патологоанатомического и лабораторного исследования, для проверки качества дегельминтизации премиксом «Купровитам».

Выводы

1. Разработана рецептура премикса из медного купороса, обогащенного витаминами группы В и витаминами А, D и Е.

2. Разработана методика по применению премикса «Купровитам» для профилактики и лечения мониезиоза ягнят.

3. Разработана схема оздоровления от мониезиоза неблагополучного стада.

Заключение

Таким образом, в результате проведенной работы нами была разработана и доработана рецептура премикса на основе медного купороса, обогащенного витаминами группы В и витаминами А, D, и Е, а также изготовлена и расфасована опытная партия премикса, рассчитанная на 10 голов ягнят из опытной группы с учетом двукратного скармливания. Разработана методика по применению премикса «Купровитам» для профилактики и лечения мониезиоза ягнят, а также схема оздоровления от мониезиоза неблагополучного стада овец.

Список литературы

1. Абдурахманов Е.М, Зайцев И.В. Экологические особенности содержания микроэлементов в организме животных и человека. – М.: Наука. 2004. – 280 с.

2. Акбаев М.Ш., Водянов А.А., Косминков Н.Е. и др. Паразитология и инвазионные болезни животных. – М.: КолосС, 2002. – С. 145–162.

3. Воробьев В.И., Воробьев Д.В., Щербакова Е.Н., Захаркина Н.И., Полковниченко А.П. Физиологический механизм влияния недостающих в среде и кормах микроэлементов на состояние эритрона, процессы свободнорадикального окисления и продуктивность животных // Фундаментальные исследования. – М., 2013. – № 12 (часть 1).

4. Георгиевский А.А. Физиология сельскохозяйственных животных. – М.: Лань, 1990. – 511 с.

5. Макарцев Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных. – Калуга: Изд-во Н.Ф. Бочкаревской, 2007. – С. 402–407.

6. Протасова Н.А., Щербаков А.П., Копаев М Т. Редкие и рассеянные элементы в почвах центрального Черноземья. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1992. – С. 168.

7. Уша Б.В., Жиленко О.Н., Волкова О.И. Фармакология. – М.: КолосС, 2003. – С. 318–320.

References

1. Abdurahmanov E.M., Zaitsev I.V. Ekologicheskie osobennosti soderzhaniya mikroelementov v organizme zhivotnyh i cheloveka. M.: Nauka. 2004, pp. 280

2. Akbaev M.Sh., Vodyanov A.A., Kosminkov N.E. i dr. Parazitologiya i invazionnye bolezni zhivotnyh. M.: KolosS, 2002, pp. 145–162.

3. Vorobev V.I., Vorobev D.V., Shherbakova E.N., Zaharkina N.I., Polkovnichenko A.P. Fiziologicheskij mehanizm vlijanija nedostajushhih v srede i kormah mikrojelementov na sostojanie jeritrona, processy svobodnoradikal'nogo okislenija i produktivnost zhivotnyh. Basic researches, no. 12 (part 1). M., 2013.

4. Georgievskiy A.A. Fiziologiya sel'skohozyaistvennyh zhivotnyh. M.: Lan', 1990, pp. 511

5. Makarcev N.G. Kormlenie sel'skohozyaistvennyh zhivotnyh. Kaluga: Izd-vo N.F. Bochkarevskoy, 2007, pp. 402–407.

6. Protasova N.A., Scherbakov A.P., Kopaev M.T. Redkie i rasseyannye elementy v pochvah central'nogo Chernozemia. Voronezh: Izd-vo VGU, 1992, pp. 168.

7. Usha B.V., Zhilenko O.N., Volkova O.I. Farmakologiya. M.: KolosS, 2003, pp. 318–320.

Рецензенты:

Дубина Д.Ш., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой «Фармакология» Астраханской государственной медицинской академии, г. Астрахань;

Родионова Т.Н., д.б.н., профессор кафедры терапии, акушерства и фармакологии Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК [595.384.1-114.78:639.51.034]:[591.81:591.465.12]

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗРЕЛОСТИ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ САМОК У АВСТРАЛИЙСКИХ РАКОВ CHERAX QUADRICARINATUS

Нгуен Тхи Тует

Астраханский государственный технический университет, Астрахань, e-mail: ngocha2008@mail.ru

Проведено изучение созревания яичников австралийских раков. Впервые была дана характеристика зрелости половых желез самок австралийских раков. Показаны характерные особенности половых клеток самок на разных стадиях развития. Половые железы первой стадии (30–90 дней) имели вид тонких прозрачных тяжей, представшие или только оогониями, или оогониями и молодыми ооцитами протоплазматического роста. Яичники на второй стадии были обнаружены у созревающих особей с длиной карапакса 19,7–29,8 мм (90–150 дней), их диаметр ооцитов колебался от 63,36–181,87 мкм. Третья стадия зрелости яичников характеризовалась наличием ооцитов периода трофоплазматического роста. На пятой стадии яичники соответственно переходили во вторую стадию. Статья представляет интерес для специалистов в области аквакультуры, биологии размножения и развития.

Ключевые слова: австралийский рак, гонады, зрелость половых клеток, оогоний, ооциты, фоликуллярные клетки, Cherax quadricarinatus

CHARACTERISTIC MATURITY'S OF THE SEXUAL GLANDS OF FEMALES AUSTRALIAN CRAYFISH CHERAX QUADRICARINATUS

Nguyen Thi Tuyet

Astrakhan State Technical University, Astrakhan, e-mail: ngocha2008@mail.ru

Transact the study of ovarian maturation Australian crayfish. First was the characteristic of sexual glands of female Australian crayfish. Shown the characteristic feature sexual cell's of female at different stages of development. Sexual gonads of first stage (30–90 days) presented kind of thin transparent fibers, representing or just oogonia or oogonia and young oocytes of protoplasmic growth. Ovaries in the second stage were found in maturing individuals with length carapace's 19,7–29,8 mm (90–150 days), the diameter of oocytes fluttered from 63,36 to 181,87 mμ. The third stage of mature ovarian was characterized by the presence oocytes periods' of trofoplasmic growth. In the fifth stage ovaries appropriately moved into the second stage. The article is interesting for specialists in the field of aquaculture, biology reproductions' and development.

Keywords: Australian crayfish, gonads, maturity of sexual cells, oogonia, oocytes, follicular cells, Cherax quadricarinatus

Австралийские красноклешневые раки культивируются уже более 25 лет, но их ежегодная товарная продукция в настоящее время ещё незначительна. Тем не менее выращивание этого вида десятиногих раков становится для многих стран (Австралия, Китай, Белиз, Индонезия, Бразилия, США и других) экономически выгодным [5]. Этот вид не требователен к качеству воды: активная реакция в пределах pH 6,5–8,5, жесткость от 5 до 20. Оптимальная температура воды при содержании – 20–28 °C, и рак может выживать при низком содержании кислорода и высоком содержании нитратов [2]. Они имеют простой жизненный цикл и простую технологию производства, потребляют корма с невысоким процентом протеина, что существенно снижает затраты при интенсивном выращивании [4]. При освоении биотехники выращивания десятиногих раков приходится решать ряд вопросов, связанных с изучением их биологии. Одним из важнейших вопросов является изучение размножения и развития объектов аквакультуры.

В связи с этим целью работы являлось изучение особенностей созревания яичников австралийских раков.

Материал и методы исследования

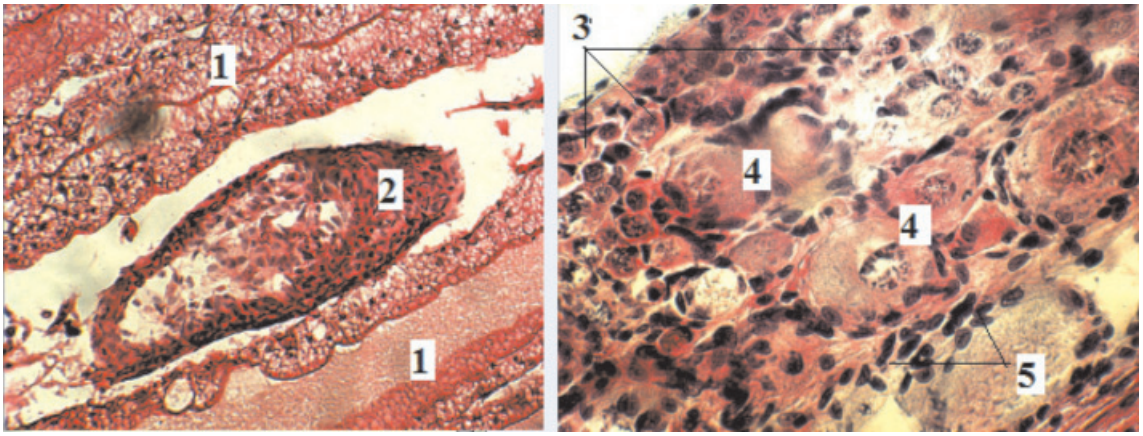
Исследование проводили на базе малого инновационного предприятия «Эко-тропик» и эколого-гистофизиологической лаборатории кафедры «Гидробиология и общая экология» Астраханского государственного технического университета в 2012–2013 гг. Объектом исследования служили самки красноклешневых раков разных возрастных групп. Отбор проб гонад производили у особей в возрасте от 10 дней до половозрелых. Гистологический анализ проведен по общепринятым методикам [1]. После удаления хитинового слоя фрагменты с половой железой фиксировали в растворе Буэна. Полученные срезы окрашивались гематоксилин-эозином. Фотографии серий микропрепаратов гонад осуществляли с помощью микроскопа «Olimpus BH-2» при окуляре 22× и объективах 4, 10, 40×. Размеры половых клеток измерили с помощью окуляр-микрометра.

Результаты исследования и их обсуждение

Было много попыток выделить стадии зрелости у десятиногих раков, главным образом у креветок. При этом разные исследователи использовали различные способы и виды креветок и предлагали выделить разное количество стадий развития – от четырех до восьми. Вследствие исследования

всего периода размножения, характеристики развития половых продуктов, формирования и функционирования половых желез, изменения морфофизиологических показателей позволили нам разделить созревание половых клеток самок австралийских раков на пяти стадий.

Первая стадия – неполовозрелые молодые особи (в возрасте 30–90 дней). Яичники данной стадии зрелости обнаружены у рачат с длинной карапакса 7,5–17,7 мм. Половые железы имели вид тонких прозрачных тяжей, расположенных между долями гепатопанкреаса и под сердцем. В начальной стадии развития яичников половые клетки были представлены только оогониями (рис. 1). Оогонии образуются у самок из зачаткового эпителия в течение всей жизни. Они развиваются и делятся, что приводит к увеличению их численности. Затем часть оогоний перестает делиться, проходит период ядерных преобразований и начинает увеличиваться в размерах, образуя ооциты первого порядка (рис. 1, б). В свою очередь, ооциты первого порядка делятся на один ооцит второго порядка и два полярных тельца.



а б

Рис. 1. Яичники австралийского рака в возрасте 40–45 дней (а) и в возрасте 70 дней (б) (стадия I). Увеличение 22×40. Гематоксилин-эозин:
1 – печень, 2 – яичник, 3 – оогонии, 4 – ооциты первого порядка, 5 – фоликулярные клетки

В возрасте 60–90 дней (длина карапакса 11,8–17,7 мм) половые клетки самок были представлены оогониями и молодыми ооцитами периода протоплазматического роста. Яичники по-прежнему оставались прозрачными и почти бесцветными (рис. 1, б). Оогонии австралийских раков имели округлую или шаровидную форму и очень небольшие размеры с крупным ядром, окруженным тонким слоем цитоплазмы. Средние размеры оогоний на разных стадиях незначительно были различны и составили в 9,51–9,81 мкм (таблица).

Ооциты этой стадии еще маленькие, их диаметр 42,35 мкм, меньше диаметра ооцитов первого порядка других стадий в 1,5–1,6 раз. Диаметр их ядер колебался в пределах от 7,81 до 34,14 мкм (среднее значение 19,42 ± 1,33 мкм). Отношение объема между ядрами и клетками достигло значения наибольшего по сравнению с другими стадями (0,096).

Вторая стадия – созревающие особи с длиной карапакса 19,7–29,2 мм (в возрасте 90–150 дней). У самок второй стадии яичники некрупные. Средний диаметр ооцитов I составил 63,36–67,01 мкм, а диаметр ооцитов II колебался от 130 до 181,8 мкм. Округлые ооциты протоплазматического роста из свежих яичников были хорошо видны под бинокуляром, которые составляют основную массу половых клеток. Они имели крупные размеры за счет увеличившегося ядра и объема протоплазмы. Их ядра занимают центральное положение или смещены к периферии. Наряду с ооцитами, прошедшими период протоплазматического роста, в яичниках присутствовали также оогонии и ооциты начальных фаз периода трофоплазматического роста (рис. 2).

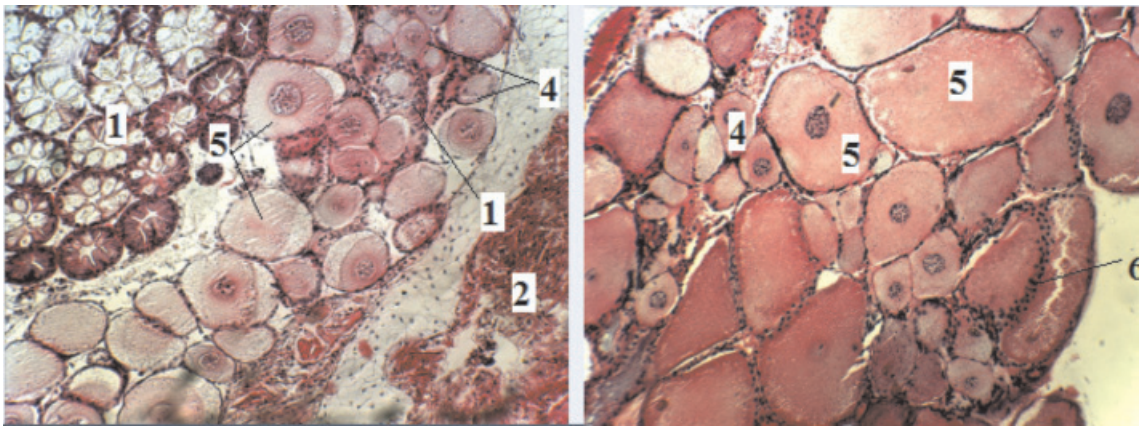
Достижение половозрелости в большей степени определяется не возрастом, а размером десятиногих раков. Размер яичников зависит от размерных показателей тела гидробионтов. В возрасте 90 дней самка с длиной карапакса 19,7 мм имела длину яичника 5,35 ± 0,048, а в возрасте 120 дней (23,9 мм) и 150 дней (23,5 мм) – длины яичников 6,5 ± 0,145 и 6,25 ± 0,13 мм соответственно. В этой стадии вокруг ооцитов закладывался слой фолликулярных клеток, образующихся из зародышевого эпителия

яичников. Ооциты имели большое ядро и относительно небольшой слой цитоплазмы (отношение объема ядра и клетки – от 0,043 до 0,0485). Оболочка ооцитов тонкая, при световом микроскопировании выглядит бесструктурной. В яичнике были видны ооциты разных стадий развития. На периферии более крупных ооцитов начиналось отложение мелких гранул. В ядрах хорошо был выражен хроматин.

Показатели размеров половых клеток самок в зависимости от возраста и длины карапакса австралийских раков

Показатели	Возраст и длина карапакса *Cherax quadricarinatus*				
	70 дней CL = 14,5 ± 1,05 мм	90 дней CL = 19,7 ± 1,1 мм	120 дней CL = 23,9 ± 1,2 мм	150 дней CL = 23,5 ± 1,5 мм	180 дней CL = 31,2 ± 1,3 мм
Длина яичника (мм)	2,32 ± 0,09	5,35 ± 0,048	6,5 ± 0,145	6,25 ± 0,13	8,9 ± 0,065
Диаметр оогония, мкм	9,51 ± 0,72	9,81 ± 0,99	9,67 ± 0,76	9,67 ± 0,72	9,64 ± 0,6
Диаметр ооцитов I, мкм	42,35 ± 2,79	63,36 ± 3,88	67,01 ± 3,58	70,43 ± 0,32	76,93 ± 6,44
Диаметр ооцитов I, мкм	–	130,03 ± 4,07	181,87 ± 8,08	166,56 ± 6,55	237,56 ± 14,67
Диаметр ядра ооцитов I, мкм	19,42 ± 1,33	27,57 ± 1,9	24,42 ± 1,43	25,61 ± 1,33	27,56 ± 1,88
Диаметр ядра ооцитов II, мкм	–	41,49 ± 2,31	43,73 ± 1,74	41,06 ± 1,66	43 ± 2,01
Количество Оц. I / Количество Оц. II	Только ооциты I	1,78	1,2	1,01	0,89
Объем ядра / Объем клетки I	0,096	0,082	0,0485	0,048	0,045
Объем ядра / Объем клетки II	–	0,033	0,014	0,0148	0,006

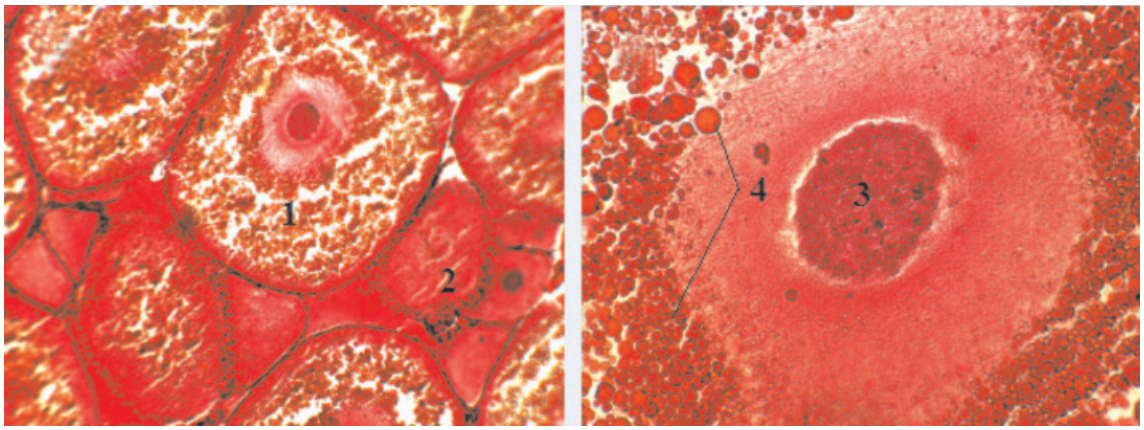
Обозначения: CL – длина карапакса, Оц. I – ооциты первого порядка, Оц. II – ооциты второго порядка.



а б

Рис. 2. Строение яичников австралийских раков в возрасте 120 дней (а) и в возрасте 150 дней (б). Увеличение 22×10 (стадия II). Гематоксилин-эозин: 1 – печень, 2 – сердце, 3 – оогонии, 4 – ооциты первого порядка, 5 – ооциты второго порядка, 6 – фолликулярная оболочка

Третья стадия была обнаружена у самок, имевших хорошо развитые половые железы. Их яичники были увеличены в размерах по сравнению с предыдущей стадией (в 1,3–1,8 раз по сравнению со стадией II и в 5 раз со стадией I). Яичники занимали от трети до половины длины панциря и содержали ооциты, видимые невооруженным глазом. Ооциты растут не только за счет увеличения объема протоплазмы, но и в результате накопления в плазме питательных или трофических веществ, представленных зернами (гранулами) желтка и каплями жира (рис. 3, б).



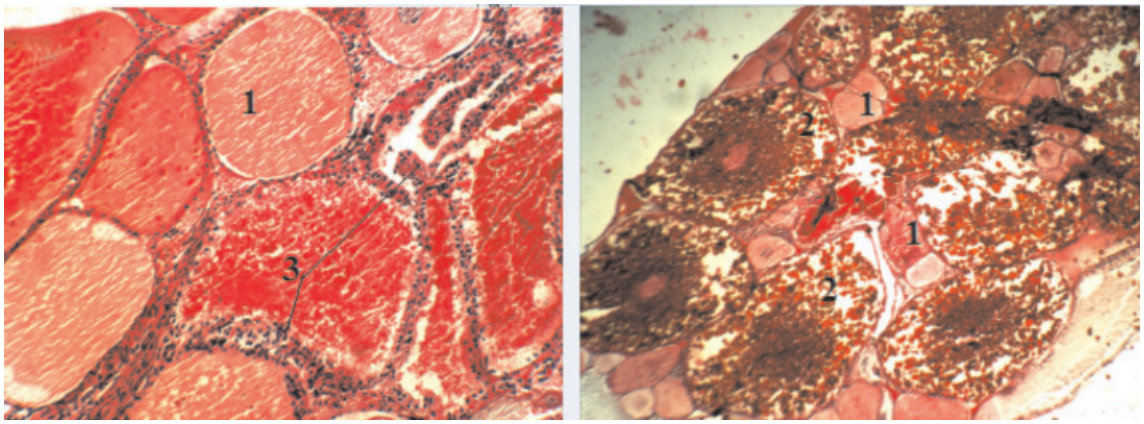
а б

Рис. 3. Яичники австралийских раков в возрасте 150–180 дней с увеличением 22×10 (а) и с увеличением 22×40 (б). Гематоксилин-эозин:
1 – ооциты трофоплазматического роста, 2 – ооциты протоплазматического роста, 3 – ядро, 4 – зерна желтка

В этом периоде роста ооциты в 20–25 раз превышали исходные размеры оогониев. Ооциты становились непрозрачными, мутными и приобретали за счет жировых капель и гранул желтка окраску от светло-желтой до ярко-оранжевой. Соответственно изменился и цвет яичников. Одновременно с отложением трофических веществ развивается оболочка ооцитов, представляющая к концу трофоплазматического роста.

Четвертая стадия – зрелая стадия (стадия созревания). Ооциты достигали дефинитивного состояния и затем переходили к созреванию. В этой стадии завершалось образование оболочек яйца, подготовка ооцитов к оплодотворению и происходило освобождение ооцитов от фолликулярной оболочки. Во время созревания яичников у самок развиваются вторичеые половые признаки: расширение абдомена и хорошо развитые щетинки по бокам абдомена и на плеоподах.

Пятая стадия характеризует послеперестовое состояние половых желез. Яичники данной стадии сильно уменьшены в размерах. Отличительной чертой яичников V стадии зрелости является присутствие лопнувших фолликулов. После икрометания через 10 дней лопнувшие фолликулы рассасываются, и яичники соответственно переходят на II стадию зрелости (рис. 4, а).



а б

Рис. 4. Строение половых клеток самки после икрометания с увеличением 22×10 (а) и после вылупления рачат с увеличением 22×4 (б). Гематоксилин-эозин:
1 – ооциты малого роста, 2 – ооциты большего роста, 3 – лопнувшие фолликулы

Эмбрионы *Cherax quadricarinatus* развиваются под брюшком матери. После вылупления рачат половые железы самок переходят в третью стадию зрелости (рис. 4, б).

Заключение

Значение исследования зрелости половых желез заключается в решении ряда практических задач при культивировании водных организмов: зная время начала и конца интенсивного накопления питательных веществ в ооцитах (продолжительность трофоплазматического роста ооцитов), можно получить зрелую икру в разное время для искусственного разведения [3].

Впервые нами проведено исследование степени зрелости половых желез самок у австралийских раков. Следовательно, настоящее исследование может явиться теоретической основой широкого применения шкалы по определению стадий зрелости не только для австралийских раков, но и для других ракообразных в аквакультуре

Список литературы

1. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой. – М.: Медицина, 1982. – 303 с.

2. Лагуткина Л.Ю., Пономарев С.В. Способ выращивания австралийских раков (Cherax quadricarinatus) // Естественные науки. Вестник Астраханского государственного университеа. – 2010. – № 4. – С. 64–68.

3. Шихшабеков М.М., Бархалов Р.М. Закономерности функционирования репродуктивных систем рыб // Успехи современного естествознания. – 2004. – № . 4 – С. 156–157.

4. Barki A., Karplus I., Manor R., Parnes S., Aflalo E.D., Sagi A. Growth of redclaw crayfish (Cherax quadricarinatus) in a three-dimensional compartments system: Does a neighbor matter? //Aquaculture. – 2006. – № 252. – P. 348–355.

5. Belle C.C., Yeo D.C.J. New observations of the exotic Australian red-claw crayfish, Cherax quadricarinatus (von Martens, 1868) (Crustacea: Decapoda: Parastactidae) in Singapore // Nature In Singapore. – 2010. – № 3. – P. 99–102.

References

1. Volkova O.V., Eletskiy Yu.K. *Osnovy gistologii s gistologicheskoj tehnikoj* [Fundamentals of histology with histological technique]. Medicina, 1982. 303 p.

2. Lagutkina L.Yu., Ponomarev S.V. *Sposob vyrashhivanija avtralijskih rakov (Cherax quadricarinatus)* [Method of growing Australian crayfish (Cherax quadricarinatus)]. Natural sciences. Astrakhan State University, 2010, no. 4, pp. 64–68.

3. Shihshabekov M.M., Barhalov R.M. *Zakonomernosti funkcionorovanija reproduktivnyh sistem ryb* [Laws governing the functioning of the reproductive systems of fish]. Achievements of modern natural science, 2004, no. 4, pp. 156–157.

4. Barki A., Karplus I., Manor R., Parnes S., Aflalo E.D., Sagi A. Growth of redclaw crayfish (Cherax quadricarinatus) in a three-dimensional compartments system: Does a neighbor matter? Aquaculture, 2006, no. 252, pp. 348–355.

5. Belle C.C., Yeo D.C.J. New observations of the exotic Australian red-claw crayfish, Cherax quadricarinatus (von Martens, 1868) (Crustacea: Decapoda: Parastactidae) in Singapore. Nature in Singapore, 2010, no. 3, pp. 99–102.

Рецензенты:

Крючков В.Н., д.б.н., профессор кафедры «Гидробиология и общая экология», ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань;

Котельников А.В., д.б.н., профессор кафедры «Гидробиология и общая экология», ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 57. 577.579

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА МЕТАБОЛИТОВ TRICHODERMA HARZIANUM И ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МАСЛА ШАЛФЕЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО

[1,2]Эльшафей С.М.А., [2]Невзорова Т.А., [1,2]Абдельрахман А.А., [2]Тухбатова Р.И., [2]Рябичко С.С., [2]Алимова Ф.К.

[1]Университет Минья, Эль-Минья;

[2]ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, e-mail: atefnagi2000@yahoo.com

С древних времен известно, что эфирные масла лекарственных растений обладают биологической активностью, антибактериальными, противогрибковыми и антиоксидантными свойствами. В настоящее время растет интерес к использованию эфирных масел в пищевой, фармацевтической, сельскохозяйственной и других промышленностях. При использовании пестицидов, которые синтезированы химическим путем, есть большой риск получить побочные эффекты. В связи с этим нами было изучено влияние растительного масла *Salvia officinalis* (шалфей лекарственный) на образование метаболитов у *Trichoderma harzianum* и фитопатогенных грибов *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* и *Aspergillus awamori*. На основе результатов анализа хроматографического разделения метаболитов мы заключили, что препарат масла шалфея изменяет метаболизм *Trichoderma* и фитопатогенных грибов, что может влиять на фитотоксическую или антагонистическую активность гриба. Вероятно, масло шалфея можно будет использовать в качестве стимулятора антагонистической активности гриба рода *Trichoderma* против фитопатогенных плесневых грибов.

Ключевые слова: Salvia officinalis, Trichoderma harzianum, изменение состава, метаболиты, фитопатогенные грибы

CHANGES IN METABOLITE COMPOSITION OF TRICHODERMA AND PHYTOPATHOGENIC FUNGI TREATED WITH SALVIA OFFICINALIS

[1,2]El-Shafey S.M.A., [2]Nevzorova T.A., [1,2]Abd El-Rakhman A.A., [2]Tukhbatova R.I., [2]Ryabichko S.S., [2]Alimova F.K.

[1]Minia University, Alminya;

[2]Kazan Federal University, Kazan, e-mail: atefnagi2000@yahoo.com.

Since the ancient times it is well known that the essential oils of medicinal plants have a biological activity, antibacterial, antifungal and antioxidant properties. In the present time, there is a growing interest in the use of essential oils in alimentary, pharmaceutical, agricultural and other industries. When using pesticides, which chemically synthesized, there is a great risk of its side effects. Therefore, this study aimed to investigate the effect of plant oil of *Salvia officinalis* on the formation of secondary metabolites in *Trichoderma harzianum* and some phytopathogenic fungi includes *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* and *Aspergillus awamori*. The results showed that the secondary metabolite composition of *Trichoderma* and phytopathogenic fungi was changed after treatment with plant oil of *Salvia officinalis*. Depending on the results of chromatographic separation analysis of fungal metabolites, we concluded that the changes in metabolite composition may be effect on the phytotoxic or antagonistic activity of these fungi. Furthermore, the plant oil of *Salvia officinalis* can be used as a stimulator of antagonistic activity of *Trichoderma* against phytopathogenic fungi.

Keywords: Salvia officinalis, Trichoderma harzianum, changes in the composition, metabolite composition, phytopathogenic fungi

Растительные препараты имеют важное значение в разработке современных инновационных технологий не только в области растениеводства и животноводства, но и в медицине и природоохранной сфере (Терехин и Вандышев, 2008). Одной из важных задач биотехнологии является разработка биопрепаратов для увеличения роста и продуктивности растений без ущерба для окружающей среды (Егорова, 1986). Род Шалфей принадлежит к большой семье *Lamiaceae* и состоит из около 900 видов, организованных в пять подродов, распространенных во всем мире (Hedge, 1992). *Salvia officinalis* L. – растение, хорошо известное своими лечебными свойствами и приятным ароматом. Считается, что данное растение обладает целебными свойствами, которые выражаются в антиоксидантном и противодиабетическом действии. Однако подобные эффекты не имеют биологического экспериментального подтверждения (Lima et al., 2004).

Экстракты шалфея, в основном эфирное масло, также широко используются при изготовлении продуктов питания, лекарств, напитков, косметических и парфюмерных средств. В последние десятилетия активно изучаются антиоксидантные свойства шалфея (Deans et al., 2000). Кроме того, он обладает вяжущим, желчегонным, антиспастическим, вазодилатирующим, стимулирующим и тонизирующим свойствами. Эфирное масло шалфея лекарственного обладает ярко выраженными антисептическими свойствами (Губанов, 1993; Казаринова и Ткаченко, 2000).

Инсектицидная активность характерна для метанольного экстракта шалфея (Pavela, 2004), в то время как водная экстракция обладает антимутагенным свойством (Samejima et al., 1995). Вегетативные части растения содержат α-туйон, 1,8-цинеол и камфару, из чашечек цветков также выделяются α-туйон, 1,8-цинеол, однако наиболее велико содержание β-пинена (Байкова и соавт., 2002).

Цель настоящей работы – хроматографическая характеристика метаболитов *Trichoderma harzianum*, *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* и *Aspergillus awamori* до и после обработки маслом *Salvia officinalis*.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования явились грибы *Trichoderma harzianum, Fusarium oxysporum, Aspergillus niger, Aspergillus flavus* и *Aspergillus awamori*. Штамм *Trichoderma harzianum*, выделенный из почвы на территории Египта, был предоставлен кафедрой сельскохозяйственной микробиологии, факультета сельского хозяйства, университета Минья, г. Эль-Минья, Египет. Штамм *Fusarium oxysporum* и *Aspergillus niger* был выделен из семян кукурузы и почв РТ. *A. flavus* был получен из музея кафедры низших растений МГУ. Трансформированный штамм *Aspergillus awamori* был любезно предоставлен лабораторией исследования клеток микромицетов Эдинбургского университета.

Растительное масло *Salvia officinalis* было привезено из Египта (фирма El Hawag Factory (Badr city), Египет).

Все исследуемые штаммы грибов высеивали в колбы со стерильной жидкой средой Чапека (г/л раствора): сахароза – 30, $NaNO_3$ – 3, KH_2PO_4 – 1, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,5, KCl – 0,5, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0.01. Обработку грибов проводили маслом *Salvia officinalis*: 50 мкл масла на 50 мл среды. В качестве контроля высеивали грибы без масла. На 1 сутки помещали грибы в термостат при 28 °С. Культивировали их на качалке со скоростью 128 об/мин в течение 7 дней, 28 °С. В дальнейшем культуральную жидкость освобождали от мицелия фильтрацией (Millipore, диаметр пор 0,22 мкм).

Метаболиты исследуемых грибов в культуральной жидкости определяли методом гель-фильтрации на хроматографе ÄKTA™ avant 25, колонка Superose 12 10/300 GL (GE Healthcare, Швеция). Колонку уравновешивали 0,05 М фосфатным буфером, 0,15 М NaCl, pH 7,0 при скорости потока 0,5 мл/мин согласно инструкции фирмы производителя.

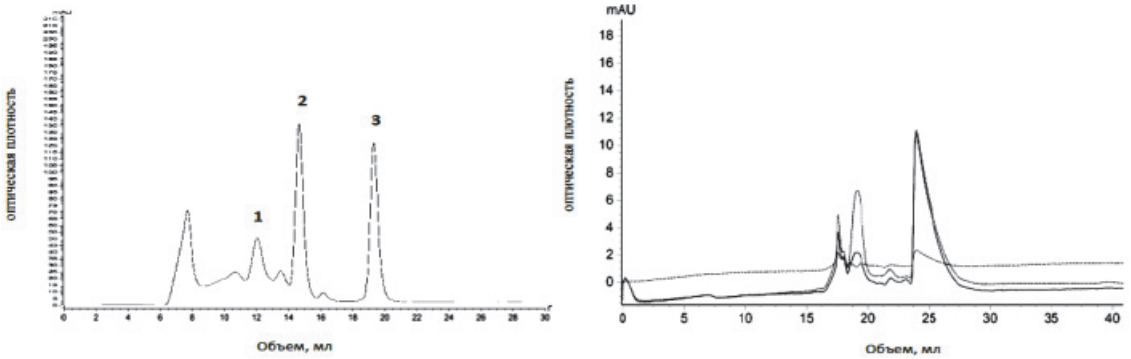
Колонку калибровали по молекулярной массе нанесением 300 мкл смеси маркеров, содержащего бычий сывороточный альбумин (БСА) (67000 Да) с концентрацией 2,66 мг/мл, цитохром С (12700 Да) с концентрацией 0,33 мг/мл, витамин В12 (1355 Да) с концентрацией 0,16 мг/мл при скорости потока 0,5 мл/мин. Концентрацию белка в исследуемых образцах культуральной жидкости определяли спектофотометрически по коэффициенту экстинкции при длинах волн 260 и 280 нм на приборе Nano Drop 2200 (Thermo Scientific).

Для разделения метаболитов на колонку наносили до 500 мкл культуральной жидкости в количестве 0,2–1,6 мг белка. Хроматографию проводили при скорости потока 0,45 мл/мин в 0,05 М фосфатном буфере, 0,15 М NaCl, pH 7,0 с детекцией биомолекул при 254, 280 и 335 нм.

Результаты исследования и их обсуждение

Однако до сегодняшнего дня не было проведено оценки влияния масла шалфея на состав метаболитов *Trichoderma* и фитопатогенных грибов. Таким образом, актуальным является исследование влияние масла шалфея на состав метаболитов *Trichoderma harzianum*, *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* и *Aspergillus awamori*.

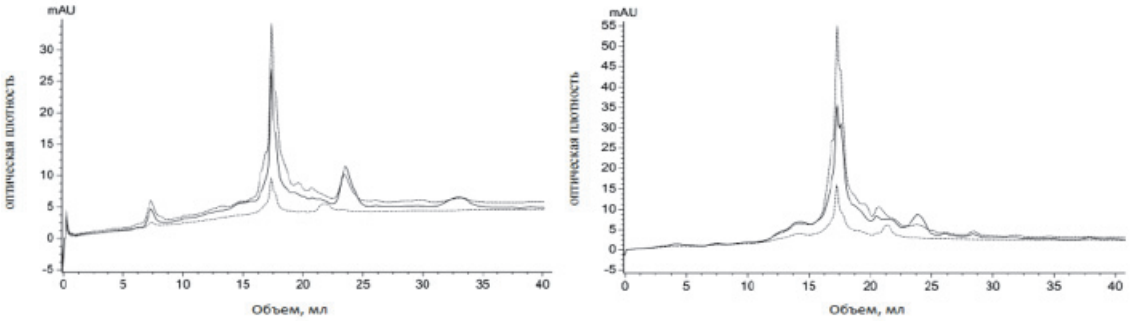
Изучение влияния масла шалфея лекарственного на метаболизм *Trichoderma* и фитопатогенных грибов проводили методом гель-фильтрации для разделения компонентов культуральной жидкости по молекулярной массе (рис. 1, а) после культивирования контрольных и опытных образцов. Хроматографический профиль биомолекул среды Чапека без грибов и масла (контроль), культивированной в условиях, аналогичных экспериментальным, представлен на рис. 1, б.



а б

Рис. 1. Хроматографический профиль:
а – белки-маркеры; б – среда Чапека (контроль); 1 – (БСА (67000 Да); 2 – цитохром С (12700 Да); 3 – витамин В12 (1355 Да). — (сплошная линия) E_{280}; -- (пунктирная линия) E_{254}; -.- (пунктир с точкой) E_{335}

На первом этапе было изучено влияние масла шалфея на состав метаболитов *Trichoderma harzianum*. Как видно на рис. 2, а, в контроле присутствуют соединения, элюируемые с колонки в объеме 12,5–25 мл (от 67000 и ниже 1355 Да), а также высокомолекулярные соединения с молекулярной массой около 98000 Да (7,5 мл) и биомолекулы с низкой молекулярной массой (ниже 1355 Да), элюируемые в объеме 32–34 мл. В опытном образце (рис. 2, б) изменяется профиль веществ, элюируемых в объеме 12.5–25 мл (от 67000 и ниже 1355 Да) и отсутствуют высокомолекулярные соединения с молекулярной массой более 67000 Да (7,5 мл) и перестает выделяться метаболит аминокислотно-пептидной природы с низкой молекулярной массой (ниже 1355 Да), элюируемый в объеме 32–34 мл.

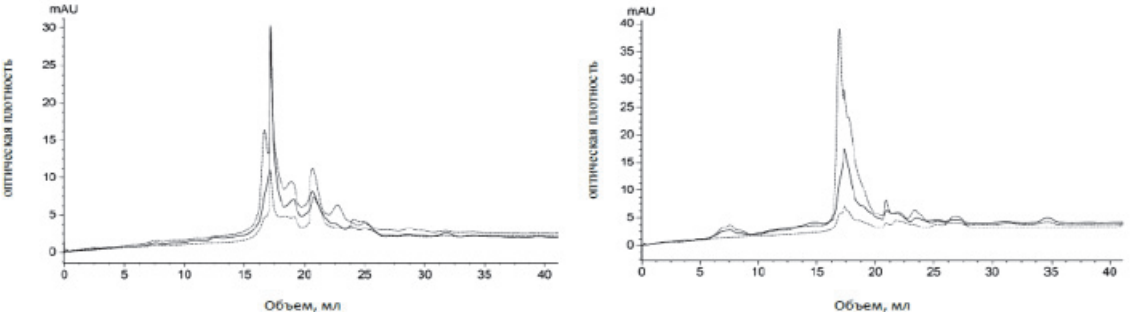


а б

Рис. 2. Хроматографический профиль: а – метаболитов Trichoderma harzianum в культуральной среде Чапека (контроль); б – метаболитов Trichoderma harzianum, обработанного маслом шалфея — (сплошная линия) E_{280}; -- (пунктирная линия) E_{254}; -.- (пунктир с точкой) E_{335}

Данные результаты свидетельствуют о том, что масло шалфея отменяет и/или стимулирует выработку у *Trichoderma* определенных веществ, которые могут влиять на фитотоксическую или антагонистическую активность гриба.

На втором этапе было исследовано влияние масла шалфея на состав метаболитов *Fusarium oxysporum*. Обнаружено что добавление масла шалфея приводит к изменению состава метаболитов (рис. 3): изменяется молекулярная масса и состав метаболитов в культуральной среде. Отмечено, что по сравнению с контролем в опытном образце присутствуют высокомолекулярные (около 98000 Да) и низкомолекулярные соединения (элюированы в объеме 35 мл), уменьшается содержание веществ, поглощающих при 280 нм с молекулярной массой около 12000 Да. Следовательно, масло шалфея влияет на метаболизм *Fusarium oxysporum*.

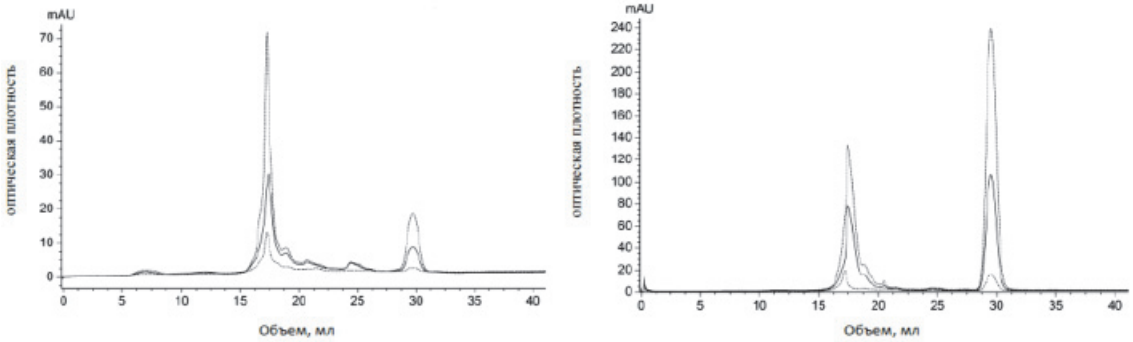


а б

Рис. 3. Хроматографический профиль:
а – метаболитов Fusarium oxysporum в культуральной среде Чапека (контроль); б – метаболитов Fusarium oxysporum, обработанного маслом шалфея. — (сплошная линия) E_{280}; -- (пунктирная линия) E_{254}; -.- (пунктир с точкой) E_{335}

При исследовании влияния масла шалфея на состав метаболитов *A. niger* выявлено, что в опытном образце (рис. 4, б) в сравнении с компонентами контроля (рис. 4, а) изменяется соотношение веществ, повышается концентрация низкомолекулярных метаболитов,

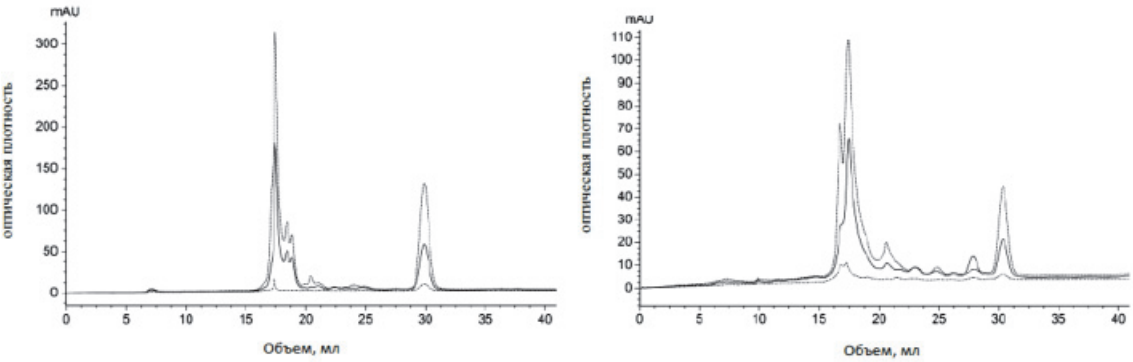
поглощающих при 254 нм. Исходя из результатов, можно сделать вывод о том, что масло шалфея приводит к увеличению низкомолекулярных метаболитов у *Aspergillus niger*.



а б

Рис. 4. Хроматографический профиль:
а – метаболитов Aspergillus niger в культуральной среде Чапека (контроль);
б – метаболитов Aspergillus niger, обработанного маслом шалфея. — (сплошная линия)
E_{280}; -- (пунктирная линия) E_{254}; -.- (пунктир с точкой) E_{335}

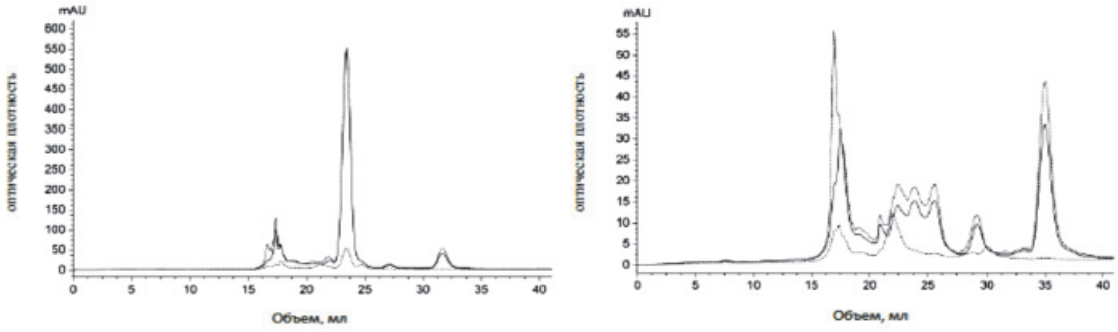
Выявлено, что по сравнению с контролем (рис. 5, а) в опытном образце (рис. 5, б) изменяется хроматографический профиль компонентов культуральной среды, в том числе отсутствуют вещества, элюируемые в объеме 18–19 мл (около 1355 Да), но появляются новые метаболиты, элюируемые с колонки в объеме 16–17 и 22,5–29 мл с молекулярной массой менее 1355 Да. Таким образом, масло шалфея приводит к выделению новых метаболитов у *Aspergillus flavus*.



а б

Рис. 5. Хроматографический профиль:
а – метаболитов Aspergillus flavus в культуральной среде Чапека (контроль);
б – метаболитов Aspergillus flavus, обработанного маслом шалфея. — (сплошная линия)
E_{280}; -- (пунктирная линия) E_{254}; -.- (пунктир с точкой) E_{335}

С учетом рекомендаций для лабораторных исследований в опытах *in vitro* была произведена замена патогенного для человека вида *A. niger* на сапротрофный его аналог. В связи с этим на последнем этапе исследования нами было изучено влияния масла шалфея на состав метаболитов *A. awamori*. Изучение влияния масла шалфея на состав метаболитов *A. awamori*, показало, что по сравнению с контролем (рис. 6, а) в опытном образце (рис. 6, б) радикально изменяется состав культуральной жидкости, присутствуют разнообразные по молекулярной массе метаболиты.



а б

Рис. 6. Хроматографический профиль: а – метаболитов Aspergillus awamori в культуральной среде Чапека (контроль); б – метаболитов Aspergillus awamori, обработанного маслом шалфея. — (сплошная линия) E_{280}; -- (пунктирная линия) E_{254}; -.- (пунктир с точкой) E_{335}

Заключение

Следует отметить, что масло шалфея изменяет метаболизм *Trichoderma* и фитопатогенных грибов, что может влиять на фитотоксическую или антагонистическую активность гриба. В дальнейшем будет проведена идентификация метаболитов и определена значимость воздействия масла шалфея лекарственного на метаболизм исследованных грибов.

Список литературы

1. Байкова Е.В., Королюк Е.А., Ткачев А.В. Компонентный состав эфирных масел некоторых видов рода Salvia L., выращенных в условиях Новосибирска (Россия) // Химия растительного сырья. – 2002. – № 1. – С. 37–42.

2. Губанов И.А. Лекарственные растения // Справочник. – 1993. – 272с.

3. Егорова Г.Н. Почвенные грибы Дальнего Востока. Гифомицеты. – Л: Наука, 1986.–191 с.

4. Казаринова Н.В., Ткаченко К.Г. Лекарственные растения в лечении разных форм туберкулеза // Растит. ресурсы. – 2000. – Т. 36, № 1. – С. 92–106.

5. Терехин А.А. Вандышев В.В. Технология возделывания лекарственных растений. – М.: РУДН, 2008. – 201 с.

6. Deans S.G., Simpson E.J.M. Antioxidants from Salvia officinalis // In: Kintzios SE (Ed.), SAGE – The Genus Salvia, Harwood Academic Publishers, Amsterdam. – 2000. – P. 185–192.

7. Hedge I. A global survey of the biogeography of the Lamiaceae // In Harley R.M. & Reynolds T.(eds.), Advanced in Labiatae science,1992. – 188 c.

8. Lima C.F., Carvalho F., Fernandes E., Bastos M., Santos-Gomes P., Fernandes-Ferreira M., Pereira-Wilson C. Evaluation of toxic/protective effects of the essential oil of Salvia officinalis on freshly isolated rat hepatocytes // Toxicolo. in vitro. – 2004. – Vol. 18. – P. 457–465.

9. Pavela R. Insecticidal activity of certain medicinal plants // Fitoterapia. – 2004. – Vol. 75. –P. 745–749.

10. Samejima K., Kanazawa K., Ashida H., Danno G.J. Luteolin – a strong antimutagen against dietary carcinogen, Trp-P-2, in peppermint, sage, and thyme // Agric. Food Chem. – 1995. – Vol. 43. – P. 410–414.

References.

1. Baykova E.V., Koroljuk E.A., Tkachev A.V. Component composition of essential oils of some species of the genus Salvia L., grown under conditions of Novosibirsk (Russia) // Chemistry of plants. 2002. no. 1. pp. 37–42.

2. Gubanov I.A. Medicinal plants // handbook, 1993, 272 p.

3. Egorova G.N. Soil fungi of Far East. Filamentous fungi – A: Science, 1986, 191 p.

4. Kazarinova N.V., Tkachenko K.G. Medicinal plants in the treatment of different forms of tuberculosis // grow. resources.2000. T.36, no. 1. pp. 92–106.

5. Terehin A.A., Vandyshev V.V. Technology of cultivation of medicinal plants. Moscow: People's Friendship University, 2008, 201 p.

6. Deans S.G., Simpson E.J.M. Antioxidants from *Salvia officinalis* // In: Kintzios SE (Ed.), SAGE – The Genus Salvia, Harwood Academic Publishers, Amsterdam. 2000. pp. 185–192.

7. Hedge I. A global survey of the biogeography of the Lamiaceae // In Harley R.M. & Reynolds T.(eds.), Advanced in Labiatae science,1992,188 p.

8. Lima C.F., Carvalho F., Fernandes E., Bastos M., Santos-Gomes P., Fernandes-Ferreira M., Pereira-Wilson C. Evaluation of toxic/protective effects of the essential oil of *Salvia officinalis* on freshly isolated rat hepatocytes // Toxicolo. *in vitro*. 2004. Vol.18. pp. 457–465.

9. Pavela R. Insecticidal activity of certain medicinal plants // Fitoterapia. 2004. Vol. 75. pp. 745–749.

10. Samejima K., Kanazawa K., Ashida H., Danno G.J. Luteolin – a strong antimutagen against dietary carcinogen, Trp-P-2, in peppermint, sage, and thyme // Agric. Food Chem. 1995. Vol. 43. pp. 410–414.

Рецензенты:

Багаева Т.В., д.б.н., зав. кафедрой биотехнологии Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань;

Канарский А.В., д.т.н., профессор кафедры пищевой биотехнологии Казанского национального исследовательского технологического университета, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 631/635. 631.445.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В АГРОЭКОСИСТЕМАХ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ

[1]Зинченко С.И., [2]Рябов Д.А.

[1]Владимирский НИИСХ, Суздаль, e-mail: zinchenkosergei@mail.ru;
[2]Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева, Иваново

Исследования на серой лесной почве Опольной зоны показали, что в агроэкосистемах корни озимой ржи, яровой пшеницы, ячменя и овса проникают в пахотные и подпахотные слои серой лесной почвы на глубину не менее 150 см. Масса корневой системы зависит от плотности сложения формируемой приёмами основной обработки почвы в пахотном слое в период после посева культур. Основная масса корневой системы озимой ржи находится в слое 0–50 см – 73,0 – 78,0%. В слое 0–100 см – 91,0–94,5%, 100–150 см – 4,0–8,0%. У яровой пшеницы в верхнем полуметровом слое расположено 58,0-69,0% массы корней. В слое 0–100 см – 88,0–90,0%, 100–150 см – 10,0–11,0%. Расположение корней ячменя и овса в слое 0–50 см было на уровне 51,7–77,4%. В слое 0–100 см их содержание было на уровне – 70,0–90,7%, а в слое 100–150 см – 10,8–19,7% от общей их массы. Высокая масса корней у озимой ржи, ярового ячменя и овса формируется в агроэкосистемах с ежегодной отвальной вспашкой на глубину 20–22 см, а у яровой пшеницы – с ежегодной отвальной вспашкой и плоскорезной обработкой на 20–22 см. Наименьшая масса корневой системы сельскохозяйственных культур в изучаемом профиле отмечается на вариантах с обработкой на 6-8 см независимо от глубины предшествующей основной обработки. Это обусловлено более высокой плотностью сложения на этом варианте в пахотном слое (0–20 см) в отличие от остальных вариантов в период после посева культур.

Ключевые слова: агроэкосистема, серая лесная почва, приемы основной обработки, плотность сложения, корневая система, озимая рожь, яровая пшеница, яровой ячмень, яровой овес

FEATURES OF FORMATION OF ROOT SYSTEM OF GRAIN CROPS IN AGROECOSYSTEMS OF THE GREY FOREST SOIL

[1]Zinchenko S.I., [2]Ryabov D.A.

[1]Vladimir Agricultural Research Institute, Suzdal, e-mail: zinchenkosergei@mail.ru;
[2]D.K. BelyaevaIvanovskaya State Agricultural Academy, Ivanovo

Researches on the gray forest soil of the Opolny zone showed that in agroecosystems roots of a winter rye, a spring-sown field, barley and oats get into arable and subarable layers of the gray forest soil on depth not less than 150 cm. The mass of root system depends on density of addition of the main processing of the soil formed by receptions in an arable layer during the period after crops of cultures. The bulk of root system of a winter rye is in a layer of 0–50 cm – 73,0 – 78,0%. In a layer of 0–100 cm – 91,0–94,5%, 100–150 cm – 4,0–8,0%. At a spring-sown field in the top half-meter layer 58,0–69,0% of mass of roots are located. In a layer of 0–100 cm – 88,0–90,01%, 100–150 cm – 10,0–11,0%. The arrangement of roots of barley and oats in a layer of 0–50 cm was at the level of 51,7–77,4%. In a layer of 0–100 cm their contents was up to standard – 70,0–90,7%, and in a layer of 100–150 cm – 10,8–19,7% of their general weight. The high mass of roots at a winter rye, summer barley and oats is formed in agroecosystems with annual dump plowing on depth of 20–22 cm, and at a spring-sown field – with annual dump plowing and ploskorezny processing on 20–22 cm. The smallest mass of root system of crops in a studied profile is noted on options with processing on 6–8 cm isn't dependent on depth of previous main processing. It is caused by higher density of addition on this option in an arable layer (0–20 cm) unlike other options during the period after crops of cultures.

Keywords: agroecosystem, gray forest soil, methods of the main processing, addition density, root system, winter рожь, spring-sown field, summer barley, summer oats

Корень и корневые системы относятся к основным вегетативным органам растений. Они отличаются довольно сложным строением и как часть целостной системы растительного организма находятся в тесной взаимосвязи с наземными органами растений [8]. Корневая система не только снабжает растение водой и питательными веществами, но в корнях происходят процессы образования сложных органических веществ из минеральных составляющих (N, P, K) и ряд других биохимических превращений [5, 8]. В связи с этим корневая система является одним из индикаторов на различные по интенсивности и продолжительности антропогенные нагрузки в агроэкосистеме. Для предотвращения возможности необратимых изменений важно предвидеть результат этих воздействий, основываясь на реакции развития корневой системы растений.

Чтобы оценить эффективность применяемых технологий при возделывании зерновых культур – озимой ржи, яровой пшеницы, ярового ячменя и овса, необходимо учитывать реакцию корневой системы на антропогенное воздействие, в частности на применяемые приёмы основной обработки серой лесной почвы под эти культуры. Одним из факторов ответной реакции на агрогенное воздействие является формирование массы корневой системы сельскохозяйственных растений и проникновение её вглубь пахотных и подпахотных горизонтов почвы.

Это особенно актуально для Опольной зоны, так как в отдельные годы абиотические условия в первой половине лета обуславливают пересыхание верхних слоёв почвы, а во вторую – их увлажнение [6]. Поэтому только интенсивность роста и беспрепятственное проникновение корневой системы в глубь подпахотных слоёв может надёжно гарантировать растениям снабжение их водой и питательными веществами в неблагоприятные погодные периоды.

Целью наших исследований стала необходимость изучить влияние приёмов основной обработки на формирование массы и распространение корневой системы озимой ржи, яровой пшеницы, ярового ячменя и овса в пахотном и подпахотных горизонтах серой лесной почвы.

Материалы и методы исследования

На серой лесной среднесуглинистой почве во Владимирском НИИСХ (г. Суздаль) в 1986 году был заложен полевой многолетний опыт по изучению приёмов основной обработки в зернотравяном севообороте (овес + мн. травы (клевер + тимофеевка) – мн. травы 1 г. пользования – мн. травы 2 г. пользования – озимая рожь – яровая пшеница – ячмень). С 2009 по 2012 гг. исследования проводили на следующих вариантах: 1 – ежегодная отвальная вспашка на глубину 20–22 см; 2 – ежегодная плоскорезная обработка на глубину 6–8 см; 3 – ежегодная плоскорезная обработка на глубину 20–22 см; 4 – ярусная вспашка на глубину 28–30 см под озимую рожь, под остальные культуры в севообороте – плоскорезная обработка на глубину 6–8 см.

Изучение распространения корневой системы озимой ржи (Память Кондратенко), яровой пшеницы (МиС), ярового ячменя (Зазерский 85) и овса (Астор) проводили с использованием метода «бура» на глубину до 150 см [5]. Для характеристики динамики плотности почвы в слое 0–20 см использовали метод цилиндров по С.И. Долгову [1].

Результаты исследований и их обсуждение

Запасы продуктивной влаги на всех изучаемых вариантах в пахотном слое (0–20 см) в период посева озимой ржи отмечались в пределах от 20,3 до 24,2 мм, яровой пшеницы – 37,0–41,2 мм, ярового ячменя – 33,6–37,7 мм и овса – 38,6–42,7 мм, что обеспечивало дружные всходы изучаемых культур. Приёмы основной обработки и их системы при высоком увлажнении посевного слоя почвы оказали одинаковое влияние и на густоту всходов зерновых культур.

Плотность сложения является одним из важных показателей физического состояния пахотного слоя, регулируемых обработкой почвы. Обрабатывая почву, мы стремимся за счёт её рыхления сформировать оптимальные показатели сложения для произрастания культурных растений, что в свою очередь оказывает влияние не только на водный, воздушный, тепловой режимы, биологическую активность но и в конечном итоге на развитие и проникновение корневой системы в пахотные и под пахотные слои почвы [2, 3].

В начальный период развития озимой ржи низкие показатели плотности сложения формируются в агроэкосистемах с гомогенным (отвальная вспашка на 20–22 см) и гетерогенным (ярусная вспашка на 28–30 см) строением пахотного слоя – 1,24 и 1,25 г/см^3 (табл. 1).

Таблица 1

Влияние приемов основной обработки в зернотравяном севообороте на плотность сложения почвы в слое 0–20 см, г/см^3

Вариант	Культура севооборота							
	озимая рожь		яровая пшеница		ячмень		овёс	
	после посева	колошение	после посева	колошение	после посева	колошение	после посева	колошение
1	1,24	1,32	1,30	1,39	1,25	1,35	1,21	1,35
2	1,34	1,30	1,35	1,37	1,37	1,40	1,28	1,48
3	1,32	1,32	1,33	1,39	1,29	1,30	1,18	1,33
4	1,25	1,24	1,35	1,37	1,31	1,51	1,21	1,37

На вариантах с безотвальной обработкой она была значительно выше – 1,32–1,34 г/см^3. В этот период плотность сложения почвы под посевами озимой ржи зависела от приёма основной обработки и увеличивалась на вариантах в следующем порядке 1 → 4 → 3 → 2. Наиболее высокие её показатели отмечались на варианте с ежегодной безотвальной обработкой на 6–8 см – 1,34 г/см^3. К колошению культуры пахотный слой активно уплотняется на ежегодной отвальной вспашке на 20–22 см и достигает в этот период уровня плотности сложения на вариантах с безотвальной обработкой.

После посева яровой пшеницы плотность сложения почвы на вариантах опыта увеличивалась в следующем порядке – 1 → 3 → 4 → 2. Максимальная плотность, как и на озимой ржи, закономерно формировалась на вариантах с безотвальной обработкой на 6–8 см, независимо от глубины предшествующей обработки. Более низкие показатели плотности отмечаются на варианте с гомогенным строением пахотного слоя (ежегодная отвальная вспашка на 20–22 см) – 1,30 г/см^3. К колошению культуры плотность на вариантах опыта увеличивается и достигает одного уровня независимо от приёма и глубины основной обработки.

Появление всходов и развитие растений ячменя и овса в начальный период происходило в условиях, когда уровень плотности сложения пахотного слоя находился в пределах 1,18–1,37 г/см^3. Низкие показатели, как и под предыдущими культурами, отмечены на варианте с гомогенным строением пахотного слоя – ежегодной отвальной вспашке на 20–22 см – 1,21–1,25 г/см^3. Высокие показатели плотности в этот период за счёт минимального воздействия на почву формировались на варианте с ежегодной обработкой на глубину 6-8 см. Под ячменём плотность сложения пахотного слоя по вариантам увеличивалась в следующем порядке 1 → 3 → 4 → 2, под овсом – 3 → 1 → 4 → 2. К колошению культур плотность сложения на всех вариантах закономерно увеличивалась. Максимальное уплотнение почвы – 1,37–1,51 г/см^3 – отмечалось на вариантах с безотвальной обработкой на 6–8 см независимо от глубины предшествующей обработки.

Изучение развития корневой системы зерновых культур в сложившихся условиях проводили в периоды, когда прекращался её прирост или он был ничтожен. Так, прирост корневой системы озимой ржи прекращается или становится незначительным в период цветения-созревания культуры [7]. Проведённые исследования показали, что корневая система озимой ржи во всех агроэкосистемах проникла на глубину отбора почвенных образцов до 150 см (рис. 1).

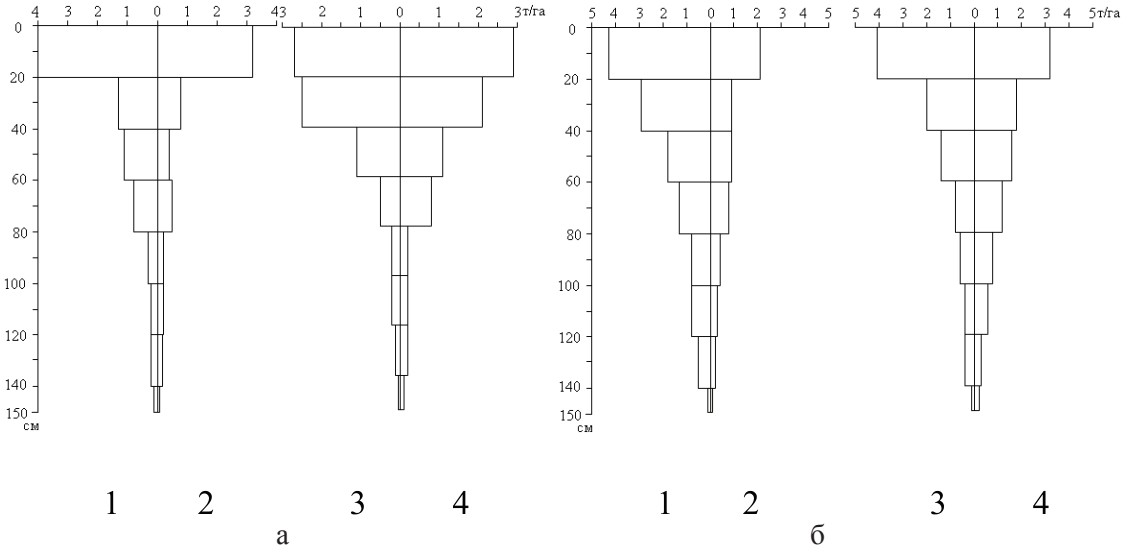


Рис. 1. Распределение корневой системы в профиле серой лесной почвы: а – озимая рожь; б – яровая пшеница, г/м^2:
1 – ежегодная отвальная вспашка на 20–22 см (контроль); 2 – ежегодная плоскорезная обработка на 6–8 см; 3 – ежегодная плоскорезная обработка на 20–22 см; 4 – ярусная вспашка под озимую рожь на 28–30 см, под остальные культуры плоскорезная обработка на 6–8 см

Выявлено, что распределение корней по слоям и их масса зависели от плотности сложения пахотного слоя, формируемой приёмами основной обработки почвы в период после посева. Это подтверждается коэффициентом корреляции между плотностью сложения в слое 0–20 см в этот период и массой корней озимой ржи в изучаемом профиле, который составил $r = -0{,}91$. На варианте с рыхлением на 6–8 см из-за высокой плотности сложения пахотного слоя основная масса корней – 3,2 т/га или 57,0 % от общей её массы была сосредоточена в слое 0–20 см (табл. 1). При безотвальной обработке и отвальной вспашке на глубину 20–22 см эти показатели составили – 2,7 и 4,0 т/га, а по отношению к общей массе корней их в этом слое было меньше – 36,0 и 50,0 % соответственно.

Таблица 2

Распределение корневой системы зерновых культур в зависимости от приёма основной обработки

Вариант	Слой, см	Озимая рожь		Яровая пшеница		Ячмень		Овёс	
		т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%
1	0–20	4,0	50,0	4,3	34,0	4,2	32,8	2,3	26,9
	0–50	5,9	73,0	8,1	65,0	7,7	60,2	4,6	53,9
	0–100	7,4	92,0	11,2	89,4	11,2	87,5	7,0	82,0
	100–150	0,6	7,0	1,3	10,6	1,6	12,5	1,6	18,7
2	0–20	3,2	57,0	2,1	36,0	3,0	36,9	2,6	32,0
	0–50	4,1	73,0	3,4	58,0	5,0	61,5	4,2	51,7
	0–100	5,1	91,0	5,2	89,0	7,3	89,8	6,5	80,0
	100–150	0,4	8,0	0,6	10,0	0,9	10,8	1,6	19,7
3	0–20	2,7	36,0	4,1	41,0	4,2	39,2	2,3	21,3
	0–50	5,7	78,0	6,9	69,0	6,4	59,8	6,3	58,3
	0–100	6,9	94,5	8,9	90,0	9,2	86,0	8,8	81,5
	100–150	0,3	4,0	1,0	10,0	1,5	14,0	2,0	18,5
4	0–20	2,9	38,0	3,2	32,0	3,1	34,4	1,5	33,2
	0–50	5,7	75,0	5,9	60,0	5,6	62,2	3,5	77,4
	0–100	7,1	93,0	8,6	88,0	7,9	87,8	4,1	90,7
	100–150	0,5	6,0	1,1	11,0	1,1	12,2	0,5	11,1

Исследования показали, что основная масса корней озимой ржи на изучаемых вариантах сосредоточена в слое 0–50 см – 73,0–78,0 %. В слое 0–100 см её количество составляет – 5,1–7,4 т/га (91,0–94,5 %). До глубины 100–150 см проникает только 4,0–8,0 %. В слое 140–150 см корневые остатки составляют – 0,03–0,13 т/сга (0,4–1,6 %). При ярусной обработке на 28–30 см за счёт гетерогенного расположения слоёв почвы корневая система озимой ржи в слое 0–80 см располагается более равномерно в отличие от других вариантов. Масса корней озимой ржи в изучаемом полутораметровом слое по вариантам опыта возрастает в порядке снижения плотности сложения в пахотном слое в период посева в следующем порядке вариантов – 2 → 3→ 4 → 1.

Корневая система яровой пшеницы, как и у озимой ржи, представлена зародышевыми и узловыми корнями [4]. Размещение корневой системы по горизонтам, как отмечает ряд исследователей, зависит от типа почвы. На подзолистых почвах Дальнего Востока в слое 0–10 см сосредотачивается до 85 % веса всех корней. На чернозёмных почвах более увлажнённых районов до 20–40 % корней размещается в пахотном слое [4]. На южных карбонатных чернозёмах глубина проникновения зародышевых корней зависела не от приёма и глубины основной обработки, а от глубины промачивания почвенного профиля перед посевом яровой пшеницы [2].

Изучение корневой системы яровой пшеницы в условиях Ополья показало, что её развитие имеет свои особенности в отличие от озимой ржи (рис. 1, в). В верхнем 0–20 см слое объём корней составляет 2,1–4,1 т/га или 36,0 % – 41,0 % от общей массы корневой системы. В слое 0–50 см их масса находится на уровне 3,4–8,1 т/га и, в отличие от озимой ржи, содержание её составило 58,0–69,0 %. Наиболее высокая масса корней в этом слое отмечается на вариантах с ежегодной плоскорезной и отвальной обработкой на 20–22 см – 6,9–8,1 т/га·г/см^2. В слое 0–100 см эта величина по вариантам опыта составляет – 5,2–11,2 т/га, а в процентном отношении от 88,0 до 90,0 % от общей массы корней.

Масса корневой системы яровой пшеницы на вариантах опыта, как и озимой ржи, обратно пропорциональна плотности сложения пахотного слоя в период после посева: 2 → 4 → 3 → 1. Эту зависимость подтверждает коэффициент корреляции между массой корней в слое 0–150 см и плотностью сложения в слое 0–20 см после посева $r = -0,87$. Наиболее высокая масса корневой системы отмечается на вариантах с ежегодной плоскорезной обработкой и отвальной вспашкой на глубину 20–22 см (9,9–12,4 т/га).

У ячменя, как и у других колосовых зерновых культур, корневая система мочковатая и состоит из зародышевых и стеблевых или вторичных корней. Распространение корневой системы в изучаемом слое в период колошения так же, как и у предыдущих культур, определялось плотностью сложения слоя 0–20 см в период после посева, это

подтверждает коэффициент корреляции, который составил $r = -0{,}92$ (рис. 2). Масса корней ячменя также увеличивается по мере снижения плотности сложения пахотного слоя на вариантах опыта в период после посева – 2 → 4 → 3 → 1 (рис. 2, а). На варианте с периодической ярусной вспашкой она (9,0 т/га) была на уровне агросистемы с ежегодной плоскорезной обработкой на 6–8 см (8,1 т/га).

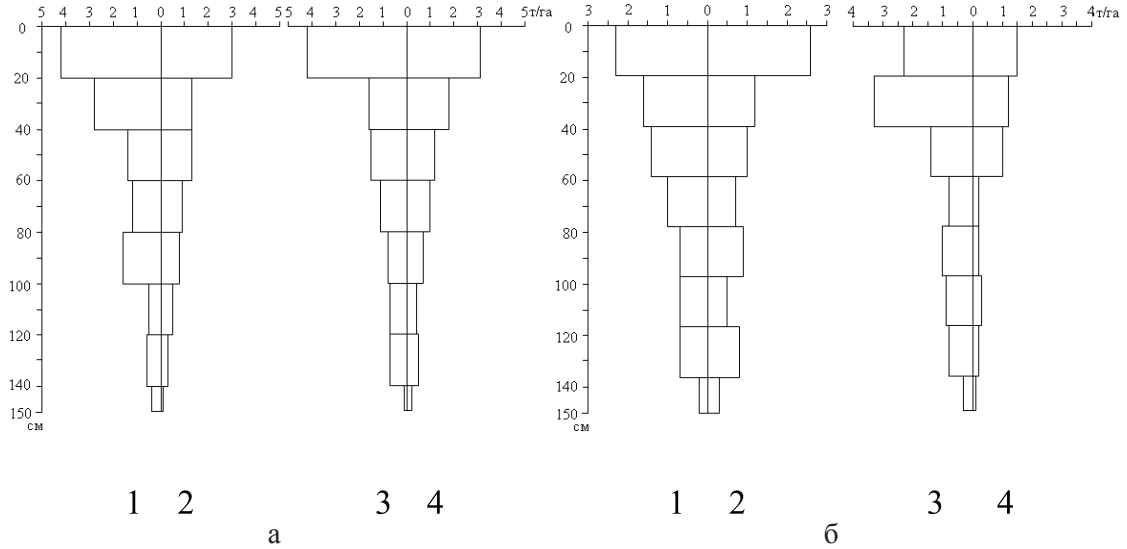


Рис. 2. Распределение корневой системы в профиле серой лесной почвы: а – ячмень, б – овёс, г/м²: 1 – ежегодная отвальная вспашка на 20–22 см (контроль); 2 – ежегодная плоскорезная обработка на 6–8 см; 3 – ежегодная плоскорезная обработка на 20–22 см; 4 – ярусная вспашка под озимую рожь на 28–30 см, под остальные культуры плоскорезная обработка на 6–8 см

Распределение корней ярового ячменя по слоям происходило следующим образом. В слое 0–20 см она составила 3,0–4,2 т/га (32,8–39,2 %). Максимальные значения её отмечались на вариантах с ежегодной отвальной и безотвальной обработкой 20–22 см соответственно, как 4,2 и 4,2 т/га г/см². В слое 0–50 см масса корней на изучаемых вариантах составила 59,8–62,2 %, а в слое 0–100 см – 7,3–11,2 т/га (86,0–89,8 %). С глубиной масса корневой системы уменьшалась и в слое 100–150 см была на уровне – 0,9–1,6 т/га.

При распространении корневой системы овса сохраняются те же закономерности, что и у предшествующих культур. Особенностью развития корневой системы овса можно считать резкое снижение содержания её массы на варианте с периодической ярусной вспашкой, особенно в слоях почвы, расположенных ниже 60 см (рис. 2, б). На остальных вариантах она располагается белее равномерно на глубину до 140 см. В связи с высокой плотностью сложения в пахотном слое в период посева овса на вариантах с плоскорезной обработки на 6–8 см в слое 0–20 см было сосредоточено от 1,5 до 2,6 т/га (32,0–33,2 %) корней, а в слое 0–30 см около половины массы корней растений – 40,5–46,9 %. На ежегодной безотвальной обработке и отвальной вспашке на глубину 20–22 см в этих слоях соответственно сосредоточено, как 21,3 и 40,8, 21,9 и 36,9 %.Основная масса корневой системы овса в изучаемом профиле расположена в слое 0–50 см – 51,7–77,4 %. В слое 0–100 см её содержание составляет – 80,0–90,7 %, а в слое 100–150 см – 11,1–19,7 %.

Масса корневой системы в изучаемом профиле почвы уменьшается от пахотного слоя к слою 90–100 см до 1,3–8,9 %, затем происходит дальнейшее снижение её массы и на глубине в 150 см её содержание соответствует – 1,1–3,7 %. В изучаемом полутораметровом слое масса корней на изучаемых вариантах зависела от плотности сложения в пахотном слое в период после посева. Она увеличивалась по вариантам опыта по мере снижения плотности в этот период в следующем порядке – 4 → 2 → 1 → 3.

Заключение

Проведённые исследования на серых лесных почвах Опольной зоны показали, что глубина проникновения корней озимой

ржи, яровой пшеницы, ячменя и овса в пахотные и подпахотные слои серой лесной почвы составляет не менее 150 см.

Формирование массы корневой системы в пахотных и подпахотных слоях агроэкосистем зависит от плотности сложения почвы в пахотном слое в период после посева культуры.

Наиболее высокая масса корневой системы у озимой ржи, ярового ячменя и овса формируется в агроэкосистеме с ежегодной отвальной вспашкой на 20–22 см, у яровой пшеницы – на вариантах с ежегодной отвальной вспашкой и плоскорезной обработкой на 20–22 см.

Список литературы

1. Водюнина, А.Ф. Методы исследований физических свойств почвы / А.Ф. Водюнина, З.А. Корчагина. – М., 1986. – 416 с.

2. Зинченко С.И. Основы обработки черноземов. – М., 2006. – С. 203–219.

3. Зинченко М.К. Влияние вида угодий и приёмов основной обработки на биологическую активность серой лесной почвы / М.К. Зинченко, Л.Г. Стоянова, А.А. Безменко, И.М. Щукин // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 4. – С. 14–17.

4. Иванов П.К. Яровая пшеница. – М., 1971. – 328 с.

5. Красильников П.К. Методика полевого изучения подземных частей растений. – Л., 1983. – С. 127–132.

6. Научные основы систем земледелия Владимирской области / под общ. ред. И.В. Бирюкова, С.И. Зинченко. – Владимир, 2010. – 308 с.

7. Тиунов А.Н. Рожь / А.Н. Тиунов, К.А. Глухих, О.А. Хорькова, А.И. Шернин. – М., 1972. – 352 с.

8. Устименко А.С. Корневые системы и продуктивность сельскохозяйственных растений / А.С. Устименко, П.В. Данильчук, А.Т. Гвоздиковская; под ред. Н.Г. Городнего. – Киев, 1975. – 368 с.

References

1. Vodyunina A.F. Methods of researches of physical properties of soil / A.F. Vodyunina, Z.A. Korchagin. M., 1986. 416 p.

2. Zinchenko S.I. Bases of processing of chernozems / S.I. Zinchenko. M., 2006. pp. 203–219.

3. Zinchenko M.K. Influence of a type of grounds and methods of the main processing on biological activity of the gray forest soil / M.K. Zinchenko, L.G. Stoyanov, A.A. Bezmenko, I.M. Schukin // Agrarian and industrial complex Achievements of science and technology. 2013. no. 4. pp. 14–17.

4. Ivanov P.K. Yarovaya of the field / Item K. Ivanov. M., 1971. 328 p.

5. Krasilnikov P.K. Metodika of field studying of underground parts of plants. L. 1983. pp. 127–132.

6. Scientific bases of systems of agriculture of the Vladimir region / I.V. Biryukov, S. I. Zinchenko. Vladimir, 2010. 308 p.

7. Tiunov A.N. Rozh / A.N. Tiunov, K.A., O.A. Horkova, A.I. Shernin. M., 1972. 352 p.

8. Ustimenko A.S. Root systems and efficiency of agricultural plants / A.S. Ustimenko, P.V. Danilchuk, A.T. Gvozdikovskaya. Under the editorship of N.G. Gorodnego. Kiev. 1975. 368 p.

Рецензенты:

Мищенко Н.В., д.б.н., профессор кафедры биологии и экологии, ГОУ ВПО «Владимирский ГУ им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Владимир;

Шеин Е.В., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой физики и мелиорации почв факультета почвоведения, МГУ им. М.В. Ломоносова Министерства образования и науки РФ, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 338.24+331

КОМПЛЕКСНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РИСКОВ РЕПРОДУКТИВНОГО ТРУДА

Внуковская Т.Н.

НОУ ВПО «Уральский институт экономики, управления и права», Екатеринбург, e-mail: vnukovskaya-tn@ya.ru

В статье введены понятия риска репродуктивного труда в авторской трактовке; ценность человеческих ресурсов. Для оценки рисков репродуктивного труда предлагается выявлять социальные, экономические и репродуктивные критерии эффективности рисков репродуктивного труда; выделяется прямая и косвенная репродуктивная эффективность рисков репродуктивного труда. Основными участниками репродуктивного процесса являются: субъекты репродуктивного труда (мать, отец); объект репродуктивного труда (сформированная личность), субъекты делегированного репродуктивного труда (родственники, учреждения здравоохранения, образования на всех стадиях формирования человеческих ресурсов), бизнес-сообщество, государство, социум. Каждый из них участвует в создании интегрального риска репродуктивного труда. Предложена взаимосвязь прямых и обратных связей рисков репродуктивного труда участников репродуктивного процесса и методика расчета различных показателей эффективности рисков репродуктивного труда.

Ключевые слова: ценность человеческих ресурсов, риски репродуктивного труда, социальная эффективность, экономическая эффективность, прямая репродуктивная эффективность, косвенная репродуктивная эффективность, рыночная эффективность

COMPLEX EFFICIENCY OF RISKS OF REPRODUCTIVE LABOR

Vnukovskaya T.N.

Ural State Institute of Economic, Management and Law, Yecaterinburg, e-mail: vnukovskaya-tn@ya.ru

In article concepts of risk of reproductive labor of author's treatment are entered; value of human resources. For an assessment of risks of reproductive labor it is offered to reveal social, economic and reproductive criteria of efficiency of risks of reproductive labor; the straight line and indirect reproductive efficiency of risks of reproductive work is allocated. The main participants of reproductive process are: subjects of reproductive labor (mother, father); object of reproductive labor (the created personality), subjects of the delegated reproductive labor (relatives, healthcare institutions, educations at all stages of formation of human resources), business community, the state, society. Each of them participates in creation of integrated risk of reproductive labor. The interrelation of straight lines and feedback of risks of reproductive labor of participants of reproductive process and method of calculation of various indicators of efficiency of risks of reproductive labor is offered.

Keywords: value of human resources, risks of reproductive labor, social efficiency, economic efficiency, direct reproductive efficiency, indirect reproductive efficiency, market efficiency

Риски репродуктивного труда в авторской трактовке — это количественная мера опасности/последствий (потенциального источника возникновения ущерба/дохода) в процессе репродуктивного труда на всех стадиях воспроизводственного цикла человеческих ресурсов (от социально ответственного родительства до инкорпоративной стадии включительно), понимаемая как сочетание двух элементов:

1) частоты или вероятности рискового (опасного, вредного или неблагоприятного/благоприятного) события, связанного с субъектами, объектами и процессами репродуктивного труда в ходе их жизнедеятельности как в производственном, так и непроизводственном секторах экономики;

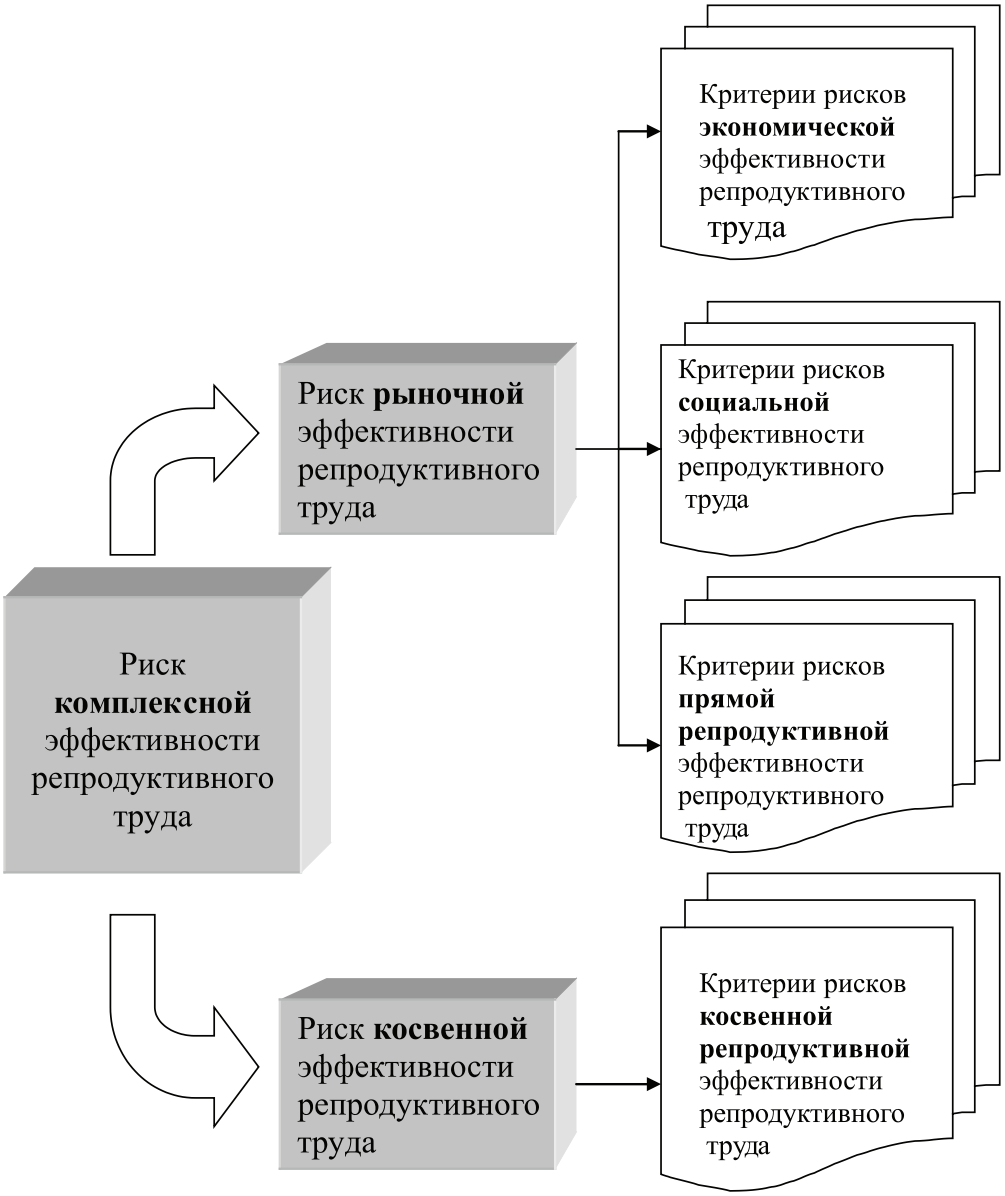
2) тяжести (серьезности) его последствий (негативных/позитивных) для всех участников репродукционного процесса (объекта репродуктивного труда, субъектов репродуктивного труда, делегированного репродуктивного труда, бизнес-сообщества, государства и социума) [2].

Риск репродуктивного труда как экономическая категория используется при анализе реальных объектов репродуктивного труда, которые персонифицируют объективные воспроизводственные отношения.

Ценность человеческих ресурсов (качество объекта репродуктивного труда), по мнению авторов, можно определить как *совокупность характеристик объекта репродуктивного труда, относящихся к его способности удовлетворять установленным или предполагаемым требованиям (текущим и перспективным, общим и специфическим) различных заинтересованных сторон, как субъектов репродуктивного труда, так и самого объекта репродуктивного труда* [2].

Более детально о рисках репродуктивного труда, взаимосвязи и взаимовлиянии с ценностью человеческих ресурсов говорится в статье Лаврентьевой И.В., Внуковской Т.Н. «Риски репродуктивного труда и ценность человеческих ресурсов» [2] в журнале «Современные проблемы образования и науки» (2014). Для оценки рисков

репродуктивного труда автором предлагается на основе концепции социально-экономического механизма регулирования рисков репродуктивного труда, изложенной Внуковской Т.Н. в одноименной статье [1], опубликованной в журнале «Фундаментальные исследования» (2014), выявлять социальные, экономические и репродуктивные критерии эффективности рисков репродуктивного труда, что в совокупности составит комплексную эффективность рисков репродуктивного труда. Изучать вышеназванные риски предлагается во взаимосвязи, представленной на рисунке. Взаимосвязь прямых и обратных связей всех участников репродуктивного процесса по основным направлениям вложения и отдачи представлена в таблице.



Комплексная репродуктивная эффективность рисков репродуктивного труда

Цель исследования – предложить показатели комплексной эффективности рисков репродуктивного труда.

Материалы и методы исследования

Критерии **рисков экономической эффективности репродуктивного труда** позволяют дать управленческую оценку в сфере социально-трудовых отношений путем оценки эффективности производительной деятельности объекта репродуктивного труда и эффективности использования человеческих ресурсов. Таким образом, в рамках экономической эффективности преимущественно будет представлять интерес интеллектуальный потенциал челове-

ческих ресурсов, а именно процесс его приращения с течением времени. Отношение его изменения к затраченным на эти изменения ресурсам (ΔC^{I}_{ORT}) будет свидетельствовать о росте (снижении) рисков потерь (приобретений) в интеллектуальной сфере (ΔR^{I}_{ORT}), причем речь идет обо всех участниках репродукционного процесса. Этот риск преимущественно представляет интерес для бизнес-сообщества, так как ведет к изменению финансовых результатов в производственной сфере.

Взаимосвязь прямых и обратных связей всех участников репродуктивного процесса

Основные направления вложений участников репродуктивного труда	Прямая связь (основные направления вложений)	Обратная связь (основные направления отдачи)
Социально ответственное родительство	*Снижение риска прямой репродуктивной эффективности:* здоровье родителей (мама, папа), подготовка к родам. *Снижение риска косвенной репродуктивной эффективности:* жилье	Рост качества и количества человеческих ресурсов *(снижение риска рыночной эффективности)*. Улучшение качества жизни участников репродуктивного труда *(снижение риска косвенной репродуктивной эффективности)*
Социально ответственный делегированный родительский труд	*Снижение риска социальной эффективности:* Вложения в инфраструктуру образования, здравоохранения, культуру и спорт	Развитие высоконравственной, физически здоровой и интеллектуальной личности *(снижение риска рыночной эффективности и косвенной репродуктивной эффективности)*
Социально ответственный бизнес	*Снижение риска социальной и прямой репродуктивной эффективности:* Вложения в безопасность производства, в безвредность производства. *Снижение риска косвенной репродуктивной эффективности*: соцпакеты, материальная помощь детям и родителям (санаторно-курортное лечение, оздоровительные лагеря)	Рост прибыли в производственном секторе *(снижение риска экономической эффективности)*
Репрориентированная государственная политика	*Снижение риска прямой репродуктивной эффективности:* мероприятия, направленные на развитие здравоохранения, *Снижение риска социальной и экономической эффективности:* мероприятия, направленные на финансирование образования, науки, культуры, спорта, социальную защиту населения (пособия по временной нетрудоспособности и родам, материнский капитал, питание беременных женщин и др.)	Рост конкурентоспособности страны *(снижение риска рыночной эффективности)* и развитие инфраструктуры *(снижение риска косвенной репродуктивной эффективности)*
Социально ответственное общество	*Снижение косвенной репродуктивной эффективности:* создание условий для роста качества и количества человеческих ресурсов	Рост благосостояния общества *(снижение риска прямой и косвенной репродуктивной эффективностей)*

Критерии **рисков социальной эффективности репродуктивного труда** позволяют оценить потребительское (внешнее, объективное) восприятие взращенных человеческих ресурсов преимущественно с точки зрения государства и социума. Таким образом, превалирующей будет духовная (нравственная) составляющая, а следовательно, целесообразно учитывать расходы на финансирование мероприятий по культуре и спорту, культурных и духовных программ в СМИ, пропагандирующих возрождение ценности семьи, гуманизацию социально-трудовых отношений, репрориентированной государственной политики, формированию и поддержке национальной идеи (ΔR^{D}_{ORT}). Изменение потерь человеко-лет в результате судимости, суицидов и, наоборот, приобретение человеко-лет в результате посещения театров, концертов, выставок, музеев, других развлекательных культурно-массовых мероприятий.

Критерии **рисков прямой репродуктивной эффективности** напрямую связаны с внутренним восприятием (субъективным) ценности человеческих ресурсов со стороны субъектов репродуктивного труда и самого объекта репродуктивного труда. Как правило, эти риски сопряжены с социально ответственным родительством, здоровьем субъектов репродуктивного труда на входе, качеством репродуктивного процесса и физическим здоровьем объекта репродуктивного труда. Таким образом, для оценки данного вида риска (ΔR_{ORT}^{HL}) целесообразно рассматривать отношение изменения потерь человеко-лет за расчетный период времени (год или стадия формирования человеческих ресурсов) в результате абортов, младенческой смертности, низкой рождаемости, инвалидности, заболеваемости с временной утратой трудоспособности к приращению затрат на здравоохранение за расчетный период времени в относительных единицах за то же время ((ΔC_{ORT}^{HL}, $\Delta C_{SRT(m)}^{HL}$, $\Delta C_{SRT(f)}^{HL}$)).

Риск рыночной репродуктивной эффективности (ΔR_{ORT}^{RR}) является интегральным показателем трех вышеперечисленных и объединяет риск, сопряженный со всеми приобретенными практическими компетенциями, сформированными под воздействием физических, интеллектуальных и духовных данных. Характеризует конкурентоспособность объекта репродуктивного труда (его ценность для рынка труда):

$$\Delta R_{ORT}^{RR} = \max\left\{\Delta R_{ORT}^{I}; \Delta R_{ORT}^{D}; \Delta R_{ORT}^{HL}\right\}.$$

Риск косвенной репродуктивной эффективности (ΔR_{ORT}^{QL})) репродуктивного труда принимает во внимание все факторы, не учтенные выше. Преимущественно он связан с изменением качества жизни (инфраструктуры здравоохранения, образования, культуры и спорта, а также в связи с изменением состояния здоровья объекта репродуктивного труда в результате несчастного случая на производстве, заболевания, возраста, состоянием окружающей среды, уровнем доходов, обеспеченности жильем и т.д.). Для оценки эффективности риска предлагается брать отношение изменения потерь человеко-лет за расчетный период времени (год или стадия формирования человеческих ресурсов) в результате изменения «качества жизни» за рассматриваемый период (ΔR_{ORT}^{QL}) в относительных единицах к приращению затрат на изменение «качества жизни» в относительных единицах за то же время (ΔC_{ORT}^{QL}).

Результаты исследования и их обсуждение

На основе предлагаемых критериев рисков репродуктивного труда предлагается следующий механизм регулирования.

На наш взгляд, для оценки эффективности (результативности) регулирования рисков репродуктивного труда целесообразно сопоставлять степень изменения (увеличение или уменьшение) потери ценности человеческих ресурсов (вследствие изменения здоровья, интеллекта, уровня духовного развития, качества жизни) (что равносильно сопоставлению степени изменения риска репродуктивного труда) с изменением затраченных на это ресурсов всеми участниками репродуктивного процесса. Значимость данных факторов в той или иной мере обоснована в различных источниках [3, 4, 5].

Обозначим ΔC (costs) – интегрированное приращение затрат на проведение мероприятий по регулированию риска репродуктивного труда (по отношению к каждому участнику репродукционного процесса в сферах здравоохранения, образования, культуры и спорта, социальной защиты и др. мероприятий по изменению качества жизни).

ΔRRL – интегрированное приращение риска репродуктивного труда по вышеперечисленным параметрам.

Для анализа эффективности регулирования рисков репродуктивного труда на государственном, региональном, муниципальных уровнях, а также уровне предприятий, организаций здравоохранения, образования, культуры и спорта предлагается рассчитать данные коэффициенты по анализируемому кругу участников, входящих в социально-экономическую систему исследования.

Риск комплексной эффективности репродуктивного труда покажет степень изменения (уменьшение или увеличение) потерь (рост) ценности человеческих ресурсов в натуральных показателях (как правило, потерь человеко-лет жизни) с изменением затраченных на это ресурсов в сферах здравоохранения, образования, культуры и спорта соответственно за определенный анализируемый интервал временного периода, представляющий интерес для исследователя или лица принимающего управленческое решение (стадия формирования и развития человеческих ресурсов, год, квартал, месяц) при текущем регулировании.

Вычисляется как отношение приращений потерь человеко-лет жизни ($\Delta RRL/\Delta t$) определенный период времени к приращению затрат ($\Delta C/\Delta t$).

На наш взгляд, комплексный показатель представляет интерес лишь для сравнения эффективности регулирования рисков репродуктивного труда по периодам, для относительного анализа. Для того, чтобы оценить реальное положение дел, степень участия в рискологической деятельности каждого из участников репродуктивного процесса, степень эффективности регулирования рисков по каждому из участников на каждой стадии целесообразно изучать

все риски по отдельности, проводя факторный анализ влияния факторов (рисков социальной, экономической, прямой и косвенной репродуктивной эффективности) на результат (комплексную эффективность рисков).

Список литературы

1. Внуковская Т.Н. Концепция социально-экономического механизма регулирования рисков репродуктивного труда // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5 (часть 6). – С. 1289–1293.

2. Лаврентьева И.В., Внуковская Т.Н. Риски репродуктивного труда и ценность человеческих ресурсов // Современные проблемы образования и науки. – 2014. (Электронный журнал).

3. Костин В.И., Костина А.В. Национальная безопасность современной России: экономические и социокультурные аспекты. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 344 с.

4. Концепции демографической политики РФ на период до 2025 года [Электронный ресурс] URL: http://www.rosmintrud.ru.

5. Лаврентьева И.В., Илышев А.М. Концептуальный взгляд на сбережение российского народа // Демографические исследования. – 2010. – № 4.

References

1. Vnukovskaja T.N. Koncepcija social'no-jekonomicheskogo mehanizma regulirovanija riskov reproduktivnogo truda // Fundamental'nye issledovanija. no. 5 (chast' 6), 2014. pp. 1289–1293.

2. Lavrent'eva I.V., Vnukovskaja T.N. Riski reproduktivnogo truda i cennost' chelovecheskih resursov // Sovremennye problemy obrazovanija i nauki. 2014. (Jelektronnyj zhurnal).

3. Kostin V.I., Kostina A.V. Nacional'naja bezopasnost' sovremennoj Rossii: jekonomicheskie i sociokul'turnye aspekty. Moskva: Knizhnyj dom «LIBROKOM», 2013. 344 p.

4. Koncepcii demograficheskoj politiki RF na period do 2025 goda [Jelektronnyj resurs] URL: http://www.rosmintrud.ru

5. Lavrent'eva I.V., Ilyshev A.M. Konceptual'nyj vzgljad na sberezhenie rossijskogo naroda // Demograficheskie issledovanija. 2010. no. 4.

Рецензенты:

Лавров В.Н., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой теории и практики управления ФУО «Федеральный университет им. Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург;

Лутовинов П.П., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой экономики труда Уральского социально-экономического института (филиал), ОУП ВПО «Академия труда и социальных отношений», г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 336.71

ДОСТАТОЧНОСТЬ СОБСТВЕННОГО КАПИТАЛА КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К РЕКОМЕНДАЦИЯМ БАЗЕЛЬ-III: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Даниловских Т.Е., Маковская Т.В.

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток, e-mail: Tatyana.Danilovskih@vvsu.ru

Проведен сравнительный анализ качества собственного капитала и эффективности его формирования и использования, в целях формирования показателя достаточности собственного капитала (Н1) региональных коммерческих банков Дальневосточного федерального округа. Учитывались следующие требования к нормативу Н1: минимальное значение, установленное Центробанком РФ, а также нормативные требования Базельского соглашения, вступившего в силу 1 января 2014 года. При оценке эффективности формирования собственного капитала учитывались такие показатели, как величина активов и собственного капитала-нетто, соотношение темпов роста собственного капитала и итого пассивов, коэффициенты иммобилизации и доли прибыли в собственном капитале. Исследование показало, что все региональные банки Дальневосточного федерального округа выполняют норматив достаточности, установленный регулятором. А введение требований «Базель III» не окажет негативного влияния на состояние банковской системы Дальневосточного федерального округа в части требований к величине и качеству собственного капитала.

Ключевые слова: собственный капитал банка, региональный коммерческий банк, достаточность собственного капитала банка, Базельское соглашение

CAPITAL ADEQUACY OF COMMERCIAL BANKS IN THE CONDITIONS OF TRANSITION TO THE RECOMMENDATIONS OF THE BASEL III: REGIONAL ASPECT

Danilovskikh T.E., Makovskaya T.V.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: Tatyana.Danilovskih@vvsu.ru

In order to form a capital adequacy ratio (H1) of regional commercial banks of the Far Eastern Federal District the comparative analysis of the quality of equity and efficiency of its formation has been held. The following requirements for the H1 norm has been into account: minimum value set by the Central Bank of the Russian Federation, regulatory requirements of the Basel agreement , which entered into force on the 1st of January in 2014. In assessing the efficiency of formation such factors as the value of assets and equity, net value growth equity and total liabilities, the coefficients of immobilization and the share of profits in equity has been investigated. The study has shown that all regional banks of the Far Eastern Federal District perform adequacy, set by the regulator .The introduction of the requirements of «Basel III» will have no negative impact on the banking system of the Far Eastern Federal District concerning the requirements for the size and quality of equity.

Keywords: equity, regional commercial bank, banks' capital adequacy ratio, Basel III: Capital

Банковская система Российской Федерации функционирует в условиях нестабильности, и именно поэтому повышается внимание к устойчивости коммерческих банков, поскольку, являясь проводником денежно-кредитной политики Центрального банка, они обеспечивают финансовую стабильность, бесперебойность расчетов и направление инвестиций на развитие реального сектора экономики. Повышенное внимание к деятельности региональных коммерческих банков обусловлено потребностью региональной экономики в адекватной системе финансового обеспечения. [8]

В целом системные риски банковского сектора России в настоящее время находятся на относительно невысоком уровне. Вместе с тем существующая тенденция снижения достаточности капитала банковского сектора свидетельствует о некотором уменьшении запаса прочности банковского сектора. Введение новых требований надзорных органов к качеству и остаточности собственных средств, в рамках рекомендаций соглашения «Базель III», могут стать важным фактором, влияющим на состояние банковской системы [1].

Собственный капитал коммерческого банка представляет собой важнейший источник ресурсов для ведения деятельности и первоначально формируется за счет средств собственников. В отличие от привлекаемых на условиях возвратности, срочности и платности средств клиентов и инвесторов собственный капитал банка имеет безвозвратный характер [5].

Значение собственных средств банка, прежде всего, в поддержании устойчивости. Кроме этого выделяют ряд функций, которые выполняет собственный капитал банка:

Защитная – собственный капитал коммерческого банка является «средством защиты» интересов вкладчиков и кредиторов, это величина, в пределах которой банк

гарантирует ответственность по своим обязательствам, другими словами, собственный капитал – это источник покрытия непредвиденных потерь.

Оперативная – собственный капитал является основным источником ресурсов для организации непрерывной деятельности, формирования и развития материальной базы банка, обеспечивающим условия для его организационного роста (создания филиальной сети, расширения спектра банковских услуг, внедрения передовых банковских технологий и т.д.).

Регулирующая – собственный капитал банка выступает регулятором его деятельности (служит поддержкой роста банковских активов и регулирует объем пассивных операций), в том числе служит источником долгосрочных ресурсов для кредитования клиентов [5].

В связи с этим анализ величины и структуры собственного капитала – является первым этапом оценки работы банка и его основными задачами являются следующие:

– оценка состояния собственного капитала;

– выявление тенденций изменения структуры собственного капитала для оценки качества его управления;

– оценка чистого собственного капитала (капитала-нетто);

– определение резервов роста собственного капитала [11].

Величина собственного капитала банка определяет масштабы его деятельности. Однако существование различных методов оценки капитала приводит к тому, что при использовании той или иной методики и величина, и качество собственного капитала банка будут различными [2].

Так, собственный капитал, рассчитанный в соответствии с требованиями Банка России, будет называться регулятивным, потому что в составе собственного капитала учитываются такие статьи, как, например, субординированный кредит, уменьшающие или увеличивающие собственный капитал, в то время как в Балансе банков данные статьи не учитываются. По существу регулятивный капитал – это тот же собственный капитал банка, но рассчитанный с некоторыми дополнительными корректировками, которые регулятор считает правильными [11].

Необоснованное завышение капитала при расчете приводит к ложной информации о благополучном состоянии банка и тем самым вводит в заблуждение вкладчиков, акционеров, а также сам банк. Последний, исходя из завышенной величины собственного капитала, расширяет свои активные операции, подвергаясь повышенным рискам. Напротив, если методика определения величины капитала приводит к его искусственному занижению, то будет наблюдаться сужение диапазона активных операций и, следовательно, снижение доходов [2].

Кроме анализа абсолютной величины и структуры собственного капитала банка необходимо анализировать его в сравнении с величиной активов и пассивов банка, что позволяет сделать оценку показателей достаточности.

Сам термин «достаточность капитала» в банковской практике и теории трактуется неоднозначно. Достаточность капитала определяют как его способность компенсировать потери и предупреждать банкротства. С другой стороны, достаточность отражает устойчивость банка, его надежность, степень подверженности рискам. В целом же показатель достаточности обусловливает зависимость между величиной капитала и подверженностью банка риску [2].

Значимость собственного капитала банка, как для его собственного финансового состояния, так и для устойчивости банковской системы в целом, обусловила введение регулирования его величины и уровня достаточности со стороны Центрального банка [4].

Норматив достаточности собственных средств (капитала) банка (Н1) – это основной норматив, который обязаны соблюдать все кредитные организации. Он является одним из наиболее важных показателей надежности банка. В основу расчета показателя, характеризующего степень достаточности капитала, положен принцип взвешивания активов банка на риск [2].

Классическое определение этого показателя, согласно Инструкции Банка России № 139-И (а ранее и в Инструкции № 110-И), звучит так: «Норматив достаточности собственных средств (капитала) банка регулирует (ограничивает) риск несостоятельности банка и определяет требования по минимальной величине собственных средств (капитала) банка, необходимых для покрытия кредитного, операционного и рыночного рисков. Норматив Н1 определяется как отношение размера собственных средств (капитала) банка и суммы его активов, взвешенных по уровню риска» [3].

Норматив Н1 характеризует способность банка нивелировать возможные финансовые потери за свой счет, не в ущерб своим клиентам. Минимальное его значение, установленное регулятором – 10%. Снижение норматива Н1 в большинстве случаев происходит из-за ухудшения качества кредитного портфеля и агрессивной политики в сфере увеличения активов. Когда значение норматива Н1 достигнет «красной зоны», то регулятор рынка может,

например, потребовать от «нарушителя» увеличить размер собственных средств (капитала) банка или снизить объем операций с рискованными активами.

На международном уровне регулирование деятельности банков осуществляется Базельским комитетом по банковскому надзору, которым еще в 1988 г. были приняты первые нормативные требования к коммерческим банкам, так называемый «Базель I». Нормативные требования Базельских соглашений внедряются в практику надзора не только в странах-участницах, но и на добровольных началах другими странами.

Согласно «Базель I», капитал банка для регулятивных целей подразделяется на две категории – капитал первого и второго уровня, а все активы банка для регулятивных целей разделяются на 5 групп в зависимости от степени риска [9].

Подход «Базель II» основан на трех компонентах: минимальных требованиях к капиталу (основа «Базель I»), процедурах надзора и рыночной дисциплине. Тем самым существовавший с момента принятия «Базель I», механизм расчета минимального уровня достаточности капитала, который уже доказал свою эффективность, был дополнен системой надзора и взаимодействия между банками и надзорными органами, а также широкой системой раскрытия информации.

Кризисные явления в мировой банковской системе обусловили ужесточение требований к устойчивости коммерческих банков и в том числе к достаточности собственного капитала банка. Так, в декабре 2010 г., в ответ на недостатки в финансовом регулировании, выявленные финансовым кризисом конца 2000-х гг., был принят «Базель III», который усиливает требования к капиталу банка и вводит новые нормативные требования по ликвидности. Особое внимание в соглашении уделяется повышению качества управления рисками. Внедрение «Базель III» направлено на дальнейшее снижение основных банковских рисков, хотя понятно, что даже новые, более жесткие требования могут лишь уменьшить вероятность кризисов, но не устранить их. Изменения согласно «Базель III» коснулись методики расчета капитала банков, а также пруденциальных требований к капиталу. Новые правила вступили в силу 1 января 2014 года. Основные изменения, связанные с «Базель III», относятся к нормативам достаточности по базовому, основному и совокупному капиталу.

Суть изменений заключается в увеличении прозрачности источников капитала и повышении требований к акционерам. Привилегированные акции и эмиссионный доход, связанный с их размещением, переходят из базовых активов в дополнительные. Таким образом, банк должен будет обеспечивать требуемый уровень базового капитала за счет голосующих акций и прибыли. В дополнительном капитале ужесточаются требования к субординированным кредитам: займы, привлеченные до 1 марта 2013 года, дополнительно к действующим правилам амортизируются на 10% в год, а новые становятся бессрочными и при ухудшении финансового состояния банка конвертируются в обыкновенные акции. Кроме этого «Базель III» вводит дополнительные буферы капитала и коэффициенты ликвидности.

Россия приняла на себя обязательства внедрить эти рекомендации в российскую практику надзора. По информации Банка России ввод требований «Базель III» в РФ будет осуществляться поэтапно, в частности с 2013 по 2015 гг. будет осуществлен пересмотр структуры капитала и методических положений по его расчету, с 2016 по 2018 гг. коммерческие банки будут обязаны сформировать буферные капиталы [10].

После полного перехода на методику «Базель III» в регуляторных целях коммерческие банки будут рассчитывать и предоставлять в ЦБ информацию о трех нормативах достаточности собственного капитала Н1.0, Н1.1, Н1.2.

В связи с повышением требований к величине и качеству собственного капитала банков ряд экспертов высказывают опасения, что большая часть региональных банков не сможет выполнять данные требования и будет вынуждена подвергнуться санации. Поэтому задача оценки состояния и достаточности собственного капитала банков регионального уровня приобретает особую актуальность. Проанализируем достаточность собственного капитала региональных банков Дальневосточного федерального округа.

По состоянию на 01 января 2014 г. на территории ДВФО зарегистрировано 22 кредитных организации. Наибольшее их количество отмечается в Приморском крае – это ОАО АКБ «Приморье», ОАО «Дальневосточный банк», ОАО СКБ Приморья «Примсоцбанк», ОАО КБ «САММИТ БАНК», ООО «Примтеркомбанк», ЗАО «Далта-Банк».

В Сахалинской области – 5 КО: ООО «Охабанк», Банк «Итуруп» (ООО), ЗАО «Холмсккомбанк», КБ «Долинск» (ЗАО), ОАО «Тихоокеанский Внешторгбанк». 4 кредитных организации на территории Республики Саха (Якутия) – АБ «Алдан-золотобанк» ОАО, АБ «Таатта» ЗАО, АКБ «Алмазэргиэнбанк» ОАО, ОАО «Нерюн-

грибанк». Камчатский край представлен тремя кредитными организациями – «Муниципальный Камчатпрофитбанк» (ЗАО), ЗАО «Солид Банк», ОАО «Камчаткомагропромбанк». На территории Хабаровского края и Амурской области зарегистрировано по две кредитные организации – это КБ «Уссури» ОАО, ОАО «Роял Кредит Банк» и ОАО КБ «Восточный», «Азиатско-Тихоокеанский Банк» (ОАО), соответственно.

На территории Магаданской области, Еврейской автономной области и Чукотского автономного округа кредитных организаций не зарегистрировано, банковский сектор представлен филиалами инорегиональных банков.

Исследователи отмечают, что региональные банки на сегодняшний день достаточно слабы, чтобы конкурировать по масштабам операций с филиалами инорегиональных банков, что не мешает им, однако, иметь показатели достаточности капитала выше, чем у ведущих банков страны, имеющих развитую филиальную сеть [4].

В настоящее время продолжается тенденция снижения достаточности капитала региональных коммерческих банков Дальневосточного федерального округа, проявившаяся после 2008 г., что свидетельствует о снижении запаса прочности регионального банковского сектора (табл. 1).

Таблица 1

Динамика показателя Н1 по коммерческим банкам Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01 января, % [10]

Название банка	2010	2011	2012	2013	2014
Приморский край					
ОАО АКБ «Приморье»	24,10	13,21	13,13	11,92	11,64
ОАО «Дальневосточный банк»	15,40	15,31	12,30	14,24	19,77
ОАО АКБ Приморья «Примсоцбанк»	16,40	11,73	13,05	11,25	11,40
ООО «Примтеркомбанк»	32,20	23,45	21,92	24,24	16,64
ООО КБ «САММИТ БАНК»	36,40	22,00	17,10	14,69	17,24
ЗАО «Далта-Банк»	92,70	65,04	83,41	51,41	61,84
Амурская область					
«Азиатско-Тихоокеанский Банк» (ОАО)	13,72	15,41	12,16	13,34	12,45
ОАО КБ «Восточный»	12,18	11,60	11,68	12,01	13,68
Камчатский край					
«Муниципальный Камчатпрофитбанк» (ЗАО)	13,35	13,97	11,71	12,89	12,02
ЗАО «Солид Банк»	20,06	14,83	14,19	18,26	13,60
ОАО «Камчаткомагропромбанк»	43,21	29,03	22,10	22,45	25,58
Республика Саха (Якутия)					
АБ «Алданзолотобанк» ОАО	47,47	50,65	62,79	52,46	29,32
АБ «Таатта» ЗАО	31,76	31,34	29,09	32,71	19,83
АКБ «Алмазэргиэнбанк» ОАО	19,25	14,28	10,91	11,69	12,23
ОАО «Нерюнгрибанк»	17,51	13,32	20,00	15,08	17,35
Сахалинская область					
ООО «Охабанк»	96,38	84,42	92,32	85,40	127,94
Банк «Итуруп» (ООО)	100,92	101,92	95,11	59,48	56,20
ЗАО «Холмсккомбанк»	23,19	21,29	18,77	17,33	17,57
КБ «Долинск» (ЗАО)	20,55	16,25	15,13	15,60	12,33
ОАО «Тихоокеанский Внешторгбанк»	13,73	15,57	11,32	11,50	11,33
Хабаровский край					
КБ «Уссури» ОАО	13,10	10,90	13,75	12,81	11,63
ОАО «Роял Кредит Банк»	19,01	16,51	19,38	21,65	17,82
Банковский сектор РФ	20,9	18,1	14,7	13,7	13,2

По состоянию на 01.01.2014 все банки Дальневосточного федерального округа норматив достаточности выполняют. Минимальное значение 11,33% имеет ОАО «Тихоокеанский Внешторгбанк», значение данного коэффициента выше 20% имеют всего 5 банков из 22. Значение норматива достаточности капитала, рассчитанное для

банковского сектора России, составляет 13,2% на 01.01.2014. В целом динамика данного показателя является негативной, и только лишь 3 кредитные организации увеличили значение показателя достаточности собственного капитала – это ОАО «Дальневосточный банк», ОАО КБ «Восточный» и ООО «Охабанк». За рассматриваемый период значение норматива достаточности по банковскому сектору России снизилось почти на 40%, или на 7,7 процентных пункта. Темпы снижения норматива Н1 по региональным банкам ДВФО соответствуют общероссийскому.

Наилучшая ситуация в плане достаточности капитала у региональных банков Амурской области: снижение норматива по «Азиатско-Тихоокеанскому банку» (ОАО) составило 1,27 п.п., а по ОАО КБ «Восточный» отмечается рост на 1,5 п.п. Причем эти два банка резко выделяются из общего количества региональных банков по величине собственного капитала, так ОАО КБ «Восточный» по состоянию на 01.01.2014 имеет 35,4 млрд руб. собственных средств, а «Азиатско-Тихоокеанский банк» (ОАО) 13,8 млрд руб. собственных средств. Далее с величиной собственного капитала от 2,5 до 5,0 млрд руб. идут банки Приморского края (ОАО «Дальневосточный банк», ОАО АКБ Приморья «Примсоцбанк», ОАО АКБ «Приморье»). Величину собственных средств от 1,5 до 2,3 млрд руб. имеют АКБ «Алмазэргиэнбанк» ОАО и ЗАО «Солид Банк». Все остальные коммерческие банки Дальневосточного федерального округа имеют величину собственного капитала меньшую 1,1 млрд руб.

Обратим внимание на величину активов банков и соотношение темпов роста собственного капитала и итого пассивов (активов) региональных банков. Так, о величине активов явными лидерами являются банки Амурской области (88,2 млрд. руб. и 222,6 млрд руб.), причем прирост за последние 5 лет по этим банкам оказался одинаковым и составил 4,4 раза, за ними следуют 3 ведущих банка Приморского края (24,2, 34,8 и 34,8 млрд руб.), немного остает от них АКБ «Алмазэргиэнбанк» ОАО (17,1 млрд руб.), все остальные банки несравнимы с ними по масштабам деятельности, так как величина их активов не превышает 8 млрд руб.

Доля собственного капитала в пассивах банка является обязательным дополнительным коэффициентом для получения объективной оценки значения собственного капитала для банка. Минимальное значение коэффициента 10% [5]. Значимость данного показателя определяется тем, что не всегда увеличение абсолютного значения собственного капитала позволяет достоверно судить о повышении надежности исследуемого банка. По исследуемым банкам динамика данного показателя практически идентична динамике показателя достаточности собственного капитала (Н1).

Касаемо соотношения темпов роста, отметим следующее, темпы роста собственного капитала у банков Амурской области примерно соответствуют темпам роста их активов. По ведущим банкам Приморского края (как и почти по всем остальным банкам ДВФО) – темпы роста активов превышают темпы роста собственных средств, что выражается в снижении показателя достаточности собственного капитала (Н1).

Следующим важным показателем оценки собственного капитала коммерческого банка является расчет величины собственного капитала-нетто как разницы между собственными средствами и иммобилизованными активами, а также коэффициента иммобилизации. Данный показатель может в определенной степени охарактеризовать эффективность работы банка в плане развития филиальной сети, которое приводит к необходимости осуществления дополнительных вложений в основные фонды, и, если вновь созданные филиалы работают эффективно, то происходит увеличение работающих активов банка, и коэффициент иммобилизации остается на том же уровне.

Коэффициент иммобилизации по большинству региональных коммерческих банков ДВФО колеблется на уровне от 2,1 до 10,7%, что свидетельствует в том числе о достаточном удельном весе активов работающих в итого активов коммерческих банков.

Однако величина собственного капитала как таковая еще не показатель, важно то, как он использован, насколько эффективно. И за счет каких источников сформирован. Если в основном за счет прибыли, значит, банк работает, увеличивает свою прибыль, если в основном за счет уставного капитала, значит, капитал банка используется неэффективно, принося недостаточно прибыли.

Капитал банка может пополняться из двух источников – за счет внутренних (накопление прибыли) и за счет внешних (дополнительная эмиссия акций). Более предпочтительным является первый вариант, так как он лишен такого недостатка, как потеря контроля за управлением банка [11].

Рассмотрим показатель эффективности формирования источников собственного капитала коммерческого банка – коэффициент доли прибыли в собственном капи-

тале. Данный коэффициент показывает на сколько процентов собственный капитал коммерческого банка сформирован за счет его внутреннего источника – прибыли. Чем больше данный коэффициент, тем выше будет устойчивость банка.

Таблица 2

Динамика коэффициента доли прибыли в собственном капитале по коммерческим банкам Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01 января, % [рассчитано авторами по 10]

Название банка	2010	2011	2012	2013	2014
Приморский край					
ОАО АКБ «Приморье»	85,3	87,8	89,4	90,0	91,2
ОАО «Дальневосточный банк»	96,3	96,5	96,7	97,2	97,3
ОАО АКБ Приморья «Примсоцбанк»	88,1	88,0	92,8	94,2	94,6
ООО «Примтеркомбанк»	42,3	43,0	44,1	54,2	52,5
ООО КБ «САММИТ БАНК»	4,4	09,2	12,5	5,6	6,4
ЗАО «Далта-Банк»	37,6	37,9	36,3	33,1	35,0
Амурская область					
«Азиатско-Тихоокеанский Банк» (ОАО)	87,7	89,9	92,2	94,9	96,0
ОАО КБ «Восточный»	93,8	93,3	95,2	96,7	97,6
Камчатский край					
«Муниципальный Камчатпрофитбанк» (ЗАО)	92,8	93,2	93,3	94,6	95,2
ЗАО «Солид Банк»	23,0	23,9	42,5	39,7	43,4
ОАО «Камчаткомагропромбанк»	98,5	98,4	98,5	98,6	98,7
Республика Саха (Якутия)					
АБ «Алдансолотобанк» ОАО	65,2	54,5	37,2	43,2	43,9
АБ «Таатта» ЗАО	13,3	17,2	26,7	19,8	23,8
АКБ «Алмазэргиэнбанк» ОАО	19,8	35,5	28,1	35,3	48,8
ОАО «Нерюнгрибанк»	69,0	62,4	18,6	26,2	46,7
Сахалинская область					
ООО «Охабанк»	52,2	52,2	68,0	68,6	69,1
Банк «Итуруп» (ООО)	61,7	62,4	64,8	66,5	68,1
ЗАО «Холмсккомбанк»	19,1	27,5	30,6	30,9	26,2
КБ «Долинск» (ЗАО)	45,3	43,3	47,6	61,8	59,6
ОАО «Тихоокеанский Внешторгбанк»	4,8	4,7	8,2	49,8	59,4
Хабаровский край					
КБ «Уссури» ОАО	56,2	57,7	71,1	58,4	62,8
ОАО «Роял Кредит Банк»	68,9	71,4	63,4	71,1	71,8

По данному показателю лидируют, как и ранее, оба банка Амурской области, три банка Приморского края и значение данного коэффициента выше 95% имеют два банка Камчатского края («Муниципальнй Камчатпрофитбанк» (ЗАО), ОАО «Камчаткомагропромбанк»). Наименьшие значения коэффициента доли прибыли в капитале имеют ЗАО «Далта-Банк», АБ «Таатта» ЗАО, ЗАО «Холмсккомбанк», то есть возможность работы этих банков на рынке обеспечивается дополнительными вложениями собственников.

В целом можно сказать, что коммерческие банки Дальневосточного федерального округа стали работать эффективнее, больше зарабатывать прибыли.

Разделение собственного капитала коммерческих банков на основной и дополнительный обусловлено неодинаковой ролью различных источников собственного капитала в обеспечении его надежности, из этого следуют различия в учете этих видов собственного капитала при расчете норматива достаточности [7].

Ужесточение требований к капиталу согласно требованиям «Базель III» коснется в основном дополнительного капитала, поэтому необходимо рассмотреть, как соотносятся между собой основной и дополнительный капиталы региональных банков Дальневосточного федерального округа. В целом соотношение основного и дополнительного капитала должно быть 50/50, однако положительным считается, когда основной капитал занимает превалирующую долю в структуре капитала [11].

Таблица 3

Динамика доли основного капитала в собственном
по коммерческим банкам Дальневосточного федерального округа
по состоянию на 01 января, % [рассчитано авторами по 10]

Название банка	2010	2011	2012	2013	2014
Приморский край					
ОАО АКБ «Приморье»	78,51	64,19	55,93	71,44	68,10
ОАО «Дальневосточный банк»	58,95	58,27	60,62	60,31	60,04
ОАО АКБ Приморья «Примсоцбанк»	94,08	79,02	56,69	62,73	75,17
ООО «Примтеркомбанк»	96,56	95,43	89,96	79,18	100,00
ООО КБ «САММИТ БАНК»	99,54	99,27	95,67	99,54	99,55
ЗАО «Далта-Банк»	93,56	96,96	92,79	99,09	96,25
Амурская область					
«Азиатско-Тихоокеанский Банк» (ОАО)	62,90	51,28	63,59	51,86	63,91
ОАО КБ «Восточный»	62,97	55,62	70,04	76,76	69,78
Камчатский край					
«Муниципальный Камчатпрофитбанк» (ЗАО)	85,27	80,61	83,67	69,88	71,74
ЗАО «Солид Банк»	97,98	95,27	75,61	82,86	81,19
ОАО «Камчаткомагропромбанк»	90,09	85,30	86,03	84,41	86,36
Республика Саха (Якутия)					
АБ «Алданзолотобанк» ОАО	50,37	58,07	72,62	67,50	51,89
АБ «Таатта» ЗАО	103,45	99,68	91,73	89,67	91,75
АКБ «Алмазэргиэнбанк» ОАО	87,05	82,27	88,42	80,57	69,51
ОАО «Нерюнгрибанк»	68,27	55,01	68,39	68,46	57,48
Сахалинская область					
ООО «Охабанк»	99,66	99,70	67,05	66,32	66,67
Банк «Итуруп» (ООО)	82,25	80,74	79,90	81,41	81,75
ЗАО «Холмсккомбанк»	90,99	81,59	77,47	78,22	82,80
КБ «Долинск» (ЗАО)	94,89	98,27	91,67	64,48	65,31
ОАО «Тихоокеанский Внешторгбанк»	99,14	99,28	100,00	87,29	81,74
Хабаровский край					
КБ «Уссури» ОАО	72,75	74,09	58,20	59,79	54,09
ОАО «Роял Кредит Банк»	53,46	50,00	61,69	51,19	50,62

Чем меньше банк, тем меньше у него возможности по привлечению дополнительных источников финансирования. Более крупные банки имеют долю основного капитала 50–70%, но расчеты показывают, что минимальное соотношение 50/50 выполняется всеми банками ДВФО.

Величина основного капитала по всем банкам растет, а дополнительный капитал имеет неустойчивую динамику, но в связи с незначительной его величиной, динамика основного капитала по региональным банкам ДВФО схожа с динамикой собственного капитала в целом. Увеличение собственного капитала обусловлено увеличением основного капитала.

Таким образом, основной капитал по всем банкам Дальневосточного федерального округа в течение анализируемого периода превалирует над дополнительным. Основное следствие требований Базель III, по оценкам экспертов, это уменьшение величины собственного капитала, которое может привести к снижению норматива достаточности капитала.

На данный момент многие коммерческие банки РФ рассчитывают величину собственного капитала с учетом требований Базель III в информационном (тестовом) режиме (ф.123 на сайте ЦБ РФ). Сравнительная информация о величине собственного капитала на 01.04.2014 представлена в табл. 4.

Как видим, величина собственного капитала снизилась незначительно, наибольшее снижение составило 2,7%, причем это оказались те банки Приморского края, у которых доля основного капитала в общем итоге собственного капитала была 60-70%. Некоторым банкам (КБ «Уссури» ОАО, КБ «Долинск» (ЗАО), ОАО «Роял Кредит Банк») удалось увеличить сумму собственного капитала на 4–8%.

Таблица 4

Величина собственного капитала по методике ЦБР (форма 134) и с учетом требований «Базель III» (форма 123) по состоянию на 01 апреля 2014 г., тыс. руб. [10]

Название банка	Ф. 134	Ф. 123	Изменение
Приморский край			
ОАО АКБ «Приморье»	3015683	2932753	–82930
ОАО «Дальневосточный банк»	4030565	–[1]	x[2]
ОАО АКБ Приморья «Примсоцбанк»	3814580	3713580	–101000
ООО «Примтеркомбанк»	292171	–	x
ООО КБ «САММИТ БАНК»	198352	198350	-2
ЗАО «Далта-Банк»	263778	–	x
Амурская область			
«Азиатско-Тихоокеанский Банк» (ОАО)	12930693	12851723	–78940
ОАО КБ «Восточный»	33738730	33034723	–704007
Камчатский край			
«Муниципальный Камчатпрофитбанк» (ЗАО)	755995	749215	–6780
ЗАО «Солид Банк»	1393251	–	x
ОАО «Камчаткомагропромбанк»	790413	790329	–84
Республика Саха (Якутия)			
АБ «Алдансолотобанк» ОАО	204350	207436	+3086
АБ «Таатта» ЗАО	1038278	1038278	0
АКБ «Алмазэргиэнбанк» ОАО	2162765	2149965	–12800
ОАО «Нерюнгрибанк»	287635	–	x
Сахалинская область			
ООО «Охабанк»	189813	–	x
Банк «Итуруп» (ООО)	886931	886931	0
ЗАО «Холмсккомбанк»	271697	–	x
КБ «Долинск» (ЗАО)	282914	304446	+21532
ОАО «Тихоокеанский Внешторгбанк»	979447	979472	+25
Хабаровский край			
КБ «Уссури» ОАО	428312	463713	+35401
ОАО «Роял Кредит Банк»	714680	741981	+27301

Примечания:
[1] Форма 123 не представлена на сайте ЦБ РФ;
[2]Изменение не рассчитано в связи с отсутствием данных по форме 123.

По результатам проведенного исследования полагаем, что введение требований «Базель III» по расчету нормативов достаточности собственного капитала банка не приведет к существенным изменениям ситуации с выполнением нормативов достаточности региональными банками Дальневосточного федерального округа.

Список литературы

1. Воронин Д.В. Системные риски в банковском секторе России: на первом плане проблема достаточности капитала // Банковское дело. – 2012. – № 2. – С. 13–15.

2. Диденко З.Г., Черновалов С.С. Оценка величины и достаточности собственного капитала банка // Экономика и управление. – 2012. – № 6 (80). – С. 66–69.

3. Инструкция Банка России от 3 декабря 2012 г. № 139-И «Об обязательных нормативах банков» (ред. от 25.10.2013) // СПС Консультант-плюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_155529/ (дата обращения: 12.04.2014).

4. Кривошапова С.В., Вотинцева Л.И. Совершенствование надзора за банковским сектором: региональные особенности // Азиатско-тихоокеанский регион: экономика, политика, право. – 2012. – № 1. – С. 76–84.

5. Леонов М.В. Особенности формирования и использования собственного капитала коммерческого банка в России // Казанский экономический вестник. – 2013. – № 6 (8). – С. 63–66.

6. Леонов М.В. Особенности регулирования собственного капитала коммерческих банков в России // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. – 2014. – № 1 (19). – С. 28–37.

7. Мануйленко В.В. Формирование качественной структуры собственного капитала банка // Банковское дело. – 2012. – № 12. – С. 49–54.

8. Матвеев А.А., Просалова В.С. Развитие российской банковской системы: тенденции, проблемы и перспективы // Территория новых возможностей // Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2012. – № 1. – С. 120–126.

9. Официальный сайт Базельского комитета по банковскому надзору [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bis.org/bcbs/index.htm (дата обращения: 15.04.2014).

10. Официальный сайт Банка России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cbr.ru/credit/transparent.asp (дата обращения: 24.04.2014).

11. Сорокина И.О. Методические подходы к анализу и оценке собственного капитала банка внешними пользователями // Финансы и кредит. – 2008. – № 47 (335). – С. 21–31.

References

1. Voronin D.V., *Sistemnyye Riski V Bankovskom Sektore Rossii: Na Pervom Plane Problema Dostatochnosti Kapitala* (Systemic Risks in the Banking Sector in Russia: in the Foreground, the Problem of Capital Adequacy), Bankovskoye delo., no. 2. 2012. pp. 13–15 p.

2. Didenko Z.G., Chernovalov S.S., *Otsenka Velichiny I Dostatochnosti Sobstvennogo Kapitala Banka* (An estimate of the adequacy and equity of the bank), Ekonomika i upravleniye. no. 6 (80). 2012. pp. 66–69.

3. *Instruktsiya Banka Rossii Ot 3dekabrya 2012 g. no. 139–I «Obobyazatel'nykh Normativakh Bankov» (red. ot 25.10.2013)* (Bank of Russia Instruction on December 3, 2012 no. 139 «On Obligatory Ratios of Banks» (as amended on 25.10.2013) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_155529/ (accessed 12.04.2014).

4. Krivoshapova S.V., Votintseva L.I., *Sovershenstvovaniye Nadzora Za Bankovskim Sektorom: Regional'nyye Osobennosti* (Improving oversight of the banking sector: regional features), Aziatsko-tikhookeanskiy region: ekonomika, politika, pravo. no. 1. 2012. pp. 76–84.

5. Leonov M.V., *Osobennosti Formirovaniya I Ispol'zovaniya Sobstvennogo Kapitala Kommercheskogo Banka V Rossii* (Features of formation and use of own capital of a commercial bank in Russia), Kazanskiy ekonomicheskiy vestnik. no. 6 (8). 2013. pp. 63–66.

6. Leonov M.V., *Osobennosti Regulirovaniya Sobstvennogo Kapitala Kommercheskikh* Bankov V Rossii (Features regulation equity commercial banks in Russia), Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Seriya: Ekonomika, finansy i upravleniye proizvodstvom. no. 1 (19). 2014. pp. 28–37.

7. Manuylenko V.V., *Formirovaniye Kachestvennoy Struktury Sobstvennogo Kapitala Banka*(Formation of the qualitative structure of a bank's equity), Bankovskoye delo. no. 12. 2012. pp. 49–54.

8. Matveyev A.A., Prosalova V.S., *Razvitiye Rossiyskoy Bankovskoy Sistemy: Tendentsii, ProblemyI Perspektivy* (Development of the Russian banking system: trends, problems and prospects), Territoriya novykh vozmozhnostey. Vestnik Vladivostokskogo gosudarstvennogo universiteta ekonomiki i servisa. no. 1. 2012. pp. 120–126.

9. *Ofitsial'nyy Sayt Bazel'skogo Komiteta Po Bankovskomu Nadzoru* (The official website of the Basel Committee on Banking Supervision) Available at: http://www.bis.org/bcbs/index.htm (accessed 15.04.2014).

10. *Ofitsial'nyy Sayt Banka Rossii* (Official website of Bank of Russia) Available at: http://www.cbr.ru/credit/transparent.asp (accessed 24.04.2014).

11. Sorokina I.O., *Metodicheskiye Podkhody K Analizu I Otsenke Sobstvennogo Kapitala Banka Vneshnimi Pol'zovatelyami* (Methodological approaches to the analysis and evaluation of a bank's equity by external users).Finansy i kredit. no. 47 (335). 2008. pp. 21–31.

Рецензенты:

Латкин А.П., д.э.н., профессор, директор Института Международного бизнеса и экономики, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, г. Владивосток;

Ворожбит О.Ю., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой Финансы и налоги, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 338

АНАЛИЗ РИСКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ПРИ СТРАТЕГИЧЕСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ

Колесов К.И., Плеханова А.Ф., Иванов А.А., Иванова Н.Д.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: lavrentievan@yandex.ru

Предложена подробная авторская классификация факторов риска, которая может быть использована при разработке долгосрочных планов и стратегий развития, кроме того, рассмотрена трехступенчатая схема анализа рисков. Конкретизация факторов и схемы оценки рисков представлена для предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК), для которых подобные оценки имеют первостепенное значение, влияя в конечном итоге на экономическую и национальную безопасность. Предлагается подразделить факторы риска на внешнюю и внутреннюю составляющие по отношению к предприятию (ОПК), далее в рамках каждой составляющей выделить группы факторов, характеризующих тот или иной аспект деятельности предприятия (производство, управление, технологии и прочие – для внутренней среды и экологические, политические, конкурентные, научно-технические и т.д. – для внешних видов риска); по каждой группе приведены соответствующие примеры и ситуации. Указанные условия реализации рискового события позволяют составить комплексное описание возможных рисков и разработать мероприятия по их предотвращению/снижению в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: предприятия ОПК, риск, стратегические программы, внешние и внутренние факторы рисков

RISK ANALYSIS OF MILITARY-INDUSTRIAL ESTABLISHMENT IN THE PROCESS OF STRATEGIC PLANNING

Kolesov K.I., Plehanova A.F., Ivanov A.A., Ivanova N.D.

Nizhniy Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhniy Novgorod, e-mail: lavrentievan@yandex.ru

We elaborated the detailed risk factor's classification that could be used in the process of long-range planning and development strategy making. Moreover we propose the three-stage scheme of risk analysis. Specific risk estimating scheme and their factors are being produced for the military-industrial establishment because of it's' importance for the national and economic security. We proposed to divide the risk factors into external and internal constituents concerning the environment of the military-industrial establishment. And then within the limits of the each of the constituents we marked out the groups of factors that characterized one or another side of the enterprise activity (manufacturing, management, technologies and others form the internal environment, and we divided external risk factors into ecologic, political, competitive, scientific and engineering groups). The appropriate examples and situations were made for each group. The indicated conditions of the risk situation approach allow making complex description of the possible risks and working out the plan of the risks reduction (or prevention) in the long-term outlook.

Keywords: military-industrial establishment, risk, strategic programs, internal and external risk factors

Стратегический анализ и планирование деятельности предприятия, отрасли и любой экономической системы необходимы для определения факторов достижения стратегической цели, ответа на вопрос «как достичь желаемого состояния?», а также учета факторов риска, которые могут поставленным целям препятствовать. Стратегическое планирование должно осуществляться с учетом воздействия внешней среды, для которой свойственны различного рода резкие изменения: конъюнктуры рынка, количества и влияния на рынок конкурентов, уровня насыщения рынков сбыта, появление новых товаров, изменения политической ситуации в стране, платежеспособности клиентов экономической системы и т.п. Эти колебания создают высокую степень неопределенности для предприятия при принятии решений. Также необходимо анализировать сильные и слабые стороны самой организации при постановке тех или иных задач стратегического развития, поскольку при определенных обстоятельствах сильные стороны могут стать слабыми (и наоборот). Следовательно, необходимо отдельно анализировать внутренние и внешние риски организации с учетом поставленной стратегической цели. Анализ и оценка рисков, а также сильных сторон организации и возможностей внешней среды должны обязательно учитываться при разработке плана стратегического развития.

Оборонно-промышленный комплекс (ОПК) является одной из важнейших экономических систем России, решая задачи государства в области инновационного развития страны. Именно данной отрасли отдается приоритет в выполнении работ по созданию современных видов военной техники, производству инновационной

продукции и технологий, проведению как прикладных, так и фундаментальных исследований, интеграции науки и производства. Деятельность предприятий ОПК влияет на экономическую безопасность страны; возможность наступления нежелательных событий в данной отрасли влияет на возникновение государственных рисков в сфере НИОКР, научно-технического развития, национальной безопасности и т.п.

Анализ рисков является важным этапом разработки стратегического плана. Основной целью является тщательное изучение существующих внешних и внутренних рисков предприятия, рассмотрение факторов наступления рисковых событий и следствий. Риск присутствует в любой области деятельности организации; будем понимать под ним угрозу недостижения целевых значений (решения поставленных стратегических задач) в процессе реализации стратегического плана. Оценка последствий этого недостижения и будет являться показателем влияния риска на выполнение плана.

Предлагаемая схема анализа рисков на примере предприятий ОПК состоит из трех основных шагов:

1. Определение внутренних факторов риска предприятия, способствующих наступлению рискового события. Данная задача реализуется путем выявления внутренних источников и объектов риска (слабых сторон деятельности организации) на основе классификаций.

2. Определение внешних факторов риска предприятия, препятствующих наступлению желаемого события. Данная задача реализуется путем выявления внешних угроз деятельности организации на основе классификаций.

Основная цель первых двух этапов – идентифицировать, систематизировать и охарактеризовать все возможные источники риска и факторы реализации рисковых событий.

3. Оценка важности рисков при реализации стратегического плана развития.

При анализе рисков предприятия, проводимого в рамках построения комплексной системы риск-менеджмента необходимо учитывать следующие важные моменты:

- вероятность реализации рискового события является следствием объективно существующей неопределенности;
- риск представляется не только как возможность при принятии решения не достичь выбранной цели, но и достичь ее эффективнее (например, с меньшими затратами, большей доходностью и т.д.);
- следует рассмотреть степень возможного влияния рисков на цель и задачи руководства организации, на достижение которых направлена деятельность предприятия.

Для реализации рискового события необходимо одновременное наличие:

- источника риска;
- объекта риска;
- фактора риска.

Для реализации рискового события необходимы условия:

- существует действующий источник риска;
- объект находится в зоне действия источника;
- объект не имеет достаточных средств защиты.

На основе предложенной выше схемы анализа исследуем риски предприятий ОПК. На первом этапе рассмотрим возможные внутренние риски предприятий данной отрасли. Для этого необходимо определить параметры оценки, по которым будем группировать риски:

- производство;
- управление;
- техника и технология;
- рыночные показатели;
- финансы;
- инновации;
- персонал.

Результаты выделения рисков по данным параметрам приведены в табл. 1.

В соответствии с приведенной классификацией можно в дальнейшем стратегическом анализе выделить источники, объекты и факторы внутренних рисков деятельности предприятий ОПК.

На втором этапе анализа рассмотрим возможные внешние риски предприятий данной отрасли. Для этого необходимо определить параметры оценки, по которым будем группировать внешние угрозы:

- экономические факторы;
- международные факторы;
- научно-технические факторы;
- факторы конкуренции;
- спрос на выпускаемую продукцию;
- факторы сбыта и поставки продукции;
- политические и правовые факторы;
- социально-демографические факторы;
- природные и экологические факторы.

Результаты выделения внешних рисков (угроз реализации стратегической программы развития) по данным параметрам приведены в табл. 2.

Таблица 1

Внутренние риски предприятий ОПК

№ п/п	Факторы	Внутренние риски
1	2	3
1	Производство	Проблемы с производственной кооперацией: неготовность предприятий к участию в кооперации; необходимость доработки заказов, сделанных по кооперации; наличие убыточных предприятий в кооперации. Дисбаланс между показателем объема продукции, изготовляемой по кооперации, и объемом, выполняемым собственными силами
		Невозможность в полном объеме и в заданные сроки выполнить ГОЗ
		Нерациональное использование производственных мощностей; неэффективное использование оборудования; неполная загруженность производственных мощностей
		Ограниченность производственных мощностей и их несоответствие планируемым объемам производства
		Потери рабочего времени; недостатки в нормировании производственных процессов; необеспеченность сырьем и материалами; неэффективная работа вспомогательных служб
		Слабая обновляемость производственных фондов
		Необходимость роста производственных мощностей для разработки новых изделий техники и освоения ранее разработанной
2	Управление	Необходимость поиска новых подходов к управлению в ситуации, обусловленной ростом объемов работ и недостаточной готовностью предприятий, участвующих в кооперации, к решению поставленных перед предприятием задач
		Необходима проработка вопроса создания интегрированной структуры управления, включающей ведущие НИИ и производственные предприятия
		Недостатки в организационной структуре предприятия; недостатки оперативного планирования, стратегического менеджмента и прогнозирования; неверный выбор методов управления
		Риски, связанные с реструктуризацией предприятия для совершенствования системы управления
		Не совершенны организационная, юридическая, информационная базы, регулирующие процессы взаимодействия предприятия с заказывающими и выполняющими работы структурами
3	Техника и технология	Нарушение правил эксплуатации техники, моральный и физический износ оборудования; недостаточная надежность оборудования; нарушение сроков эксплуатации
		Неверный способ технологической подготовки производства; использование непрогрессивных технологических процессов; использование неэффективных технологий; низкий уровень технологов; отсутствие программного обеспечения
		Высокие затраты для перехода на новые технологии и оборудование
4	Рыночные показатели	Длительный производственно-финансовый цикл
		Узкий ассортимент продукции
		Сбои в снабжении
		Отсутствие службы маркетинга; недостаточное определение спроса на выпускаемую продукцию; недостоверное определение доли рынка
		Отсутствие рекламы
		Достижение конкурентных преимуществ нерыночными способами. Нерыночные методы управления. Нерыночные способы реализации
		Слабая политика продвижения товаров на рынок
		Недостаток сведений о конкурентах; неверное позиционирование товаров
		Отсутствие анализа информации о потребителях
5	Финансы	Повышение себестоимости
		Снижение показателей рентабельности; недостаточная окупаемость капиталовложений. Низкая рентабельность работ, сделанных по кооперации
		Задержки оплаты ГОЗ; неполучение требуемых запланированных кредитов. Затягивание процедур оплаты работ заказчиками
		Снижение показателей ликвидности и финансовой устойчивости
		Высокая дебиторская задолженность

Окончание табл. 1

1	2	3
6	Иннова-ции	Недостаточная эффективность НИОКР; низкий вес наукоемкой продукции; малое/недостаточное количество патентов и лицензий
		Недостаточное финансирование инновационной деятельности; трудность учета фактора времени при разработках; отсутствие исследовательской базы
		Превышение объемов производства над объемами НИР
7	Персо-нал	Неучастие персонала в принятии управленческих решений. Низкая заинтересованность рядовых сотрудников в развитии предприятия
		Большая зависимость от высококвалифицированных специалистов. Нехватка квалифицированных специалистов для выполнения заказов (особенно в научно-исследовательской сфере и области инноваций)

Таблица 2

Внешние риски предприятий ОПК

№ п/п	Факторы	Внешние риски
1	2	3
1	Эконо-мичес-кие	Макроэкономическая нестабильность; значительный рост инфляции; нерациональная налоговая политика; резкое изменение курса валют
		Риск нарушения законодательства в сфере налогообложения
		Рост затрат, связанных с гонкой вооружений
		Секвестр бюджетов федеральных целевых программ
		Риски неверного прогнозирования макроэкономической ситуации и развития рынков
		Риск нарушения условий бюджетного финансирования; прекращение государственных гарантий; нарушение финансирования госзаказа; срывы сроков финансирования ГОЗ
		Неготовность предприятий ОПК к освоению возрастающих объемов производства (срыв работ по кооперации)
		Нерациональная политика ценообразования в сфере ОПК
		Снижение реальных доходов населения; снижение уровня жизни населения; снижение макроэкономических показателей страны; неконкурентоспособность отраслей экономики
		Возможные процедуры банкротства; повышение тарифов; приостановление деятельности предприятия или его подразделений
2	Между-народ-ные	Негативное изменение законодательства стран – заказчиков продукции предприятия. Изменение международных стандартов; запрет на ввозимую продукцию, сырье, материалы. Резкое ухудшение экономического состояния зарубежных заказчиков
		Неблагоприятные значительные изменения ценовой политики зарубежных стран потребителей
		Срыв заключенных ранее международных договоров
		Появление иностранных конкурентов с товарами, обладающими высокими техническими характеристиками
		Переориентация зарубежных заказчиков на других исполнителей заказов. Снижение объемов поставляемых изделий в другие страны
		Возникновение международных конфликтов, оказывающих негативное влияние на выполнение заключенных договоров
		Неблагоприятные изменения политической ситуации в странах, с которыми заключены договоры. Нарушение стабильности в регионах за рубежом, препятствующее экспорту
3	Научно-техниче-ские	Снижение уровня государственной поддержки развития науки
		Появление на рынке альтернативных товаров вследствие научно-технической революции
		Риск морального устаревания производимой продукции

Окончание табл. 2

1	2	3
		Значительное повышение уровня научных разработок за рубежом
		Существенное повышение требований заказчиков к техническому уровню в системах вооружения и военной техники
		Отсутствие или недостаточное целевое финансирование минобороны НИОКР, производства новых изделий и проведения испытаний
		Ухудшение ситуации с отечественной элементной базой
		Риск эффективности инновационной деятельности
4	Конкуренции	Возникновение на рынке новых конкурентов в нашей стране и за рубежом
		Повышение качества и снижение цены продукции, предлагаемой конкурентами
		Недобросовестная конкуренция при участии в конкурсах на выполнение НИОКР по ГОЗ. Недобросовестный конкурсный отбор проектов
		Повышение барьеров входа на рынок
		Частичная или полная потеря рынка
5	Спроса	Значительное уменьшение ёмкости рынка
		Снижение уровня ГОЗ
		Нарушение сроков выполнения ГОЗ, приводящее к снижению спроса на продукцию предприятия
		Отсутствие стабильности спроса
6	Сбыта и поставки продукции	Наличие недобросовестных предприятий-посредников; повышение цен; поставка сырья и материалов несоответствующего качества
		Недостатки современных информационно-коммуникационных технологий, используемых при сбыте продукции
		Недостаточная развитость систем выбора поставщиков
		Изменение правил торговли В и ВТ
		Риски неисполнения контрактных обязательств; срыв поставок; невозвращение предоплаты
7	Политические и правовые	Политическая нестабильность в стране и в странах, в которые поставляется продукция предприятия
		Риск коррумпированности властных структур, имеющих отношение к хозяйственной деятельности предприятия
		Недостаточная разработанность законодательных и правовых актов, относящихся к предприятиям, имеющим стратегическое значение
		Слабая реализация законов и решений правительства, относящихся к оборонной тематике
		Превалирование политики над экономикой при решении задач, имеющих государственную значимость
		Риск появления новых законодательных ограничений
		Риск национализации бизнеса, передела собственности
8	Социально-демографические	Неблагоприятная демографическая ситуация
		Значительный «отток» высококвалифицированных кадров в зарубежные страны;
		Низкий уровень оплаты труда на предприятиях ОПК
		Недостаточное материальное/моральное стимулирование работников
9	Природные и экологические	Риск, связанный с природными условиями
		Риск повышения требований по охране окружающей среды

Приведенная классификация позволит с позиций системного анализа описать потенциальные факторы риска предприятий ОПК и может быть использована при стратегическом планировании для учета и оценки различных видов риска.

Список литературы

1. Артюшина Е.В. Исследование прогнозного новшества на наличие стратегического соответствия в диверсифицированной компании // Менеджмент в России и за рубежом. – 2013. – № 2. – С. 48–53.

2. Борисов С.А., Плеханова А.Ф. Сравнительный анализ проектного и процессного подходов в управлении инновационной деятельностью // Российское предпринимательство. – 2013. – № 13 (235). – С. 91–96.

3. Колесов К.И., Антонов А.С.. Методические аспекты управления рисками на основе внедрения системы внутреннего контроля // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – 2013. – № 3. – С. 272–278.

4. Корнилов Д.А., Яшин С.Н. Эффективное управление на основе сочетания возможностей планирования и прогнозирования // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Экономика и финансы. – 2005. – № 1. – С. 98–103.

5. Стратегическое планирование деятельности НПО и промышленных предприятий на основе портфельного и SWOT-анализа: монография / Ф.Ф. Юрлов и др.; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2013 – 254 с.

References

1. Artjushina E.V. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom*, 2013, no. 2, pp. 48–53.

2. Borisov S.A., Plehanova A.F. *Rossijskoe predprinimatel'stvo*, 2013, no. 13 (235), pp. 91–96.

3. Kolesov K.I., Antonov A.S. *Trudy NGTU n.a. R.E. Alekseeva,* 2013, no. 3, pp. 272–278.

4. Kornilov D.A., Jashin S.N. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo.* Series*:* Economy and Finance, 2005, no. 1, pp. 98–103.

5. *Strategicheskoe planirovanie dejatel'nosti NPO i promyshlennyh predprijatij na osnove portfel'nogo i SWOT-analiza* [Strategic scientific production and industrial companies planning in terms of portfolio review and SWOT-analysis]: monograph/ Jurlov F.F. and others; NSTU n.a. R.E. Alekseev. N.Novgorod, 2013, 254 p.

Рецензенты:

Яшина Н.И., д.э.н., профессор кафедры «Финансы и финансовый менеджмент», ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского – Национальный исследовательский университет», г. Нижний Новгород;

Морозова Г.А., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой управления и маркетинга, Нижегородский институт управления – филиал ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Нижний Новгород.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 334.723

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ СФЕР ВНЕДРЕНИЯ МЕХАНИЗМОВ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В РЕГИОНЕ

[1,2]Колмаков В.В., [3]Симарова И.С.

[1]ГОУ ВПО «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики», Москва, e-mail: vladimirkolmakov@mail.ru;
[2]ФГБУ «Научно-исследовательский финансовый институт», Москва;
[3]ГОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень, e-mail: i.simarova@mail.ru

Существенное продвижение в вопросе выбора направлений и способов трансформации российской экономики может быть достигнуто с использованием аппарата и исследовательского инструментария теории экономического пространства. Многомерность экономического пространства региона диктует необходимость его изучения через совокупность свойств, одним из которых является связанность. В ходе исследования была выполнена кластеризация экономического пространства сложнопостроенного субъекта РФ и обосновано существование высокодисперсных (несвязанных), мелкодисперсных (разреженных) и неравномерных (с очагами гравитации) полей, свидетельствующих о наличии различных видов связей, активизация которых способна генерировать мультипликативный эффект. Наибольшим потенциалом эффективного воздействия на уровень связанности экономического пространства региона обладает государственно-частное партнерство, которое выделяется среди прочих инструментов активизации слабо формализуемых связей как средство, обеспечивающее достижение долгосрочных и отложенных эффектов, возникающих на почве интеграции и прочего рода пространственных взаимодействий между экономическими субъектами в рамках выявленных недисперсных полей.

Ключевые слова: регион, развитие региона, экономическое пространство, свойства экономического пространства, управление собственностью, государственно-частное партнерство

DETERMINING THE PRIORITIES FOR PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP MECHANISMS IMPLEMENTATION WITHIN A REGION

[1,2]Kolmakov V.V., [3]Simarova I.S.

[1]Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics, Moscow, e-mail: vladimirkolmakov@mail.ru;
[2]Scientific Research Financial Institute, Moscow;
[3]Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: i.simarova@mail.ru

Sufficient progress in the matters of choosing proper means and directions of Russian economy transformation can be achieved by using the apparatus and research techniques of the theory of economic space. The economic space multidimensionality imposes the need for its deeper research as a composition of properties which includes relatedness. The research plan entailed economic space clustering for a complex Russian region which led to a proof of existence of superfine high-variance (unrelated), small-variance (discrete) and non-uniform (with gravity centers) fields that indicate the presence of various relations which being activated can generate multiplicative effects. The greatest potential in affecting regional economic space relatedness efficiently is discovered to derive from public-private partnership. It is different from any other instruments of activating the weakly formalized relations due to its ability to achieve long-lasting and postponed effects that result from integration and other types of spatial interactions between economic subjects within determined non-uniform fields.

Keywords: region, region development, economic space, properties of economic space, proprietorship management, public-private partnership

Опыт развитых стран позволяет констатировать, что государственно-частное партнерство является эффективным инструментом государственного регулирования экономики региона с использованием рыночных механизмов. Стирание границ между частным и государственными секторами ставит перед органами управления целый ряд вопросов, в числе которых определение оптимальных масштабов применения государственно-частного партнерства, способов мотивации частного сектора, институциональных, административных и нормативно-правовых условий и границ процесса. Особое место занимает проблема определения приоритетных для экономики региона сфер для применения механизма государственно-частного партнерства.

Цель исследования – разработать и обосновать возможность практического применения инструментария определения приоритетных сфер для развертывания механизма государственно-частного партнерства в интересах повышения связанности экономического пространства.

Материал и методы исследования

Для определения приоритетных сфер внедрения механизмов государственно-частного партнерства воспользуемся кластерным анализом, который

представляет собой классификационный метод и может использоваться как для подтверждения существующей гипотезы исследования, так и иметь «разведывательный» характер, что обосновано в ситуации отсутствия априорных классификационных предположений. Например, в работе А.Г. Поляковой предложено проведение кластеризации экономического пространства территорий и «классифицированы регионы по типу устойчивости с использованием самоорганизующихся карт, выделены соответствующие кластеры регионов» [8], а в исследовании Л.Н. Рудневой и Е.А. Мосякиной на основе результатов применения кластеризации продемонстрирован высокий уровень дифференциации территориального развития [10]. Это позволяет предположить, что проведение внутритерриториальной кластеризации экономического пространства по видам экономической деятельности может быть результативным и привести к выявлению приоритетных сфер внедрения механизмов государственно-частного партнерства в регионе.

В качестве исследуемого массива данных выступает структура ВРП региона по видам экономической деятельности за период 2007–2011 гг. Мерой сходства выступает метод невзвешенного попарного арифметического среднего, при котором в качестве оцениваемого расстояния между двумя кластерами используется среднее расстояние между всеми парами объектов в них. Мерой расстояния выступает евклидово расстояние, рассчитываемое как квадратный корень из суммы квадратов разностей координат. Для реализации поставленной задачи наиболее оправданным будет применение иерархического агломеративного типа анализа, позволяющего последовательно объединять и укрупнять мелкие структуры (подкластеры) в кластеры. Данный анализ реализован в отношении Тюменской области.

Тюменская область является сложно построенным субъектом как следствие процессов реформирования административно-территориального деления середины 90-х годов XX века, в результате которых в составе Тюменской области были выделены два автономных округа (Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий), имеющих статус полноправных субъектов Российской Федерации. В результате имеет место сложная хозяйственная и правовая конструкция, которая отчасти удерживает сложившиеся еще в советские годы финансовые и производственные связи при заданном уровне административной автономии. Например, автономные округа имеют представителей в Тюменской областной Думе, тогда как область не имеет представителей в законодательных собраниях округов. При этом весь налог на прибыль нефтегазодобывающих предприятий автономных округов поступает в бюджет Тюменской области, к администрированию которого автономные округа не имеют прямого доступа.

Результаты исследования и их обсуждение

По итогам реализации алгоритма исследования были получены вертикальные древовидные диаграммы кластеризации экономического пространства регионов (рис. 1). Фактически проведенные процедуры исследования позволяют представить концептуальные схемы группирования видов экономической деятельности на каждой из территорий.

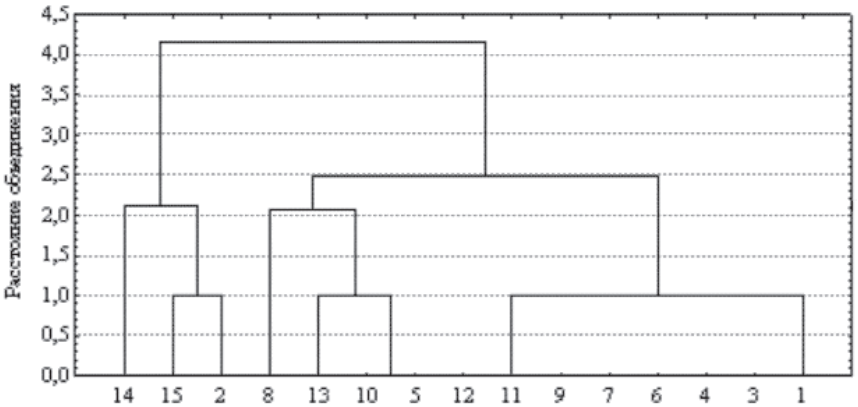


Рис. 1. Вертикальная древовидная диаграмма кластеризации экономического пространства Тюменского региона по видам экономической деятельности

На рис. 1 принята следующая условная нумерация видов экономической деятельности:

1 – Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство.

2 – Рыболовство, рыбоводство.

3 – Добыча полезных ископаемых.

4 – Обрабатывающие производства.

5 – Производство и распределение электроэнергии, газа и воды.

6 – Строительство.

7 – Оптовая и розничная торговля; ремонт автосредств, бытовых изделий и предметов личного пользования.

8 – Гостиницы и рестораны.

9 – Транспорт и связь.

10 – Финансовая деятельность.

11 – Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг.

12 – Государственное управление и обеспечение военной безопасности; соц. страхование.

13 – Образование.

14 – Здравоохранение и предоставление соц. услуг.

15 – Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг.

На представленной иллюстрации длина вертикальных линий соответствует мере расстояния между соответствующими видами экономической деятельности. Образованные линиями узлы формируют кластерную структуру, располагая на горизонтальной оси наименее удаленные друг от друга объекты. Таким образом, в зависимости от желаемой глубины группировки исследователь имеет возможность выделить то количество кластеров, которое необходимо для целей анализа и интерпретации экономических данных. Древовидная иерархия, таким образом, позволяет наглядно группировать виды экономической деятельности по критерию их удельного веса в ВРП соответствующего пространственного образования.

Анализируя состав и структуру кластеров, образованных в результате анализа данных по югу Тюменской области, необходимо констатировать наличие трех различимых уровней агломерации, на первом из которых представлены три объединения: виды деятельности с минимальной долей в ВРП (рыболовство и социально-бытовое обслуживание), кластер третичного сектора (образование и финансовая деятельность), а также кластер реального сектора (материальное производство, транспорт, связь, оптовая торговля). На более высоком уровне агломерации со средним уровнем межкластерного расстояния наблюдается укрупнение выделенных секторов посредством добавления к ним соответствующих видов деятельности. Можно констатировать, что воспроизводственное пространство юга Тюменской области в значительной степени однородно, что подтверждает предположения о связанности экономического пространства данного региона.

Так, кластер третичного сектора дополняется гостиничным и ресторанным бизнесом. Этот результат созвучен с достижениями Е.В. Печерицы, согласно которой «локализация гостиничных кластеров на территории региона позволяет создавать на территории региона новые рабочие места, стимулирует развитие малого бизнеса, значительно влияет на качество жизни населения» [6]. Для данного кластера существенная роль в развитии отводится расширению инновационных конкурентных преимуществ, роль которых в территориальном развитии с точки зрения повышения качества и связанности экономического пространства продемонстрирована в работе Е.А. Неживенко [5]. Кроме того, очевидно, что развитию кластера может способствовать активное внедрение телекоммуникационных технологий [1], содействие личностному развитию индивидов [13], расширение культурного пространства [4] и обеспечение гармоничного сочетания исторической среды с современными решениями в урбанистике [9].

Фактически развитие кластера должно строиться на механизме повышения качества социально-экономического пространства. В этом контексте нельзя не согласиться с В.Л. Семеновым, который связывает качество как пространственную характеристику и возможности улучшения на этой основе материальных, социальных и культурных условий жизни человека и отмечает, что в настоящее время «активизация деятельности в области управления качеством способствует формированию действенного механизма социально-экономических преобразований в стране» [11].

В Ханты-Мансийском округе экономическое пространство в воспроизводственной сфере значительно более фрагментарно, на что указывает существование лишь одного тесно связанного кластера, вобравшего в себя строительство, транспорт и обрабатывающие производства, что вполне естественно для большинства цепочек добавленной стоимости. Включение механизма государственно-частного партнерства применительно к данному кластеру позволит повысить конкурентоспособность региона, его возможность «обеспечивать сравнительно высокие доходы и уровень занятости населения» [3]. Вместе с тем, как продемонстрировано в исследовании С.Л. Таланова, рост ВВП, доходов населения не всегда сопровождается адекватными изменениями в нормативно-ценностной структуре общества [12].

Другие кластеры сформировались уже на дистанции объединения, приближающейся к двум, причем один из них также представлен социальными услугами и здравоохранением, второй – объединением обработки, транспорта, строительства и торговли. Объединение реального сектора в расширенном толковании наблюдается на дистанциях, приближающихся к пяти, тогда как на юге Тюменской области подобная связь вдвое теснее.

Ситуация в Ямало-Ненецком автономном округе полностью коррелирует с полученными ранее выводами о крайне низкой степени связанности регионального экономического пространства: относительно высокие расстояния объединения, высокая

фрагментарность на низшем уровне. Объединение воспроизводственного ядра региона фиксируется лишь на расстоянии объединения, приближающемся к десяти. При этом на аналогичном расстоянии можно выделить своего рода «антисвязанность»: в единый кластер объединяются виды экономической деятельности, чей вклад в ВРП округа минимален. Предотвращение явления «антисвязанности» может способствовать внедрению инфраструктурных инноваций. Как отмечают А.Ю. Буланов, О.В. Мезенцева и А.В. Мезенцева, на основе инфраструктурных инноваций возможно развитие в силу того, что они способствуют производству инновационного продукта со сравнительно минимальными затратами и быстрому росту стоимости инновационного предприятия [2].

Для визуализации полученных кластеров были построены трехмерные графики поверхности (рис. 2).

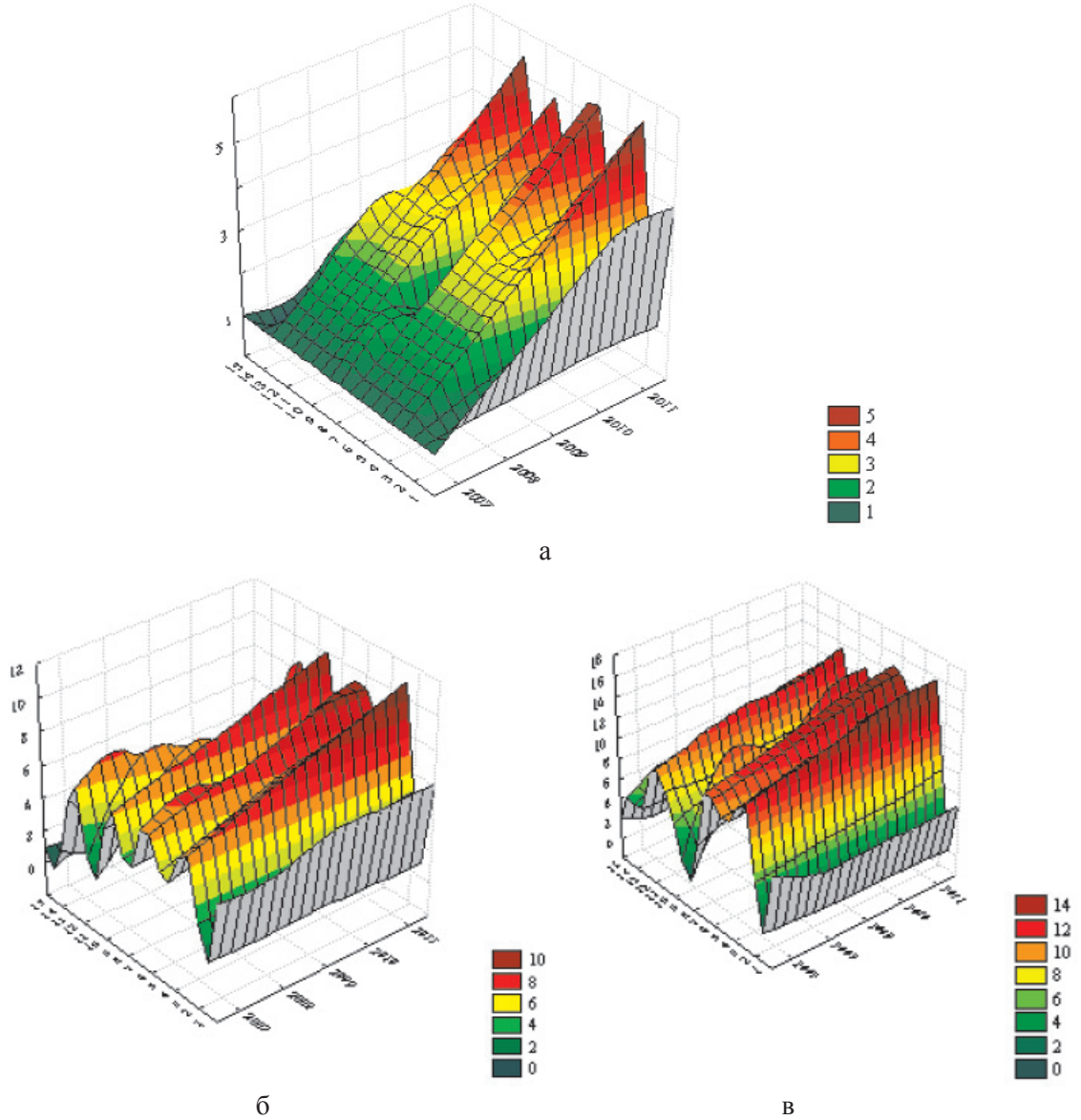


Рис. 2. Кластеры в региональном экономическом пространстве (на основе трехмерного графика поверхности): а – Тюменская область (без автономных округов); б – ХМАО – Югра; в – ЯНАО

Трехмерный график поверхности формируется путем последовательного сглаживания трех измерений массива данных посредством сплайновой аппроксимации. Подгонка поверхности по оси аппликат осуществляется в цветовом спектре для удобства интерпретации и визуализации, при этом интенсивность (насыщенность)

цвета определяется значением координаты Z. С позиции полученных результатов и отображенных диаграмм плотности поверхностей можно констатировать, что экономическое пространство в рассматриваемых субъектах федерации разнородно. Данный тезис подтверждается в проведенных ранее исследованиях. В частности, в работе А.Г. Поляковой проведена оценка качества экономического пространства по различным сферам хозяйствования [8]. Результаты исследования, выполненного в разрезе видов экономической деятельности, показывают, что экономическое пространство региона может быть условно структурировано на высокодисперсное (несвязанное), мелкодисперсное (разреженное) и неравномерное (с очагами гравитации). Очаги гравитации на представленной иллюстрации окрашены в зеленый цвет. Наличие недисперсных полей свидетельствует о наличии между различными видами экономической деятельности слабо формализуемых экономических и иных связей, активизация которых способна генерировать мультипликативный эффект, измеримый традиционными экономическими показателями, такими как валовая добавленная стоимость, объем инвестиций и т.д. Напротив, в дисперсных полях (темно-коричневые области) описанные эффекты не имеют места.

Следует обратиться к примерам недисперсных полей, выявленных в Тюменской области и автономных округах. Так, на юге области зафиксировано наибольшее недисперсное поле, вобравшее в себя практически все рассмотренные виды деятельности за исключением гостиничного дела, финансовых услуг, государственного управления и здравоохранения. Фактически это означает, что придание импульса развития одному виду деятельности окажет сопряженный эффект на другие. При этом выделенные в рамках кластерного анализа группы (кластеры) можно с определенными допущениями рассматривать как потенциально обладающие предельным синергетическим эффектом. Несмотря на то, что данный тезис требует дополнительного теоретического и эмпирического обоснования, не являющегося предметом настоящего исследования, поэлементный состав выделенных групп не исключает описанной возможности. Напротив, можно констатировать наличие к этому соответствующих предпосылок. Так, на юге Тюменской области в единое недисперсное поле объединены «материальное производство», «транспорт», «связь» и «оптовая торговля», лежащие в одной цепочке добавленной стоимости и формирующие макрологистическую сеть. Такие же выводы уместны в отношении «образования» и «финансовой деятельности», которые связаны между собой как минимум двунаправленно: отношениями «поставщик – потребитель» с точки зрения человеческого капитала, однако данная связь не уникальна, а также отношениями «инвестор – реципиент», учитывая возрастающую роль финансового обеспечения в развитии университетской науки, на которую возлагается ключевая роль в формировании национальной инновационной системы.

Аналогичные недисперсные поля выделены в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре. причем состав их также поддается логическому описанию:

– «строительство», «транспорт», «торговля» и «обрабатывающие производства»: единая цепочка добавленной стоимости;

– «социальные услуги» и «здравоохранение», где последние следует рассматривать в качестве локомотивной составляющей.

Выводы

Среди инструментов активизации слабо формализуемых связей выделяют государственно-частное партнерство как средство, обеспечивающее достижение долгосрочных и отложенных эффектов, возникающих на почве интеграции и прочего рода пространственных взаимодействий между экономическими субъектами в рамках выявленных недисперсных полей. Применение механизма государственно-частного партнерства в одном из сегментов кластера будет способствовать развитию всей совокупности видов экономической деятельности данного кластера и повышению связанности экономического пространства за счет синергетического эффекта.

Государственно-частное партнерство реализуется дифференцированно в отношении различных видов экономической деятельности. Различие кроется как в применяемых организационных моделях и формах партнерства, так и особо проявляется в соотнесении государственных и частных финансов при реализации социально значимых проектов с низким уровнем доходности. Практика реализации государственно-частного партнерства как инструмента повышения связанности экономического пространства опирается на методы проектного финансирования, успешно зарекомендовавшие себя в коммерческих проектах. Поэтому в современных условиях сотрудничеству государства и бизнеса может быть отведено значительное место в реализации задач регионального развития.

Список литературы

1. Агапитов А.А., Резванцев М.В., Борисов Д.Н. Телекоммуникационные технологии, как элемент системы управления военным здравоохранением // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2011. – № 1. – С. 46.

2. Буланов А.Ю., Мезенцева О.В., Мезенцева А.В. Вопросы типологии инноваций с учетом развития инфраструктуры промышленного кластера // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2011. – № 30. – С. 4.

3. Головихин С.А., Неживенко Е.А. Формирование теоретических подходов к региональным экономическим исследованиям на основе выявления содержания понятия «конкурентоспособность региона» // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5. – С. 246.

4. Малкова И.Г. Трансформация культурного пространства городов Урала // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: История и политические науки. – 2012. – № 1. – С. 109–114.

5. Неживенко Е.А. Актуальные проблемы исследования конкурентоспособности российских регионов // Вестник Южно-Уральского профессионального института. – 2012. – Т. 7. – № 1. – С. 83–95.

6. Печерица Е.В. Организационно-экономический механизм повышения уровня жизни населения региона при локализации гостиничных кластеров // Технико-технологические проблемы сервиса. – 2014. – № 1 (27). – С. 106–112.

7. Полякова А.Г. Модернизация экономики регионов нового освоения: Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук. – Санкт-Петербург, 2011. – 42 с.

8. Полякова А.Г. Оценка качества социально-экономического пространства региона // Вестник Челябинского государственного университета. – 2011. – № 6. – С. 59–65.

9. Пономаренко Е.В. Современная архитектура Южного Урала // Международный научно-исследовательский журнал. – 2012. – № 6-2. – С. 75–77.

10. Руднева Л.Н., Мосякина Е.А. Оценка дифференциации социально-экономического развития субъектов Уральского федерального округа // Перспективы науки. – 2013. – № 6. – С. 90–94.

11. Семенов В.Л. Теоретические аспекты качества как экономической категории // Вестник Чувашского университета. – 2011. – № 4. – С. 474–479.

12. Таланов С.Л. Специфика делинквентного поведения в регионе-доноре (на примере Ярославской области) // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2008. – № 1. – С. 69–72.

13. Шабанов Л.В., Суровцев В.А. Социализация в контексте культурной трансформации в России: самоопределение через потребление // Гуманитарные науки в Сибири. – 2006. – № 1. – С. 63–64.

References

1. Agapitov A.A., Rezvancev M.V., Borisov D.N. Telekommunikacionnye tehnologii, kak element sistemy upravleniya voennym zdravoohraneniem (Telecommunication technologies as an element of military healthcare system administration) // Vestnik Rossiiskoi voenno-medicinskoi akademii. 2011, no. 1, pp. 46.

2. Bulanov A.Yu., Mezenceva O.V., Mezenceva A.V. Voprosy tipologii innovacii s uchetom razvitiya infrastruktury promyshlennogo klastera (The matters of innovations typology within industrial cluster infrastructure development) // Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyi nauchnyi zhurnal. 2011, no. 30, pp. 4.

3. Golovihin S.A., Nezhivenko E.A. Formirovanie teoreticheskih podhodov k regional'nym ekonomicheskim issledovaniyam na osnove vyyavleniya soderzhaniya ponyatiya «konkurentosposobnost' regiona» (Establishing theoretic approaches towards regional economic studies based on «regional competitiveness» substantial analysis) // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012, no. 5, pp. 246.

4. Malkova I.G. Transformaciya kul'turnogo prostranstva gorodov Urala (Cultural space transformation of the Ural cities) // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Istoriya i politicheskie nauki. 2012. no 1, pp. 109–114.

5. Nezhivenko E.A. Aktual'nye problemy issledovaniya konkurentosposobnosti rossiiskih regionov (Actual problems of Russian regions competitiveness research) // Vestnik Yuzhno-Ural'skogo professional'nogo instituta. 2012, vol. 7, no. 1, pp. 83–95.

6. Pecheritsa E.V. Organizacionno-ekonomicheskii mehanizm povysheniya urovnya zhizni naseleniya regiona pri lokalizacii gostinichnyh klasterov (Organizational and economic mechanisms improve living standards in the region after location of hotel clusters) // Tehniko-tehnologicheskie problemy servisa. 2014, no. 1 (27), pp. 106–112.

7. Polyakova A.G. Modernizaciya ekonomiki regionov novogo osvoeniya (Modernization of new development regions' economy): Theses of dissertation. Saint Petersburg, 2011. 42 p.

8. Polyakova A.G. Ocenka kachestva social'no-ekonomicheskogo prostranstva regiona (Assessing the quality of social and economic space of a region) // Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta. 2011, no. 6, pp. 59–65.

9. Ponomarenko E.V. Sovremennaya arhitektura Yuzhnogo Urala (Modern architecture of South Urals) // Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal. 2012, no. 6–2, pp. 75–77.

10. Rudneva L.N., Mosyakina Ye.A. Ocenka differenciacii social'no-ekonomicheskogo razvitiya sub'ektov Ural'skogo federal'nogo okruga (Assessment of Differentiation in Socio-Economic Development of the Constituent Entities of the Ural Federal District) // Perspektivy nauki. 2013, no. 6, pp. 90–94.

11. Semenov V.L. Teoreticheskie aspekty kachestva kak ekonomicheskoi kategorii (Theoretical aspects of quality as an economic phenomenon) // Vestnik Chuvashskogo universiteta. 2011, no. 4, pp. 474–479.

12. Talanov S.L. Specifika delinkventnogo povedeniya v regione-donore (na primere Yaroslavskoi oblasti) [The Specific Character of Delinquent Behavior in the Region-donor (at the example of Yaroslavl Region)] // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenii. Sociologiya. Ekonomika. Politika. 2008, no. 1, pp. 69–72.

13. Shabanov L.V., Surovcev V.A. Socializaciya v kontekste kul'turnoi transformacii v Rossii: samoopredelenie cherez potreblenie (Socialization in the context of cultural transformation in Russia: self-identification through consumption) // Gumanitarnye nauki v Sibiri. 2006, no. 1, pp. 63–64.

Рецензенты:

Килин П.М., д.э.н., профессор кафедры экономики, организации и управления производством Тюменского государственного нефтегазового университета, г. Тюмень;

Чикишева Н.М., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой менеджмента Тюменского государственного архитектурно-строительного университета, г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 657.1.012.1

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ КОНСОЛИДАЦИИ МНОГОПРОФИЛЬНЫХ БИЗНЕС-СТРУКТУР

Лабынцев Н.Т., Безценная Е.Ф.

ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный экономический университет», Ростов-на-Дону, e-mail: beztsennaya@mail.ru

Исследованы понятие и роль группы компаний как одной из наиболее оптимальных форм объединения бизнеса на современном этапе развития экономики. Авторами определены сущность, основные формы и классификация видов групп компаний. Описаны причины и предпосылки интеграции компаний. Анализируя типы и формы объединений групп компаний, сделан вывод о появлении и развитии формы интеграции бизнеса как сложного многопрофильного комплекса, состоящего из компаний и нескольких холдинговых структур внутри одной группы, объединяемых с целью построения эффективной цепочки по созданию и реализации продукта или услуги конечному потребителю. Авторами отмечено, что структура управления многопрофильным предприятием должна быть построена таким образом, чтобы в максимальной степени способствовать достижению целей, зафиксированных в процессе стратегического планирования. Что, в свою очередь, становится возможным при обеспечении топ-менеджмента необходимой стратегической информацией. Данный факт свидетельствует о необходимости пересмотра подходов к построению учетного процесса и повышению качества учетной информации на уровне стратегического управленческого учета.

Ключевые слова: группа компаний, классификация групп компаний, стратегический управленческий учет, интеграция бизнеса, многопрофильные коммерческие структуры, цепочка ценностей

ORGANIZATIONAL FOUNDATIONS OF CONSOLIDATION GROUPS OF COMPANIES

Labyntsev N.T., Beztsennaya E.F.

Rostov State University of Economics, Rostov-on-Don, e-mail: beztsennaya@mail.ru

This article researches the concept and role of a group of companies as one of the best forms of business integration at the present stage of economic development. The authors define the essence, basic forms and classification of types of groups of companies. Describe the causes and prerequisites of companies' integration. Analyzing the types and forms of associations of groups of companies conclude that the emergence and development of the form of business integration as a multi-industry complex consisting of several companies and holding-type of structures within the same group, united for the purpose of constructing an efficient chain for the creation and delivery of a product or service to the end consumer. The authors note that the structure of a multi-enterprise management should be focused on strategic goals. This is possible when the top management provided with the necessary strategic information, therefore need to revise approaches to the construction of the accounting process and improve the quality of accounting information at the level of strategic management accounting.

Keywords: group of companies, the classification of groups of companies, strategic management accounting, business integration, diversified businesses, the value chain

Формирование и укрепление позиций корпоративного бизнеса – одна из первостепенных задач и важнейших тенденций развития современной экономики. Корпоративные структуры как основа экономически развитых стран и мирового хозяйства в целом вносят устойчивость в международное сотрудничество, становятся естественными партнерами государственной исполнительной власти в выработке и реализации стратегии модернизации экономики.

В условиях активной реструктуризации бизнеса для российской практики на современном этапе становится все более актуальным и логичным процесс создания сложных организационных систем в виде групп компаний. Путем объединения различных хозяйствующих субъектов и их диверсификационной политики в целях интенсивной рыночной экспансии, снижения финансовых, политических и иных рисков, повышения рентабельности деятельности, в России появились мощные группы, которые стали производить 85 % валового внутреннего продукта и создали межотраслевые объединения, контролирующие как официальный, так и теневой секторы экономики страны.

Процесс интегрирования организаций в России вызван рядом причин, обусловленных спецификой отечественной экономики:

– возможность оптимизации налогообложения при приобретении недвижимости;

– обеспечение защиты бизнеса от рейдерских захватов;

– создание материнской компании с целью выпуска ценных бумаг (облигаций или акций);

– потребность в защите конфиденциальности конечных бенефициаров;

– преимущества, связанные с приобретением готового бизнеса;

– оказание комплекса услуг, предоставление которых одной компанией в силу законодательства невозможно;

– повышение прозрачности структуры управления бизнесом;

– выгоды от создания вертикально интегрированной структуры: полного производственного цикла от получения сырья до дистрибуции готовой продукции.

На сегодняшний день общепринятого термина «группа компаний» не существует. Традиционно группы копаний рассматриваются как объединение материнской и дочерних компаний с возможной многоуровневой системой интеграции.

Например, в толковом словаре «Бизнес» Г. Бетс, Б. Брайндли, С. Уильямс трактуют понятие группа компаний (group of companies) как холдинговую (родительскую) компанию и ее филиалы/дочерние компании. Компания является дочерней (subsidiary) по отношению к другой, если эта другая владеет более чем половиной номинальной стоимости ее акционерного капитала или держит в ней определенное количество акций и контролирует состав совета ее директоров. Если какая-то компания имеет дочерние, а те в свою очередь тоже имеют дочерние компании, все они образуют одну группу [1]. О.В. Осипенко рассматривает понятия «группа компаний» и «холдинг» как синонимичные, говоря о том, что это «компании, связанные отношениями, основанными на классической субординационной зависимости в сфере корпоративного управления», и предлагает использовать также определение «интегрированная корпоративная структура» [4].

Иную точку зрения предлагает В.В. Грузенкин, определяя группу компаний как организованные и/или контролируемые одним или несколькими лицами два и более самостоятельных хозяйствующих субъекта, связанные или не связанные между собой юридическими или иными отношениями, управляемые из одного центра с целью получения прибыли. Аналогичный взгляд на данное определение предлагает и Р. Гранноветер [10].

По мнению Семенюты П.С., группа как субъект правовых отношений выступает в качестве объединения юридически или хозяйственно самостоятельных предприятий (организаций), ведущих совместную деятельность на основе консолидации активов или договорных (контрактных) отношений для достижения общих целей [5].

В соответствии с Международным стандартом финансовой отчетности (МСФО) (IFRS) 10 «Консолидированная финансовая отчетность» «группа компаний» (group) – это группа из двух или более компаний, где одна компания контролирует все остальные.

Рассматривая любое из представленных определений, четко прослеживается основной смысл того, что группа может состоять минимум из двух хозяйствующих субъектов, а максимальное количество участников группы ничем не ограничено, доходя до нескольких миллионов. В группу могут входить российские и иностранные лица, физические и юридические лица, между которыми отношения могут закрепляться юридически, а могут и не закрепляться таким образом. Главным, организующим группу фактором является управление ею единым центром. Таким образом, по нашему мнению, под группой компаний можно понимать бизнес-единицу, состоящую из некоего количества участников, представляющих собой независимые друг от друга по масштабу и специфике деятельности хозяйствующие субъекты, управляемые единым центром, отношения между которыми зарегистрированы или не зарегистрированы вовсе.

Рассматривая появление групп компаний в течение становления и развития рыночной экономики, можно сказать, что базовой предпосылкой их возникновения стали стратегические цели компании – повышение конкурентоспособности и эффективности производства, развитие и управление бизнесами, освоение новых рынков и направлений бизнеса, расширение рынков сбыта, привлечение инвестиций, иными словами – развитие потенциала компании. Такие экономические показатели, как рентабельность, прибыльность, не являются ориентирами при формировании группы. Стратегически важным в данном случае является повышение эффективности за счет создания и наращивания новых мощностей, выявления и развития новых преимуществ. Фундаментом формирования группы, ее концепцией является единая стратегия развития, раскрывающая главную бизнес-идею, соответствующие инвестиционные приоритеты и источники инвестиций. Впрочем, создание группы не означает, что с ее помощью можно будет эффективно управлять всем, что есть в наличии. Смыслом слияния различных бизнесов в группу компаний является возникновение взаимодействия между ними внутри группы. Что, в свою очередь, есть стратегическое направление для развития.

Основой объединения коммерческих структур является интеграция однородных или разнородных компаний. Определив основные причины – факторы интеграции компаний, можно установить принцип связи между ними. Факторы, влияющие на формирование групп компаний подразделяются на четыре группы: группа финансово-экономических факторов интеграции, исходящая из соображений увеличения

эффективности производства, за счет рационального и оптимального использования доступного капитала с увеличением доли положительных финансовых показателей и снижением издержек. Вторая – рыночно-конъюнктурные факторы, связанные с положением стремящихся к интеграции компаний на рынке или их желанием на нем оказаться и закрепиться. Третья – управленческие, связанные с упрощением управления компаниями, при одновременном увеличении масштабов и придании бизнес-процессам большей динамичности. Четвертая – правовые, связанные со сложностью имущественных отношений и связей [5].

Вне зависимости от влияющего фактора, явившегося причиной формирования той или иной группы компаний, можно выделить следующие предпосылки их образования:

1. Постановка единой цели.
2. Создание единого управления.
3. Определение подцелей отдельных видов деятельности.
4. Определение функций видов деятельности.
5. Единый контроль достижения цели.
6. Возможности влияния на членов группы.

Группы могут быть как холдинговыми структурами с жестко централизованной системой управления, где материнская компания владеет контрольным пакетом голосов юридически самостоятельных предприятий для осуществления контроля над ними, так и дивизиональными структурами, в которой группа выделенных центров (т.е. центров ответственности) является группой юридических лиц, управление которыми происходит через систему децентрализованного участия. На сегодняшний день обобщающая система классификации групп компаний не определена. Различные авторы используют индивидуальные наборы определений, пользуясь при этом различными признаками. В нашем случае объектами классификации будут выступать дочерние компании группы, где критерии или принцип, по которым данные компании объединяются, являются признаками в системе их классификации.

Например, Семенюта П.С. предлагает классифицировать группы по объекту интеграции, субъектам интеграции и экономическому наполнению интеграции [5]. Другие авторы выделяют наиболее существенными признаками классификации содержание деятельности материнской компании, формы производственно-хозяйственной интеграции и функциональные характеристики головной компании. С точки зрения Шиткиной И.С. основными критериями классификации могут быть форма производственной интеграции, отраслевая принадлежность, степень диверсификации и масштаб деятельности [8].

Проведя исследование наиболее часто используемых при построении бизнеса форм объединений компаний, можно сделать вывод, что на современном этапе развития экономических отношений в России закономерно выделение четырех основных групп: холдинговые структуры, финансово-промышленные группы, транснациональные корпорации, неформальные объединения компаний.

Холдинговые структуры – разновидность группы лиц, основанная на отношениях экономической зависимости и контроля, участники которой, сохраняя юридическую самостоятельность, в своей предпринимательской деятельности подчиняются одному из участников группы, который в силу владения контрольными пакетами акций или долями участия в уставном капитале, договора или иных обстоятельств оказывает определяющее влияние на принятие решений другими участниками группы» [8].

Финансово-промышленные группы – совокупность юридических лиц, действующих как основное и дочерние общества, либо полностью или частично объединивших свои материальные и нематериальные активы (система участия) на основе договора о создании финансово-промышленной группы, в целях технологической или экономической интеграции для реализации инвестиционных и иных проектов и программ, направленных на повышение конкурентоспособности и расширение рынков сбыта товаров и услуг, повышение эффективности производства, создание новых рабочих мест [6]. С момента вступления в силу Федерального закона РФ от 30 ноября 1995 года № 190-ФЗ «О финансово-промышленных группах» данная форма объединения компаний была частовстречающейся в России в 90-х годах. В 2001 г. в России действовало 89 финансово-промышленных групп, которые объединяли в себе 1491 предприятие [7]. 22 июня 2007 г. вступил в силу закон № 115-ФЗ «О признании утратившим силу Федерального закона «О финансово-промышленных группах».

Транснациональная корпорация – предприятие, которое имеет отделения как минимум в двух государствах. Отделения должны быть связаны таким образом, чтобы иметь возможность оказывать влияние друг на друга и использовать совместные ресурсы. У предприятия должен быть один или несколько центров принятия решений в целях проведения согласованной политики [9]. Транснациональные компании следует

понимать как форму группы компаний, деятельность которой осуществляется более чем в двух странах. При этом требования со стороны контролирующих организаций (национальных и международных) должны быть общими для всех подобных экономических субъектов.

Неформальные группы компаний. Значительное число российских групп компаний создавалось и продолжает создаваться без образования юридически прозрачных структур. По мнению ряда экспертов, совершалось это осознанно: устранялась малейшая возможность проследить связи между предприятиями, чтобы защитить активы от рейдеров, претензий госорганов, использовать «серые» налоговые схемы [3]. Например, в России, в сфере торговли среди средних групп компаний часто распространена следующая структура владения. Собственники бизнеса находятся в одном из регионов страны. Для распространения продукции в других регионах они либо учреждают хозяйственные общества, либо организуют торговлю через индивидуальных предпринимателей, пользуясь преимуществами льготных систем налогообложения. При этом учредителями и директорами региональных структур, а также индивидуальными предпринимателями зачастую становятся местные жители. Собственники контролируют региональный бизнес поставками товара. Доходы от юридически не принадлежащего им бизнеса переводятся в нужный пункт назначения посредством использования тех или иных договоров при участии сомнительных организаций. Если спроектировать модель структуры владения такой группы, можно заметить, что собственники торгового бизнеса могут юридически не обозначаться ни в одном из регионов, но фактически именно они владеют и управляют всей группой. Юридически группа государству не видна, но она существует, и определить её можно по управлению из единого центра [2].

Крупные группы компаний также не являются исключением. Имея некую латентную часть бизнеса, не связанную юридически с их структурой (трасты, оффшорные компании или номинальные лица), они могут быть прозрачными для третьих лиц [2].

Что касается отраслевой принадлежности объединения коммерческих структур, то в процессе становления новой российской экономики явно прослеживается тенденция укрупнения бизнеса именно в многопрофильном масштабе, что привело к возникновению и формированию многопрофильных групп компаний. В целях диверсификации бизнес-портфеля владельцы предприятий входят в разнородные бизнесы, как по масштабам, так и по направленности. Таким образом, создаются структуры, в которые входят производственные предприятия легкой и тяжелой промышленности, организации сферы услуг и торговли, научно-производственные и научно-исследовательские учреждения, операторы рынка недвижимости, кредитные организации, страховые компании и другие.

Группы компаний представляют собой сложный многопрофильный комплекс, состоящий из организаций и нескольких холдинговых структур внутри одной группы. Управление осуществляет материнская – управляющая компания. Холдинговые структуры внутри группы зачастую не связаны между собой выпускаемыми товарами или услугами. Внутри себя они образуют целостную цепочку по созданию и реализации продукта или услуги конечному потребителю. Так же, в рамках одной группы, могут существовать организации, которые обслуживают и поддерживают процесс производства и реализации крупных направлений деятельности – это имущественные, дистрибьютерские, логистические, строительные, страховые, культурно-развлекательные и др.

Подобный тип организации бизнеса дает возможность сочетать в себе преимущества специализации на конкретных видах деятельности, поддерживая также смежные, с обширной диверсификацией производства и предоставления услуг и продуктов различного рода. Учитывая острую конкуренцию, высокую степень насыщенности рынка, постоянно меняющиеся условия и обстоятельства во внешней среде, такой подход дает возможность удовлетворять широкий спектр запросов и потребностей покупателей, расширять клиентскую базу, быстро реагировать и адаптироваться к изменениям среды, оперативно внедрять и реализовывать инновационные подходы и методы, технологические новшества. Единое управление и общая ресурсная база могут сэкономить издержки для дочерних организаций, входящих в состав многопрофильного комплекса. Что также позволяет оперативно и рационально перераспределять ресурсы в рамках единой компании в зависимости от того, какое направление деятельности требует в тот или иной момент притока ресурсов и финансирования.

Важной характеристикой многопрофильной структуры являются ее цели, структурированные по стратегическим векторам развития бизнеса. Соответственно, структура управления многопрофильного предприятия должна быть построена таким

образом, чтобы в максимальной степени способствовать достижению целей, зафиксированных в процессе стратегического планирования. Поэтому, по нашему мнению, для аппарата управления многопрофильным предприятием достаточно важна возможность и способность решения вопросов не только оперативного характера в краткосрочном периоде, но и вопросов стратегического характера. В связи с этим весьма актуальным является обеспечение топ-менеджмента необходимой стратегической информацией, что приводит к выводу о пересмотре подходов к построению учетного процесса и к повышению качества учетной информации на уровне стратегического управленческого учета, усовершенствования подхода к раскрытию информации внешним и внутренним пользователям, применяемого в российской практике хозяйствования, с целью повышения уровня прозрачности групп компаний и, соответственно, улучшения их деловой репутации и инвестиционной привлекательности на российском и международном уровнях.

Таким образом, в условиях нынешнего развития рыночных отношений российские компании, особенно в системообразующих отраслях экономики, активно используют механизмы взаимодействия и объединения капиталов с целью усиления позиций на рынке, повышения эффективности деятельности и устранения конкурентов. Международный опыт свидетельствует, что характерным условием обеспечения конкурентоспособности промышленных структур является концентрация капитала и производственных мощностей, их интеграция по вертикальному технологическому или горизонтальному предметному принципу. Интеграция предприятий – основной фактор развития современной экономики, обусловленный стремлением получения от функционирования интегрированной группы предприятий совокупного результата, который превысит сумму результатов отдельных предприятий до их объединения.

Список литературы

1. Грэхэм Бетс, Барри Брайндли, С. Уильямс и др. Бизнес. Толковый словарь; под общ. ред.: д.э.н. И.М. Осадчая. – М.: ИНФРА-М, Изд-во «Весь Мир», 1998.

2. Грузенкин В.В. Как разные типы российских владельцев организуют свой бизнес и как построить систему владения бизнесом в группе. – М.: Центр инновационных решений для владельцев бизнеса London Bridge, 2012.

3. Каланов А. МСФО для неформального холдинга // Финансовый директор. – 2010. – № 12.

4. Осипенко О.В. Российские холдинги. Экспертные проблемы формирования и обеспечения развития. – М.: Статут, 2008.

5. Семенюта П.С. Организация управления финансами групп компаний: дис. ... канд. экон. наук по специальности 08.00.14. – М., 2000. – 199 с. РГБ ОД, 61:01-8/1004-3.

6. Федеральный закон РФ от 30 ноября 1995 года № 190-ФЗ «О финансово-промышленных группах».

7. Цветков В.А. Современное состояние и перспективы развития Российских финансово-промышленных групп РФ, 2003 (веб-публикация: http://www.cemi.rssi.ru/mei/articles/analysis.htm).

8. Шиткина И.С. Холдинги. Правовое регулирование экономической зависимости. Управление в группах компаний. – М.: ВолтерсКлувер, 2008.

9. Completion of the Code of Conduct on Transnational Corporations (Док. ООН. Е/С. 10. 1986. Р. 2); Богатырев А.Г. Инвестиционное право. – М., 1992.

10. Granovetter M. Business groups // The Handbook of Economic Sociology / Eds. J.N. Smelser and R. Swedberg. – Princeton: Princeton univ. press, 1994.

References

1. Graham Betts Brayndli Barry, S. Williams and other Business. Dictionary. M.: «INFRA-M» Publishing «All The World». Edited by: DSc Osadchaya IM. 1998.

2. Gruzenkin V.V. How different types of Russian owners organize their business and how to build a business ownership in the group. Moscow: Center for innovative solutions for business owners London Bridge, 2012.

3. Kalanov A. IFRS for holding informal. CFO. 2010. no. 12.

4. Osipenko O.V. Russian holdings. Expert problem of formation and development. M.: Statute 2008.

5. Semenyuta P.S. Organization of financial management of groups of companies dissertation research on scientific degree of candidate of economic sciences, specialty 08.00.14: Moscow, 2000 199 c. RSL OD, 61:01-8/1004-3.

6. Federal Law of November 30, 1995 no. 190-FZ «On the financial- industrial groups».

7. Tsvetkov V.A. Current state and prospects of development of Russian financial-industrial groups in the Russian Federation, 2003 (web publication: http://www.cemi.rssi.ru/mei/articles/analysis.htm).

8. Shitkina I.S. Holdings. Legal regulation of economic dependence. Management Group of Companies. M.: VoltersKluver 2008.

9. Business Groups: Between Market and Firm // By James R. Maclean. 2005. October 14; accessed 2006. May 6.

10. Completion of the Code of Conduct on Transnational Corporations (Doc. UN. EU. 1986).

Рецензенты:

Богатая И.Н., д.э.н., профессор кафедры аудита, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), г. Ростов-на-Дону;

Евстафьева Е.М., д.э.н., доцент кафедры бухгалтерского учета, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 330.42

КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЯ ПОТОКОВОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ «СТРОИТЕЛЬСТВО – СРЕДА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И БИЗНЕСА»

Мишланова М.Ю.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет», Москва, e-mail: kanz@mgsu.ru

В статье представлен генезис системного сопряжения «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса». Обосновано использование подходов системной динамики, приведен тип модельного уравнения. Приведено сопоставление предлагаемого метода моделирования с некоторыми результатами российской школы системной динамики. Выявлены ключевые переменные, системные накопители – ресурсы, фонды, качество среды, загрязнения. Разработана базовая потоковая диаграмма системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса». Базовый параметрический комплекс модели представлен в виде корневой матрицы однослойной страт-структуры. Динамика системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса» отражена в модели на основе характеристики темпов изменения выделенных переменных, в упрощённом виде представлена система дифференциальных уравнений. Дано описание особенностей предлагаемой концепции модели системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса» и перспектив её использования.

Ключевые слова: система «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса», сопряжение, системная динамика, качество жизни, потоковая диаграмма

CONCEPTUALIZATION OF THE THREADING MODEL OF THE SYSTEM «CONSTRUCTION – ENVIRONMENT LIFE AND BUSINESS»

Mishlanova M.Y.

Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: kanz@mgsu.ru

The article presents the genesis system conjugation «construction– environment life and business». The author suggests using approaches of system dynamics, presents the type of model equations. The author compared the proposed method of modeling with some results of the Russian school system dynamics. Identified key variables, system drives – resources, funds, quality, pollution. The article presents basic streaming chart of the system «construction – environment life and business». Basic parametric complex of the model presented in the root of the matrix of single-layered strat-structure. The dynamics of the system «construction – environment life and business» is reflected in the model based on the characteristics of the rates of change of selected variables, the system of differential equations are presented in simplified form. The article presents the description of features of the proposed concept of the system «construction – environment life and business» and prospects of its use.

Keywords: the system «construction– environment life and business», conjugation, system dynamics, quality of life, streaming chart

Для создания концептуальной модели открытой сложной динамической социально-экономической системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса» в данной статье применен функциональный подход, обеспечивающий формальную основу синтеза системных компонентов. Используемый подход дает возможность моделировать каждый узловой компонент системы и интегрировать их в единый комплекс согласно структуре концептуальной модели, для выявления которой рассмотрим генезис предмета исследования [6]. Субъекты инвестиционно-строительной сферы в процессе своей деятельности формируют и развивают среду жизнедеятельности человека, выполняя созидательные функции по обеспечению экономики основными фондами – суть сопряжения. Основанием предлагаемой концепции служит генезис самого субъекта «строительство», состоящий из этапов «встраивания» в среду, представленных на рис. 1.

Таким образом, понятие системы может быть расширено до сложной динамической системы в границах зоны влияния строительства на среду, что подтверждается отражением, фиксированием результатов воздействия строительства изменением качества среды, или сопряжением подсистем.

Высокая степень агрегированности и абстрагированности рассматриваемой системы, принятая априори потоковая природа системных процессов приводит к использованию аналитических подходов классической системной динамики [1–5, 7, 8]. Для описания основных фазовых переменных [7], так называемых системных уровней, используются однотипные дифференциальные уравнения первого порядка в форме

$$\frac{dy}{dt} = y^{+} - y^{-}, \qquad (1)$$

где $y+$ – положительный темп скорости переменной y, включающий в себя все факторы, вызывающие рост переменной y; y^{-} – отрицательный темп скорости, включающий в себя все факторы, вызывающие убывание переменной y.

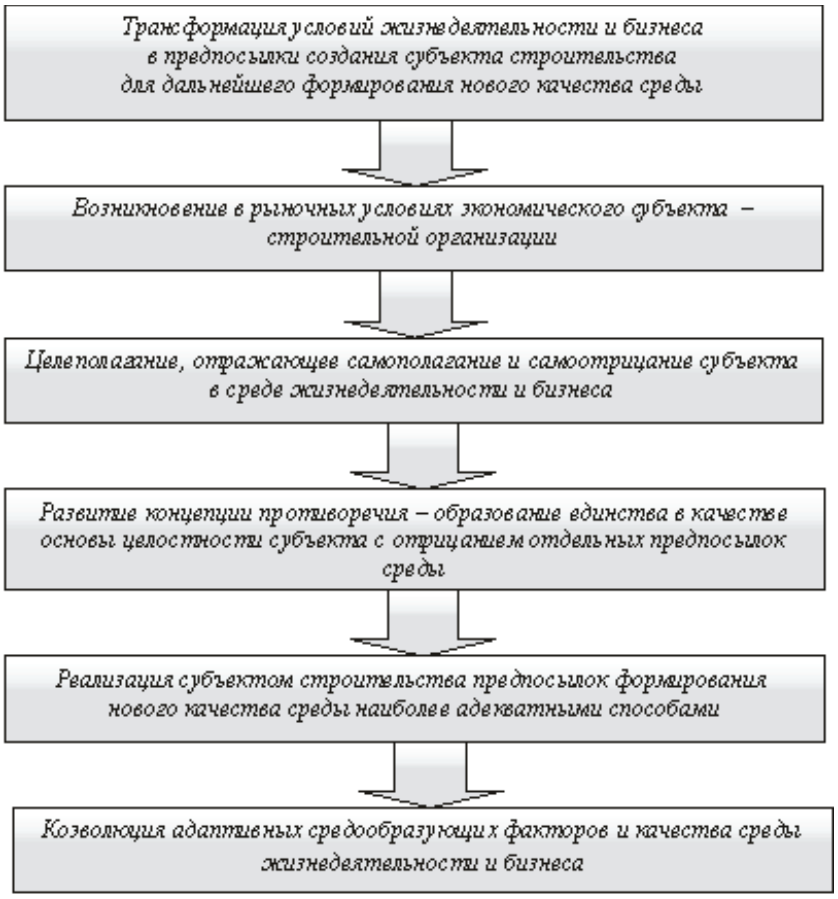


Рис. 1. Генезис системного сопряжения «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса»

Темпы динамики расщепляются на произведение функций, зависящих от факторов – комбинаций основных переменных, т.е., в свою очередь, самих являющихся функциями системных уровней:

$$y\pm = g(y_1, y_2, \ldots, y_n) = f(F_1, F_2, \ldots, F_k) = f_1(F_1)\, f_2(F_2) \ldots f_k(F_k), \qquad (2)$$

где $F_j = g_j(y_{i1} \ldots y_{im})$ – факторы, причем $m = m(j) < n$, $k = k(j) < n$ (число уровней).

Выявление ключевых переменных модели «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса» также осуществляется по принципу системной динамики Дж. Форрестера [8] на основе идентификации основных системных процессов. Обозначим как резервуары или накопители следующие системные компоненты: качество среды жизнедеятельности и бизнеса; основные фонды субъектов инвестиционно-строительной сферы; загрязнение окружающей природной среды и состояние природных ресурсов. Выделим в качестве факторов, посредством которых осуществляется взаимовлияние переменных: индикаторы качества жизни Q; удельный капитал K; относительное экологическое воздействие Z. Причём следует подчеркнуть, что категория «качество жизни» может служить синергетической мерой функционирования исследуемой системы, как полагал основоположник системной динамики Дж. Форрестер [8].

Построение базовой структуры модели в виде потоковой диаграммы (рис. 2) основано на методологическом наборе абстрактных компонентов [1, 2, 4, 5, 7], представляющих некие свойства моделируемой системы. Перечисленные выше резервуары представляют собой объекты, в которых сосредотачиваются, накапливаются системные субстанции. В нашем случае это – ресурсы, фонды, качество среды, загрязнения. Структурные категории – уровни – характеризуют возникающие накопления и определяют переменные Q, K, Z состояния системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса». Потоки как активные компоненты системы непосредственно реализуют динамику системы, изменяют значения уровней резервуаров и характеризуют

скорость данного изменения. В свою очередь, резервуары определяют перепад системных уровней и значения потоков. В вентилях функции зависимости потоков от уровней или функции решений имеют форму уравнения, определяющего реакцию потока на состояние одного или двух уровней. Однозначность управленческих функций вентилей позволяет моделировать в них функции принятия решений с целью развития системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса». Дополнительные каналы информации соединяют вентили с уровнями и отражают влияние дополнительных системных переменных.

Любая социально-экономическая система отличается свойством стратификации и может быть описана множеством системно-динамических моделей, стратифицирование основано на выявлении исследуемых факторов и однородной совокупности системных субстанций. Таким образом, процедуры динамического анализа системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса» должны быть основаны на концепции многослойной полиструктуры, в которой элементы внутри каждого слоя взаимодействуют не только друг с другом, но и с элементами каждого из остальных слоев или страт-структур, на основе чего возникает многоярусный граф и многомерная матрица. Построение базовой страт-структуры (рис. 2) является начальной итерацией в формировании модели и позволяет далее развивать системное представление на основе анализа факторов и системных субстанций.

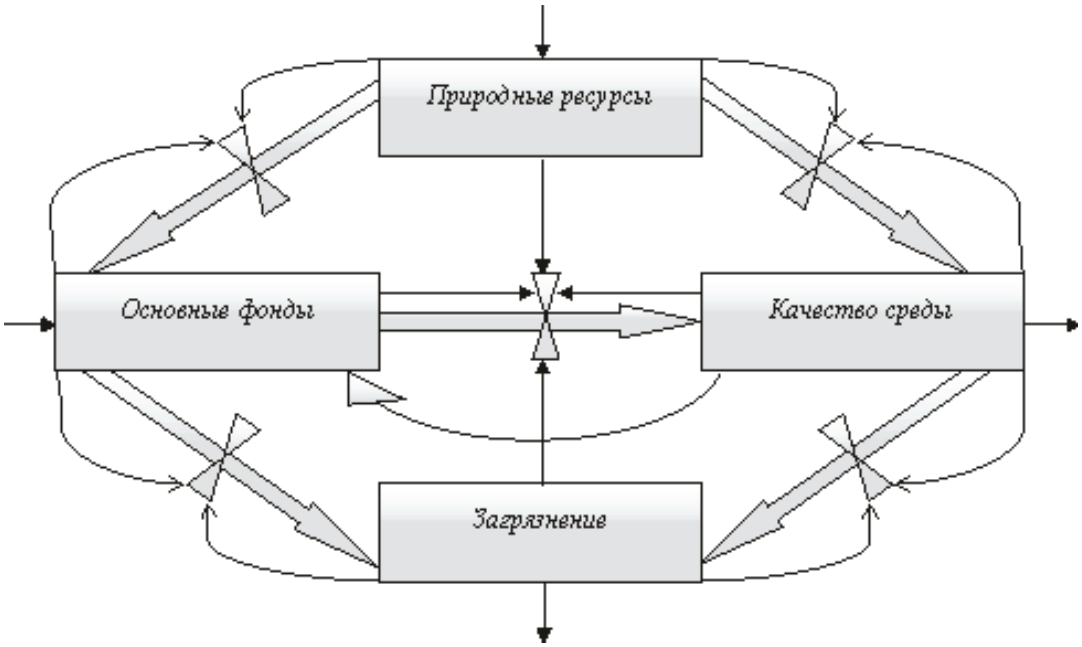


Рис. 2. Базовая потоковая диаграмма однослойной страт-структуры системы «строительство – среда жизнедеятельности бизнеса»

Разработанная потоковая диаграмма представляет структуру основных причинно-следственных взаимосвязей системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса», развивает классические модельные представления системной динамики на уровне инвестиционно-строительной сферы, не противоречит исследованиям российской научной школы. Всесторонние системные исследования и комплекс потоковых диаграмм представлены в работах председателя Российского отделения Международного общества системной динамики Лычкиной Н.Н. [2, 3]. С позиций научных задач данной статьи представляют интерес такие направления исследований как, например, моделирование на основе системных потоковых диаграмм ресурсного потенциала региона и жилищно-коммунальной сферы, разработанные Лычкиной Н.Н. [2].

Принципиальной особенностью модели, предлагаемой в данной статье, является выделение в качестве резервуара среды жизнедеятельности и бизнеса, что в потоковой модели Лычкиной Н.Н. [2] представлено опосредованными категория-

ми – «обеспеченность населения жильём» и «притягательность города». Перенося научные акценты именно на взаимодействие строительства и среды, приведём авторское видение, например, блока «строительство», которое в нашей диаграмме определено основными фондами, отражающими уровень резервуара. Многоканальные входные потоки в данный резервуар определяются потоком инвестиций, государственными заказами, достаточным ресурсообеспечением и потоком – обратной связью – в виде прибыли от строительной деятельности. Исходящие потоки выражаются в объёмах и качестве недвижимости, в эмиссии загрязняющих природную среду веществ. Регуляторы скорости потоков данного резервуара определяются в системных вентилях показателями инвестиционной деятельности, ограниченностью ресурсов, плановыми показателями строительства, требованиями к качеству продукции и рыночным спросом. Весь базовый параметрический комплекс модели представлен в виде корневой матрицы однослойной страт-структуры (таблица).

Корневая матрица однослойной страт-структуры системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса»

Параметры	Резервуар 1. Основные фонды	Резервуар 2. Качество среды	Резервуар 3. Природные ресурсы	Резервуар 4. Загрязнение окружающей среды
Показатели уровня резервуаров	Стоимость основных фондов Удельный капитал	Комплекс показателей качества жизни Комплекс показателей бизнес-среды	Количество используемых ресурсов	Степень загрязнения различных природных сред
Входящие потоки	Инвестиции в основные фонды Природные ресурсы Прибыль, получаемая в результате строительной деятельности	Ввод недвижимости в эксплуатацию Качество строительной продукции Природные ресурсы	Природные условия Добыча природных ресурсов Ресурсодобывающие технологии	Эмиссия загрязнений природной среды в процессах строительства и эксплуатации недвижимости
Регуляторы скорости входящих потоков	Инвестиционная активность Распределение инвестиций Ограниченность ресурсов	Нормы жизнедеятельности и бизнеса	Технологии и производительность стройиндустрии Спрос на природные ресурсы Требования к сбережению ресурсов	Технологии строительства и ЖКХ Предельные нормы загрязнений природной среды
Исходящие потоки	Объёмы и качество строительной продукции Загрязнения природной среды в процессах строительства	Загрязнения природной среды в процессах эксплуатации недвижимости Влияние на глобальную окружающую среду Спрос на качество строительной продукции Цена строительной продукции	Объёмы ресурсопотребления в строительстве и эксплуатации недвижимости	Объём утилизации загрязнений Влияние на глобальную среду
Регуляторы скорости исходящих потоков	Плановые объёмы строительства Требования к качеству строительной продукции Рыночный спрос на недвижимость Экологические ограничения	Качество эксплуатации недвижимости	Стоимость основных фондов природоохранного назначения (по направлению – ресурсы) Нормы ресурсопотребления	Стоимость основных фондов природоохранного назначения (по направлению – загрязнения) Время разложения загрязнений

Динамику системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса» моделируем на основе характеристики темпов, которые отражают изменение системных уровней Q, K, Z за принятый период моделирования. Представленная ранее потоковая диаграмма как неявная форма описания состояния системы позволяет изменение основных переменных модели представить в форме разностных уравнений.

Для системных уровней выполняется формализация, разрабатывается система

дифференциальных уравнений по Дж. Форрестеру [1, 2, 8], которая в упрощенном виде записывается следующим образом:

$$\frac{dQ}{dt} = Q^{(+)} - Q / T_Q; \quad (3)$$

$$\frac{dK}{dt} = K^{+} - \frac{K}{T_K}; \quad (4)$$

$$\frac{dZ}{dt} = Z^{+} - \frac{Z}{T_Z} - R_{-}, \quad (5)$$

где Q^{+} – скорость формирования качества среды; Q – потеря качества среды; K^{+} – скорость производства основных фондов; К – использование, износ основных фондов; Z^{+} – скорость генерации загрязнения; Z – естественное разложение загрязнений; R_{-} – скорость потребления ресурсов; T – характерное время.

Одна из методологических перспектив предлагаемой модельной концепции заключается в том, что переменные состояния носят непрерывный характер, что позволяет использовать в дальнейших исследованиях гидравлическую либо термодинамическую интерпретацию потоковых сетей. Наибольший научный интерес в данном направлении, по нашему мнению, представляет использование энтропийного подхода в анализе состояния и возможных путей развития системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса», что позволяет далее осуществить переход к методам неравновесной экономики. Кроме того, предложенная модель имеет ряд частных особенностей, например, позволяет учитывать влияние природоохранного капитала на экологическое состояние системы или разрабатывать обратные системные связи вплоть до экономического ущерба, снижающего качество среды жизнедеятельности и бизнеса. Решение исследовательских задач на основе использования данного метода приводит к возможности оценки состояния и функционирования системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса» посредством меры качества среды.

Представленный в данной статье концептуальный этап моделирования системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса» обеспечивает информационно-аналитическую поддержку в различных направлениях: мониторинг социально-экономических показателей системы, выявление тенденций и закономерностей функционирования, прогнозирование состояния системы, моделирование социально-экономического развития, выполнение многовариантных расчётов сценарного и целевого типа, принятие управленческих решений. Предложенная в статье модельная концепция способна стать инструментом комплексного анализа и прогноза состояния системы «строительство – среда жизнедеятельности и бизнеса» в таких методических направлениях, как «системное мышление» на основе ментальных моделей или стратегическое исследование на основе имитационных моделей.

Список литературы

1. Акаев А.А., Садовничий В.А. Методология моделирования и прогнозирования мировой динамики // Партнёрство цивилизаций. – 2013. – № 1–2. – С. 311–328

2. Лычкина Н.Н. Компьютерное моделирование социально-экономического развития регионов в системе поддержки принятия решений // Идентификация систем и задачи управления: III Международная конференция. – М.: ИПУ РАН, 2004.

3. Лычкина Н.Н. Ретроспектива и перспектива системной динамики. Анализ динамики развития [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://sysdynamics.ru > system/files/24/original/…

4. Математические модели глобального развития: Критический анализ моделей природопользования / В.А. Егоров, Ю.Н. Каллистов, В.Б. Митрофанов, А.А. Пионтковский. – Л.: Гидрометеоиздат, 1980 – 192 с.

5. Махов С.А. Математическое моделирование мировой динамики и устойчивого развития на примере модели Форрестера [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.keldysh.ru/papers/2005/prep06/prep2005_06.html.

6. Мишланова М.Ю. Средообразующие факторы в деятельности строительных организаций // Приволжский научный журнал. – 2012. – № 3. – С. 203–209.

7. Форрестер Дж. Мировая динамика. – М.: АСТ, 2003. – 384 с.

8. Форрестер Дж. Системная динамика – персональный взгляд на первые и следующие 50 лет [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.systemdynamics-russia.ru.

Referenes

1. Akaev A.A., Sadovnichij V.A. Metodologija modelirovanija i prognozirovanija miro-voj dinamiki // Partnjorstvo civilizacij. 2013. no. 1–2. pp. 311–328.

2. Lychkina N.N. Komp'juternoe modelirovanie social'no-jekonomicheskogo razvitija regionov v sisteme podderzhki prinjatija reshenij / III Mezhdunarodnaja konferencija «Identifikacija sistem i zadachi upravlenija», Moskva, IPU RAN, 2004.

3. Lychkina N.N. Retrospektiva i perspektiva sistemnoj dinamiki. Analiz dinamiki razvitija [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://sysdynamics.ru > system/files/24/original/…

4. Matematicheskie modeli global'nogo razvitija: Kriticheskij analiz modelej priro-dopol'zovanija / V.A. Egorov, Ju.N. Kallistov, V.B. Mitrofanov, A.A. Piontkov-skij. L.: Gidrometeoizdat , 1980 192 p.

5. Mahov S.A. Matematicheskoe modelirovanie mirovoj dinamiki i ustojchivogo razvi-tija na primere modeli Forrestera [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://www.keldysh.ru/papers/2005/prep06/prep2005_06.html.

6. Mishlanova M.Ju. Sredoobrazujushhie faktory v dejatel'nosti stroitel'nyh organi-zacij // Privolzhskij nauchnyj zhurnal. 2012. no. 3. pp. 203–209.

7. Forrester Dzh. Mirovaja dinamika. M.: AST, 2003. 384 p.

8. Forrester Dzh. Sistemnaja dinamika personal'nyj vzgljad na pervye i sledujushhie 50 let [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: www.systemdynamics-russia.ru.

Рецензенты:

Александрова О.А., д.э.н., зам директора по научной работе, ФГБУН «Институт социально-экономических проблем народонаселения Российской академии наук», г. Москва;

Бакрунов Ю.О., д.э.н., начальник Бюро комплексного строительства, ОАО «ТРАНСИНЖСТРОЙ», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 615.8

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ САНАТОРНО-КУРОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СПА-СЕГМЕНТА В ИНДУСТРИИ ГОСТЕПРИИМСТВА

Никитина О.А., Воронцова Г.Г.

Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, e-mail: maol@rambler.ru

В статье дан обзор перспективных направлений и технологий развития спа-индустрии в мире, общая характеристика основных объектов спа-индустрии, представлена структуризация спа-отелей в российской инфраструктуре специализированных средств размещения. В работе обосновывается перспективность диверсификации санаторно-курортного комплекса по таким направлениям, как медицинский спа, спа-отель, спа природных источников. В работе исследованы мировые тенденции в развитии индустрии спа. Отмечено, что рынок спа-услуг активно развивается за счет внедрения нетрадиционных медицинских технологий в спа, например индийских и китайских технологий народной медицины. Особенно быстро дестинации спа развиваются в Таиланде, Китае, Шри-Ланке, Индонезии, Индии, Малайзии. Также акцентируется внимание на увеличении интереса клиентов к медицинским спа по сравнению с другими сегментами рынка. Особое внимание уделено реализации спа-услуг на основе спа-пакетов или спа-программ, состав которых формируется на основе подготовительных, базовых и дополнительных процедур. Развитие спа-сегмента в сфере индустрии гостеприимства в России будет способствовать более активным технологическим преобразованиям в секторе специализированных средств размещения (санатории, пансионаты, дома отдыха).

Ключевые слова: спа-индустрия, спа-отель, индустрия гостеприимства, специализированные средства размещения, санаторно-курортный комплекс

DIVERSIFICATION SANATORIUM RESORT SCOPE AND ESPECIALLY DEVELOPMENT SPA SEGMENT IN THE HOSPITALITY INDUSTRY

Nikitina O.A., Vorontsova G.G.

St.-Petersburg State University of economics, St.-Petersburg, e-mail: maol@rambler.ru

The article gives an overview of promising trends and technologies of development of the spa industry in the world, a general description of the main objects of the spa industry, presented structuration of spa hotels in Russian infrastructure specialized accommodation facilities. The authors substantiate prospects of diversification spa complex in such directions as Medi-Spa, Spa hotel, Natural Spa Resort. In this paper investigated the global trends in spa industry. In the work noted that the market spa services actively develops due to the introduction of non-traditional medical technologies in the spa, such as Indian and Chinese folk medicine technology. Particularly rapidly destinations of spa are developing in Thailand, China, Sri Lanka, Indonesia, India, Malaysia. Also attention is accented on increasing customer interest to medical spa compared to other market segments. Special attention was given to spa services based on spa packages and spa programs, whose composition is based on preparatory, basic and advanced procedures. Development of spa segment in the hospitality industry in Russia will facilitate more active technological change in the sector of specialized accommodation facilities (sanatoriums, health centers, recreation centers).

Keywords: spa industry, spa hotel, hospitality industry, specialized accommodation facilities, sanatorium resort complex

По мере повышения приоритетов в обществе здорового образа жизни и ответственного отношения человека к своему здоровью спрос на разнообразные санаторно-курортные услуги многократно увеличивается. Большинство специалистов, работающих в сфере индустрии гостеприимства, отмечают новый обязательный компонент в «портфеле потребностей» туристов, а именно оздоровительные и спа-процедуры в период путешествия.

В современную российскую терминологию активно внедряются новые понятия, например такие, как спа-курорты и спа-отели, которые рассматриваются потребителями как облегченная альтернатива современному санаторно-курортному лечению.

По мнению специалистов Международной Спа Ассоциации (International SPA Association (ISPA), «Спа – это заведения, предназначенные для улучшения общего состояния человека с помощью разнообразных профессиональных оздоровительных услуг, которые могут включать специальный уход за кожей лица и тела, фитнес, здоровое питание и духовно ориентированные программы, способствующие оздоровлению тела и души человека» [4].

К современным спа-центрам относятся разнообразные объекты, использующие не только специальные термальные процедуры, но и современные оздоровительно-реабилитационные, антистрессовые технологии, позволяющие воздействовать на организм самыми разнообразными способами. Кроме того, спа-комплексы активно включают в номенклатуру услуг достижения нетрадиционной медицины и особые

методы воздействия (китайские, тибетские, индийские, тайские, полинезийские методы оздоровления и пр.).

В мире существует широкое разнообразие специализированных спа-объектов в зависимости от целей и организации деятельности. Выделим следующие спа-объекты, которые наиболее активно используются в продвижении спа-услуг: дей-спа, клубный спа, спа-отель, спа-природных источников, медспа [2].

Дэй-спа (Спа одного дня, *Day Spa*) является наиболее распространенной формой спа-объектов в городской черте и самой многочисленной подгруппой в спа-индустрии (80% объектов мирового спа). Отличительная особенность такого спа-объекта – предполагает пребывание гостя в течение дня без оказания услуг размещения. В спа-пакетах преобладают косметологические услуги (уход за лицом и телом с применением одной или разных профессиональных косметических линий) в сочетании с водными процедурами, термотерапией (баней, сауной, офуро, римскими термами и т.п.), мануальной терапией и массажем (несколькими видами), фитнес-процедурами. Возможны дополнительные услуги, например, декоративная косметология, солярий, консультации по диетотерапии.

Клубный Спа *(Club Spa)* – это спа-центр в фитнес или спортивном клубе. По сравнению с дей-спа клубный спа предлагает клиентам спа-процедуры, сочетающиеся со спортивно-оздоровительными программами, специализированное питание, программы по развитию личности, программы оздоровительной гимнастики (йога, цигун, медитация и др.), антистрессовые программы, а также более высокий уровень комфорта. При этом спа-услуги позиционируются как дополнительные услуги к фитнесу. Зоны фитнес и спа обычно располагаются раздельно, но имеют общие раздевалки и ряд помещений (бассейн, сауны, бар). Также как и дей-спа, клубный спа не предоставляет услуги размещения

Спа-отель (*Spa hotel*) – это отель, располагающий собственным спа-центром, номера которого имеют дополнительное оснащение для проведения индивидуальных спа-процедур. Основная цель пребывания гостей спа-отеля – это спа-процедуры, которые, как правило, входят в стоимость проживания в номерах различных категорий. От категории номера также зависит количество включенных спа-процедур для гостя. В большинстве случаев основу спа-услуг составляют специальные программы (пакеты) в виде курсов процедур в разном сочетании. Спа-центр отеля ориентирован, прежде всего, на гостей своего отеля, однако может принимать туристов и со стороны. Отели, имеющие спа-центры, обычно относятся к категории «четыре звезды» и выше ввиду достаточно высокой стоимости и эксклюзивности спа-услуг.

Медицинский спа (Медспа, *Medi-Spa)* имеет выраженную лечебно-реабилитационную направленность. Его основой являются специально сформированные специализированные медицинские, профилактические, диагностические, реабилитационные программы. Существует несколько видов Медспа: эстетический (с лазеротерапией, антивозрастной терапией, ботокс-инъекциями и пр.), пластической хирургии (до и послеоперационные процедуры), дерматологический, детоксикации и коррекции веса, реабилитации и антистресса, нетрадиционной медицины и другие [6]. Для организации таких объектов наличие медицинской лицензии является обязательным, т.к. отпуск любых процедур происходит по назначению и под контролем врача. Туристы могут размещаться непосредственно в гостиничных апартаментах медспа или в гостиничных комплексах курорта, с которыми Медицинский спа сотрудничает.

Спа природных источников (природный спа-курорт, *Natural Spa Resort)* – широкая категория спа-объектов, основным признаком которых является расположение вблизи природных бальнеологических ресурсов. В этом случае природные лечебные и преформированные физические факторы входят в состав спа-процедур, составляя их основу и определяя уникальность спа-программы. Эта группа спа-объектов классифицируется в зависимости от особенностей бальнеологических ресурсов на следующие подгруппы: спа минеральных источников, спа горячих источников, спа лечебных грязей, спа-талассо. Практически все программы в таких спа являются медицинскими, предполагают обязательную диагностику и медицинское сопровождение, поэтому наличие квалифицированного медицинского персонала и медицинской лицензии обязательно. Как правило, такие объекты располагаются в курортной местности с развитой рекреационной инфраструктурой с удобной благоустроенной территорией и высоким уровнем сервиса. Существуют и другие группировки спа-объектов, например в России сегодня условно принята следующая структуризация спа-отелей (табл. 1) [2].

Следует отметить, что практически все спа-объекты предлагают спа-услуги комплексно, в виде спа-пакетов или спа-программ [3]. Каждый спа-пакет формируется на основе подготовительных, базовых и дополнительных процедур.

Таблица 1

Структуризация спа-отелей в российской инфраструктуре специализированных средств размещения

Тип	Характеристика
Городской спа-отель	Отель категории 3* и выше в черте города, который имеет собственный спа-центр; клиентами спа-центра являются туристы и местное население. Спа-центр предлагает как короткие спа-программы, ориентированные на гостей отеля, так и разнообразные программы для местного сообщества
Спа-отель загородного типа	Отель категории 3* и выше с собственным спа-центром. Позиционирует себя на рынке как отель кратковременного загородного отдыха на природе с разнообразными спа-программами, фитнес-программами, услугами эстетической косметологии, программами лечебного питания, дополняющими друг друга
Спа-курортный гостиничный комплекс	Ключевой фактор отеля – месторасположение в привлекательном экологически благополучном месте с наличием уникальных природных ресурсов: минеральных или грязевых источников, природных водоемов. Основной компонент спа-программ: природные лечебные ресурсы и преформированные физические факторы
Медицинский спа	К этой категории относятся объекты-спа с собственными медицинскими центрами, которые созданы на базе пансионатов и санаториев. Ключевое отличие таких объектов: помимо спа-процедур, гость имеет возможность посетить врачей-специалистов, получить широкий комплекс медицинских (в том числе диагностических), оздоровительных, косметологических процедур

Спа-пакет (англ: *spa package*) – это объединенные в одном комплексе оптимально сочетающиеся между собой стандартные процедуры, принимаемые в один день без перерыва с определенной последовательностью в одном или нескольких кабинетах с указанием единой цены и общего времени проведения.

Спа-пакеты в отелях формируются либо как предложение для всех гостей спа-отеля, либо как специальные предложения для гостей в зависимости от категории номера, либо составляются индивидуально для каждого гостя.

Спа-программа (англ: *spa programme*)– это рассчитанный на несколько часов или дней комплекс процедур с неоднократными повторениями и перерывами на отдых, объединенный по целевому назначению с широко диверсифицированным спектром услуг (релаксация, снижение веса, антивозрастные процедуры, детокс, эндоэкологические и другие). В спа-программу могут включаться консультационные и диагностические услуги, а также спа-питание.

Спа-отели и медспа, как правило, предлагают многодневные программы с комфортным размещением, при этом гости отеля могут приобретать стандартный спа-пакет или сформировать индивидуальную программу с учетом рекомендаций врача, наличия противопоказаний и пожеланий гостя.

Во всем мире наблюдается устойчивый рост количества спа-объектов и объемов оказываемых ими услуг. Наибольший размах и значительный интерес потребителей к сегменту спа-отелей, медспа и курортных спа наблюдается в США. В табл. 2 представлены основные статистические показатели развития спа-индустрии в США [7].

Таблица 2

Динамика развития спа-индустрии в США (1999–2012 гг.)

Показатели	1999 г.	2009 г.	2011 г.	2012 г.	Прирост (в %) / 1999/2012 гг.
Доход спа-индустрии	5 млрд долл.	12,3 млрд долл.	13,4 млрд долл.	14 млрд долл.	+180
Количество спа-визитов	90,7 млн	143 млн	156 млн	160 млн.	+76,4
Количество спа-мест в отелях	4140	19850	19960	20600	+398

По данным Международной Спа Ассоциации (ISPA) число работников, занятых в спа-индустрии в США, выросло с 151 000 в 1999 г. до 340 000 человек в 2012 году.

Спа-индустрия стран Европы также демонстрирует значительный рост, лидерами в сегменте спа-отелей являются такие страны, как Венгрия (296 спа-отелей), Испания (128 спа-отелей), Франция (126 спа-отелей).

Число спа-отелей в Азии с 2006 года увеличилось в 10 раз. Большинство владельцев азиатских отелей, считают, что выбор отеля туристами зависит именно от наличия в отеле высококачественных спа-услуг. Особой популярностью пользуются спа-отели нетрадиционной «восточной» медицины в таких странах, как Таиланд, Китай, Шри-Ланка, Индонезия, Индия, Малайзия, Мальдивы, Южная Корея, Япония [1, 2, 5]. Самыми популярными программами в спа-отелях нетрадиционной медицины являются процедуры китайской акупунктуры, тайской рефлексологии, японского рейки, аюрведические методики, массажи шиацу, ватцу, ломи-ломи и другие, а также мастер-классы по медитации, йоге и другим аспектам восточной философии и оздоровления [6].

Выделим основные мировые тенденции в области спа, которые будут доминирующими в ближайшие годы [1]:

- опережающий рост медицинских спа по сравнению с другими сегментами рынка;
- рост нетрадиционных медицинских технологий в спа на европейском и американском рынках (рейки, шиацу, индийский и китайский массаж, акупунктура, ароматерапия, аюрведа);
- использование большого количества спа-продуктов на натуральной минеральной и растительной основе;
- брендирование спа-объектов и технологий и создание сильных спа-брендов, а также сближение национальных систем стандартизации и сертификации спа-услуг;
- стремительный рост новых спа-предложений для различных социальных и гендерных групп (например, гериатрик-спа, детский спа и другие);
- создание новых типов дей-спа (например, Fun Day SPA – для забавы) и новых привычек (sparty – времяпровождение в крупных центрах, включающее спа-услуги, шопинг, питание, общение по интересам: йога, монохроматическое питание и прочее).

Таким образом, обзор перспективных направлений и технологий развития спа-индустрии в мире показывает перспективность нового сегмента в сфере гостеприимства, особенно для развития сектора специализированных средств размещения (санатории, пансионаты, дома отдыха).

В то же время все технологические преобразования в санаторно-курортной сфере сопряжены не только с коммерческими выгодами, но и рисками. Любой технологический прогресс способствует появлению новых услуг, продуктов, рабочих мест, а самое главное, новых специальностей. Например, в ближайшем будущем в России для работы с клиентами в спа-отелях или медспа-центрах будут востребованы такие новые специалисты, как спа-терапевт, спа-технолог, веллнесс-коуч и спа-коуч. Внедрение спа-услуг и высоких технологий здоровья будет повышать спрос на новые специальности, требующие определенной квалификации и дополнительного образования. Изложенные особенности, направления и тенденции развития объектов спа-индустрии будут оказывать непосредственное влияние на организацию санаторно-курортного бизнеса и на внедрение инноваций в сфере специализированных средств размещения и индустрии гостеприимства в целом.

Список литературы

1. Никитина О.А. Управление формированием интегрированных санаторно-курортных комплексов в регионе: монография. – СПб: Изд-во СПбГИЭУ, 2012. –290 с.
2. Никитина О.А. Экономика и управление санаторно-курортным комплексом: учеб. пособие. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 163 с.
3. Стандарты понятийного аппарата СПА / под общей ред. Е. Богачевой. SWIC. – М., 2012. – 48 с.
4. Шторх К. Международные стандарты качества СПА в Европе // Материалы 4-й международной конференции по лечебно-оздоровительному туризму «LUXURY LEISURE». – М., 2008. – С. 14.
5. Cohen E. Medical tourism in Thailand // Turk-Kazak international tourism conferens (20–26 November 2006, Alanya-Turkey) «New Perspectives and Values in World Tourism & Tourism Management in the Future», 2006. Akdeniz Universiti, Alanya Faculty of Business. – B. I. – P. 87–117.
6. Medi-Spa: лучшие клиники и курорты. – М., 2011. – № 3. – 287 с.
7. U.S. Spa Industry. Returns to Growth // PULSE. January / February, 2014. ISPA. USA. P. 37–39.

References

1. Nikitina O.A. *Upravlenie formirovanie mintegrirovannich sanatorno-kurortnich komplexov v regione: monografia* (Management of formation of integrated sanatorium resort complexes in the region: monograph). St. Petersburg. SPbGIEU. 2012. 290 p.
2. Nikitina O.A. *Ekonomika i ypravlenie sanatorno-kurortnim kompleksom: uchebnoe posobie* (Economy and management of a sanatorium resort complex: tutorial) St. Petersburg. Publ. Polytechnic. Univ. 2010. 163 p.
3. *Standarti ponyatiyinogo apparataspa* (Standards conceptual apparatus spa / Under the general editorship. E. Bogacheva). SWIC. Moscow. 2012. 48 p.
4. Storch K. *Mezhdunarodnie standarti kacheatva spavevrope* (International standards of quality spa in Europe / Materials of the 4th International Conference on medical tourism «LUXURY LEISURE»), 24.09.2008. Moscow. pp. 14.
5. Cohen E. Medical tourism in Thailand // Turk-Kazak international tourism conferens (20–26 November 2006, Alanya-Turkey) «New Perspectives and Values in World Tourism & Tourism Management in the Future», 2006. Akdeniz Universiti, Alanya Faculty of Business. B. I. pp. 87–117.
6. *Medi-Spa: luchshie klinikiikurorti* (Medi-Spa: best clinics and spas) no. 3, 2011. Moscow. 2011. 287 p.
7. U.S. Spa Industry. Returns to Growth // PULSE. January/February, 2014. ISPA. USA. pp. 37–39.

Рецензенты:

Боголюбов В.С., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой экономики и менеджмента в туризме и гостиничном хозяйстве Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург;

Боголюбова С.А., д.э.н., профессор кафедры социально-культурного сервиса и туризма Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 332.142

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПОЛИТИКА СЕВЕРНЫХ ГОРОДСКИХ ОКРУГОВ

Селин В.С., Емельянова Е.Е.

ФГБУ «Институт экономических проблем Кольского научного центра Российской академии наук», Апатиты, email: silin@iep.kolasc.net.ru, e-melya@iep.kolasc.net.ru

Проведен анализ инвестиционной политики в городских округах Севера РФ, выявлены факторы и особенности, оказывающие влияние на возможности ее формирования и реализации. Определено, что основным направлением инвестиционной политики органов власти северных городских округов должна стать политика привлечения инвестиций, важным этапом которой является оценка инвестиционной привлекательности. В результате анализа существующих методик оценки инвестиционной привлекательности определен ряд недостатков, не позволяющих качественно оценить ее на муниципальном уровне. Предложена методика оценки инвестиционной привлекательности городских округов с учетом региональной специфики, на основе которой дана оценка привлекательности городских округов Севера для инвестирования. В результате проведенного исследования выявлены особенности формирования инвестиционной политики в северных городских округах и предложены рекомендации для ее совершенствования.

Ключевые слова: инвестиционная политика, инвестиционная привлекательность, городские округа Севера, методика оценки

INVESTMENT POLICY OF THE NORTHERN CITY DISTRICTS

Selin V.S., Emelyanova E.E.

Luzin Institute for Economic Studies of the Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences, Apatity, e-mail: silin@iep.kolasc.net.ru, emelya@iep.kolasc.net.ru

The analysis of investment policy in the urban districts of the North of the Russian Federation, the factors and characteristics that influence the possibility of its formation and implementation. It is determined that the main direction of investment policy of the authorities of Northern urban districts should be the policy of attracting investments, an important step is the assessment of investment attractiveness. The analysis of existing methods of evaluation of investment attractiveness identified a number of shortcomings, not allowing qualitatively estimate it at the municipal level. The technique of an estimation of investment appeal of city districts taking into account regional specificity, on the basis of which the estimation of the attractiveness of urban districts of the North for investment. In the result of the study revealed the peculiarities of the formation of investment policy in the Northern city districts and recommendations for its improvement.

Keywords: investment policy, investment attractiveness, urban districts of the North, methods of assessment

Муниципальная инвестиционная политика играет ключевую роль в экономическом и социальном развитии территории. Под ней многие авторы понимают усилия местных органов власти по активизации и стимулированию инвестиционной деятельности, повышению инвестиционной привлекательности и эффективному использованию инвестиционных ресурсов для решения проблем комплексного социально-экономического развития муниципального образования, создания благоприятных условий для предпринимательской деятельности, стимулирования инвестиционных вложений в местную экономику и улучшения качества жизни населения [см.: 2, 4, 5].

На возможности формирования и реализации инвестиционной политики на муниципальном уровне оказывает влияние ряд факторов. Это географо-экономическое положение муниципального образования, финансовые возможности, наличие материальной базы и инфраструктурная развитость, наличие полномочий у органов власти. В свою очередь полномочия муниципальных органов власти зависят от типа муниципального образования. Законодательно муниципальные образования подразделяются на поселения (городские и сельские), муниципальные районы и городские округа. При этом наибольшим количеством полномочий по решению вопросов местного значения, развитием инфраструктуры и материальной базы, а также привлечением трудовых ресурсов располагают городские округа, в силу чего они обладают наибольшим потенциалом для проведения собственной экономической политики, в том числе и в сфере инвестиционной деятельности.

На возможности формирования инвестиционной политики муниципальных образований значительное влияние также оказывает региональный аспект. Специфика северных регионов оказывает непосредственное влияние на функционирование муниципальных образований Севера: транспортная удаленность и труднодоступность; повышенные издержки на жизнеобеспечение территорий, вызванные экстремальными природно-климатическими условиями, низкая плотность населения и большая протяженность северных территорий, преобладание добывающего характера экономики

и значительное количество монопрофильных поселений [3]. Данные факторы, в первую очередь, оказывают дополнительную нагрузку на бюджеты муниципальных образований Севера и влияют на возможности финансового участия органов власти в инвестиционной деятельности.

Проведенное исследование бюджетной обеспеченности городских округов Севера с численностью населения от 20 до 100 тыс. человек (за исключением федеральных центров, т.к. они имеют свои особенности в вопросах формирования экономической политики) выявило высокую дотационность и дефицитность местных бюджетов, что оказывает непосредственное влияние на возможности органов власти участвовать в инвестиционных процессах [1, с. 22–29].

Ввиду данного обстоятельства основным направлением инвестиционной политики органов власти северных городских округов должна стать политика привлечения инвестиций на свою территорию и создание благоприятных условий для инвестиционной деятельности. При этом важным этапом привлечения инвесторов для органов власти является оценка инвестиционной привлекательности муниципальных образований. В настоящее время нет общепризнанной модели оценки привлекательности, адаптированной к муниципальному уровню, а существующие методики оценки обладают рядом недостатков. Данные недостатки заключаются в применении значительного набора показателей, требующих привлечения большого количества информации и экспертов, а также в отсутствии учета инвестиционной активности как составной части инвестиционной привлекательности и результата реализации инвестиционной политики.

Необходима разработка методики оценки инвестиционной привлекательности, адаптированной для малых и средних городских округов и учитывающей инвестиционный потенциал территории, а также инвестиционную активность как инвесторов, так и органов власти. Выбор показателей для оценки должен производиться с учетом значимости их влияния на инвестиционную привлекательность малых и средних городских округов, а также с учетом доступности информации по ним.

Для оценки инвестиционного потенциала в ходе исследования были выбраны показатели, наиболее полно отражающие потенциал территории и важность данной информации для инвесторов при принятии решения об инвестировании, а также учитывающие северные особенности муниципальных образований (табл. 1).

Таблица 1

Показатели оценки инвестиционного потенциала городских округов Севера

1. Параметры социально-экономического развития	2.7. предоставление льгот для инвесторов
1.1. доля трудоспособного населения в общей численности, %	3. Инфраструктурный и имущественный потенциал
1.2. резерв трудовых ресурсов, %	3.1. доля используемых (занятых) земель, %
1.3. доля собственных доходов в общем объеме бюджета, %	3.2. кадастровая стоимость земли, тыс. руб.
1.4. количество индивидуальных предпринимателей и малых предприятий на 1000 чел.	3.3. транспортная обеспеченность
2. Нормативно-правовой потенциал	3.4. транспортная удаленность от столицы региона, км
2.1. наличие стратегии развития города	3.5. динамика основных фондов
2.2. наличие инвестиционного плана	3.6. уровень износа основных фондов, %
2.3. наличие Положения об инвестиционной деятельности	4. Природно-ресурсный потенциал
2.4. наличие Положения о муниципально-частном партнерстве	4.1. объем сырьевых ресурсов
2.5. наличие органа, ответственного за управление инвестиционным процессом	4.2. объем рекреационных и особо охраняемых территорий, %
2.6. предоставление бюджетных кредитов и муниципальных гарантий	4.3. уровень развития туризма (туроператоры, инфраструктура, потенциал)

Основу оценки инвестиционной активности (табл. 2) составляет оценка участия в инвестиционной деятельности инвесторов и органов власти городских округов, при этом оценка активности органов власти ведется по двум аспектам управленческой деятельности: созданию благоприятных условий и прямому участию в инвестиционном процессе.

Таблица 2

Показатели инвестиционной активности в городских округах Крайнего Севера

Активность инвесторов	Активность органов власти	
	Создание благоприятных условий	Участие в инвестиционных процессах
1. Объем инвестиций организаций, находящихся на территории городского округа, тыс. руб./чел.	1. Сроки принятия решений	1. Объем инвестиций в основной капитал за счет средств муниципального бюджета, в % к расходам бюджета
2. Динамика инвестиций организаций, находящихся на территории городского округа	2. Регулярность работы совета по инвестициям	2. Динамика инвестиций в основной капитал за счет средств муниципального бюджета
3. Объем выполненных работ «Строительство», тыс. руб./чел.	3. Наличие отчетов об инвестиционной деятельности	3. Объем инвестиций в основной капитал за счет средств организаций муниципальной формы собственности, в % к расходам бюджета
4. Ввод в действие жилых помещений, кв.м/чел.	4. Наличие инвестиционного паспорта	4. Динамика инвестиций в основной капитал за счет средств организаций муниципальной формы собственности
	5. Доступ к информации об инвестиционной политике, проектах, земельных участках, площадках	5. Доля расходов на развитие малого бизнеса в городском округе, в % к расходам бюджета
	6. Наличие программ развития маркетинга и продвижения имиджа города	

Показатели оценивались по шкале от 0 до 1, где за 1 принято максимальное значение; 0,5 – среднее значение; 0 – минимальное значение. В некоторых показателях применялись промежуточные значения в 0,25 и 0,75, что позволяет более детально отразить их уровень. Сравнение проводилось по среднему значению показателя в городских округах Севера. Интегральные показатели определялись путем нахождения простой средней арифметической.

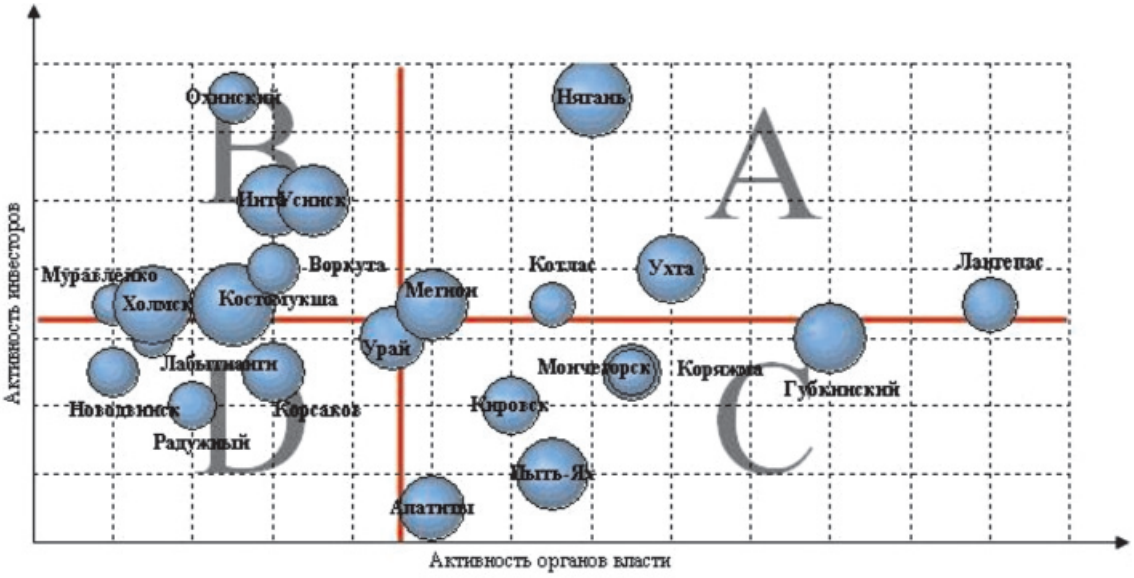
По предложенным показателям оценки было проведено исследование 23 городских округов Севера с целью определения их инвестиционной привлекательности. В результате расчета по предложенной методике и определения индексов по выдвинутым показателям были получены итоговые результаты городских округов Севера, характеризующие инвестиционный потенциал и инвестиционную активность как инвесторов, так и органов власти. На их основе была составлена матрица инвестиционной привлекательности городских округов (рисунок), где инвестиционная активность отражается по двум направлениям оси, а уровень инвестиционного потенциала характеризует величина окружностей. Квадрат «А» указывает на высокий уровень, как активности инвесторов, так и органов власти. В квадрате «В» располагаются городские округа с высокой активностью инвесторов при незначительном участии органов власти. Квадрат «С» характеризует городские округа с высокой степенью активности органов власти при низком уровне участия инвесторов. Левый нижний квадрат «D» означает низкую активность всех участников инвестиционного процесса.

В зависимости от степени и качества реализации муниципалитетом полномочий в сфере инвестиционной политики городской округ располагается в определенном квадрате этой матрицы. Вертикальная и горизонтальная линии матрицы обозначают средний уровень активности инвесторов и органов власти.

В результате оценки инвестиционной привлекательности был выявлен ряд особенностей, характеризующих инвестиционную политику органов власти городских округов Севера.

Во-первых, отмечается тенденция к тому, что чем меньше возможностей у органов власти непосредственно участвовать в инвестиционном процессе из-за бюджетной ограниченности, тем больше они прилагают усилий для создания благоприятных условий и привлечения инвестиций на свою территорию. Городские округа с наименьшим индексом непосредственного участия в инвестиционных процессах имеют наибольшие индексы в создании условий

для инвестиционной деятельности (Мончегорск, Коряжма, Апатиты, Урай). Если принять во внимание законодательный потенциал (разработанное Положение об инвестиционной деятельности, Положение о муниципально-частном партнерстве, наличие инвестиционного плана развития, предоставление льгот и т.д.), который также отражает деятельность органов власти по уже созданным необходимым условиям для привлечения инвестиций, то данная зависимость выражается еще более очевидно.



Матрица инвестиционной привлекательности городских округов Севера

Во-вторых, так называемые «нефтегазовые» городские округа (Охинский, Усинск, Муравленко), а также городские округа угольной и золотодобывающей промышленности (Воркута, Инта), ввиду высокой ценности данных ресурсов и являясь и без того привлекательными для различного рода инвесторов, характеризуются низким уровнем активности органов власти.

В-третьих, инвестиционный климат региона оказывает непосредственное влияние на активность инвесторов и, как следствие, на инвестиционную привлекательность городских округов. Так, городские округа Мурманской области (Мончегорск, Апатиты, Кировск), несмотря на достаточно выгодное географическое положение данных округов, их транспортную обеспеченность, высокий потенциал для развития туристической сферы, достаточную активность органов власти, характеризуются низкой активностью инвесторов. То есть низкая инвестиционная привлекательность региона в целом не создает предпосылок для привлечения инвесторов на территорию городских округов, расположенных в данном регионе, несмотря на усилия местных органов власти. Следует отметить, что наличие на территории градообразующих предприятий в Кировске и Мончегорске указывает на тот факт, что они находятся несколько выше Апатитов по активности инвесторов из-за более активного участия данных предприятий в инвестиционных процессах, происходящих на территории городских округов, т.е. уровень инвестиционной активности в монопрофильных городских округах выше, чем в округах, не имеющих статуса моногорода.

Также необходимо особо отметить информационную доступность о происходящих инвестиционных процессах на официальных сайтах администраций городских округов, а именно наличие нормативных документов об инвестиционной деятельности и предоставлении льгот, доступность стратегических документов, перечня инвестиционных площадок и объектов собственности, предоставляемых в аренду и т.д. Недостаток и неполнота информации об инвестиционных процессах, происходящих на территории муниципального образования, характерна для многих из исследованных городских округов. Так, из 23 городских округов полный объем данной информации предоставлен только в пяти: Котлас, Мончегорск, Урай, Лангепас и Пыть-Ях. Еще в 5 городских округах основная информации более или менее представлена, а в 4 округах (Костомукша, Лабытнанги, Охинский, Корсаков) информация, касающаяся инвестиционной деятельности, практически отсутствует.

Основная проблема обеспеченности инвестиционной деятельности информацией состоит в труднодоступности ее поиска на сайтах администраций городских округов. Это связано с тем, что данная информация не выделена в отдельный блок, разбита и представлена в различных подразделах сайтов, т.е. нормативно-правовые акты об инвестиционной деятельности находятся в одном разделе сайта вместе с большим объемом других нормативных документов; наличие предоставляемого имущества в разделе по управлению муниципальной собственностью; наличие и предоставление льгот в разделах по поддержке малого и среднего предпринимательства и т.д. Также во многих городских округах информация является устаревшей (представлены данные за 2011–2012 годы) и не в полном объеме, что не показывает реальных процессов, отражающих происходящую в настоящее время инвестиционную деятельность.

Таким образом, в связи с тем, что создание благоприятных условий для инвестиционной деятельности является одним из важнейших направлений социально-экономического развития территории, а деятельность органов местного самоуправления по привлечению инвестиционных ресурсов на территорию муниципального образования составляет суть муниципальной инвестиционной политики, органы власти располагают возможностями влиять на инвестиционную привлекательность подведомственной территории. Ввиду финансовой ограниченности городских округов Севера для развития инвестиционной деятельности на территории необходимо усиление инвестиционной политики в направлении привлечения инвестиций и создания благоприятных условий. Для этого необходима комплексная разработка стратегических документов, включая инвестиционный план развития муниципалитета, развитие нормативно-правовой базы на муниципальном уровне с указанием преимуществ и способов поддержки предприятий и потенциальных инвесторов, регулярный сбор, предоставление и доступность необходимой информации об имеющихся инвестиционных площадках на территории городских округов в Интернет-ресурсах и на официальных сайтах и порталах органов власти.

Список литературы

1. Емельянова Е.Е. Инвестиционная политика муниципальных органов власти в регионах Севера: возможности и направления реализации // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2013. – № 5 – С. 22–29

2. Зиннуров И.Ф., Ситнова И.А. Инвестиционная активность муниципальных властей как фактор территориального развития (на примере республики Башкортостан) // Региональная экономика: теория и практика. – 2008. – № 8(65). – С. 20–23.

3. Региональная экономика и вопросы североведения / под научной ред. д.э.н., профессора В.С. Селина, д.э.н. Т.П. Скуфьиной: монография. – Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2013. – 272 с.

4. Саак А., Колчина О. Разработка инвестиционной политики муниципального образования // Муниципальная власть – 2006. – № 2. – С. 80–86.

5. Целищева Е.Ф. Теоретические аспекты муниципальной инвестиционной политики: содержание и механизмы реализации // Муниципалитет: экономика и правление. – 2012. – № 2(3). – С. 30–38.

References

1. Emelyanova E.E. Investitsionnaya politika munitsipalnyih organov vlasti v regionah Severa: vozmozhnosti i napravleniya realizatsii // Sever i ryinok: formirovanie ekonomicheskogo poryadka. 2013. no. 5 pp. 22–29

2. Zinnurov I.F., Sitnova I.A. Investitsionnaya aktivnost munitsipalnyih vlastey kak faktor territorialnogo razvitiya (na primere respubliki Bashkortostan) // Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika, 2008. no. 8(65). pp. 20–23.

3. Regionalnaya ekonomika i voprosyi severovedeniya / Pod nauchnoy redaktsiey d.e.n., prof. V.S. Selina, d.e.n. T.P. Skufinoy: Monografiya. Apatityi: Izd-vo Kolskogo nauchnogo tsentra RAN, 2013. 272 p.

4. Saak A., Kolchina O. Razrabotka investitsionnoy politiki munitsipalnogo obrazovaniya // Munitsipalnaya vlast, 2006. no. 2. pp. 80–86.

5. Tselischeva E.F. Teoreticheskie aspektyi munitsipalnoy investitsionnoy politiki: soderzhanie i mehanizmyi realizatsii // Munitsipalitet: ekonomika i pravlenie. 2012. no. 2(3). pp. 30–38.

Рецензенты:

Ларичкин Ф.Д., д.э.н., профессор, директор, ФГБУ «Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина Кольского научного центра Российской академии наук», г. Апатиты;

Жаров В.С., д.э.н., профессор, декан экономического факультета, заведующий кафедрой экономической теории и финансов экономического факультета, ФГБОУ «Кольский филиал Петрозаводского государственного университета», г. Апатиты.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 372.891

АЛГОРИТМ УЧЕБНОГО ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В КУРСЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ

Буянов А.О.

ГБОУ ВПО «Московский городской педагогический университет», Москва, e-mail: KotovV@cbf.mgpu.ru

Основываясь на теоретическом рассмотрении проблемы исследования и сформулированной концепции, разработали модель развития учебной деятельности с использованием средств демонстрационного модельного эксперимента. Данная модель позволяет определить соотношение и возможности взаимодополняемости демонстрационного эксперимента и теоретической части познания в развитии учебной деятельности при изучении различных объектов и явлений на уроках географии, включает в себя использование ряда педагогических технологий. В процессе демонстрации эксперимента учебная деятельность учащихся будет заключаться в наблюдении, последующем восприятии информации об объекте исследования с последующим осмыслением и получением нового опыта деятельности и субъективно новых знаний. В число компонентов демонстрационного эксперимента входят объект исследования и система средств ведения демонстрационного эксперимента, непосредственно деятельность учителя, алгоритмические и технологические средства, учебная деятельность учащихся при получении новых знаний, навыков, опыта коллективной деятельности, развитие системного мышления.

Ключевые слова: демонстрационный эксперимент, методика преподавания физической географии, метакомпетенции, компетенции

ALGORITHM EDUCATIONAL DEMONSTRATION EXPERIMENT IN PHYSICAL GEOGRAPHY COURSE FOR EDUCATIONAL PURPOSES

Buyanov A.O.

GBOU «Moscow City Pedagogical University», e-mail: KotovV@cbf.mgpu.ru

Based on a theoretical analysis of the research problem and formulated the concept, developed a model of development of educational activities with the use of a demonstration model experiment. This model allows us to determine the ratio and the possibility of complementarity demonstration experiment and theoretical knowledge in the development of the educational activity in the study of various objects and phenomena in geography lessons, includes the use of a number of educational technologies. During the demonstration experiment learning activities students will be in seeing the subsequent perception of information about the study, followed by reflection and give new experiences and activities subjectively new knowledge. Some of the components include demonstration experiment to study the system and means of conducting demonstration experiment directly activity of the teacher, algorithmic and technological tools, educational activities of students in acquiring new knowledge, skills, experience, community activities, development of systems thinking.

Keywords: Demonstration experiment, methods of teaching physical geography, metakompetentsii, competence

Формирование компетенций любого типа требует участия самого субъекта познания в процессе формирования знания в виде образа с выделением существенных свойств объекта познания, представления об объекте как совокупности свойств с присвоением ему словесно-семантической конструкции, конкретного понятия как системы представлений и обозначения в виде семантического обозначения более высокого уровня и общего межпредметного понятия как результата диалектического процесса синтеза полученных в результате анализа образов, представления и конкретных понятий. Результатом является формирование метакомпетенций, включающих рациональные понятия и иррациональные обозначения-символы, выражающие личностное отношение к объекту познания [1, 3–4]. Таким образом, мы формируем сложную систему знаний в процессе обучения и систему отношений в системе воспитания, одновременно организовывая педагогическую среду для получения ребенком опыта самовыражения, вырабатываем стратегию поведения лидера-творца и члена коллектива при совместном достижения поставленной цели.

Цель исследования. Поставленные задачи обучения, воспитания и формирования личностных качеств в системе образования успешными могут быть при практической деятельности. Этому служит предлагаемая нами система демонстрационных экспериментов, в которых предметом исследования служит не сам реальный процесс, а его формализованная модель, отражающая необходимые свойства для формирования метакомпетенций в системе естественных наук. Под демонстрационным модельным экспериментом необходимо понимать такой метод познания для изучения реального объекта с помощью прототипа, который бы замещал объект-оригинал с определенных сторон со следующим за этим переносом полученной информации на реальную систему.

Материал и методы исследования

На первом этапе необходимо определить понятие или явление, а в некоторых случаях проблему, требующую решения. Если определяется проблема, то на следующем этапе формулируется гипотеза, определяется цель и ставятся задачи для достижения поставленной цели. Этап формулировки гипотезы может отсутствовать, когда для эксперимента выбрано какое-либо конкретное физико-географическое явление, например горообразование. В таком случае ставятся цели и задачи, а затем определяется объект исследования. Вопрос с применением эксперимента может и не ставиться в случае, когда проведение эксперимента предусмотрено заранее структурой образовательной программы.

При проведении демонстрационного эксперимента учащиеся самостоятельно приводят всю информацию в определенную единую систему, оценивают характеристики параметров, компонентов, переменных, планируют и проводят исследования, а при необходимости дополнительные опыты, в результате чего расширяют свои образы и представления.

Сам же процесс проведения исследования состоит из нескольких этапов, в основе которых лежит процесс самообучения учащихся. Такое исследование является поисковой деятельностью учащихся и является одной из важнейших частей решения многих задач.

Нами исследована и представлена общая схема демонстрационного модельного эксперимента. Основываясь на теоретическом рассмотрении проблемы исследования и сформулированной концепции, мы разработали модель развития учебной деятельности с использованием средств демонстрационного модельного эксперимента, которая представлена в двухконтурной схеме. Целью реализации предлагаемой нами модели является развитие учебной деятельности учеников при непосредственном исследовании объектов и явлений средствами экспериментальной работы и, соответственно, переход от репродуктивного типа деятельности к исследовательскому. В этой системе элементы обладающие самостоятельностью (преподаватель, учащийся) находятся во втором контуре, а сама информация – в первом [2, 3, 5]. Имитационная система средств обучения в виде демонстрационного эксперимента находится на пересечении контуров. Эта имитационная система включает в себя средства демонстрационного эксперимента. Все структурные части модели тесно взаимосвязаны, зависимы друг от друга и подчинены одной цели, ориентируя тем самым всю систему на ее достижение.

В первом контуре представлены циклы теоретического исследования реальных явлений и объектов. Второй контур представляет саму учебную деятельность учащихся, которая включает в себя отбор и обобщение той информации, что была получена юными исследователями в ходе демонстрационного эксперимента. Совокупность этих контуров составляет модель развития учебной деятельности учащихся на уроке географии в ходе изложения теоретического материала, подкрепленного экспериментом или при самостоятельном изучении реальных объектов и явлений с использованием средств демонстрационного эксперимента.

Получение субъективно новых знаний происходит непосредственно во втором контуре представленной модели. Ранее источником этих знаний были устная речь учителя, учебники и книги, соответственно, получить их учащиеся могли только от них, что также отражено в контуре саморазвития. Приобретение уже нового опыта деятельности и эмпирического знания происходит при выполнении демонстрационного эксперимента при непосредственном участии первого контура. В нем управление осуществляет учитель, обсуждая с учащимися и анализируя результаты исследования. При проведении самостоятельного исследования – все, что ранее делали с учителем, уже делают полностью самостоятельно, опираясь на алгоритм проведения эксперимента и методические указания.

Результаты исследования и их обсуждение

Данная модель позволяет определить соотношение и возможности взаимодополняемости демонстрационного эксперимента и теоретической части познания в развитии учебной деятельности при изучении различных объектов и явлений не только на уроках географии, но и в других дисциплинах. Важно понимать, что реальный эксперимент так или иначе всегда будет первичным по отношению к модельному. К демонстрационному модельному эксперименту обращаются лишь в том случае если реальный эксперимент невозможно осуществить или его результаты «неудовлетворительны». Но уже затем, перенося результаты проведенного исследования на реальный объект, проводят реальный эксперимент по исследованию объектов и явлений [2, 5, 6].

Методика организации развития учебной деятельности учащихся с использованием средств демонстрационного эксперимента включает в себя использование ряда педагогических технологий:

Во-первых, это классические формы обучения, в которых при проведении эксперимента осуществляется взаимодействие учащихся и учителя, развивается коллективная учебная деятельность.

Во-вторых, это индивидуальное обучение. Эта технология проявляется тогда, когда каждый учащийся самостоятельно выполняет демонстрационный эксперимент и тем самым происходит развитие индивидуальной учебной деятельности.

В-третьих, технология «малых творческих групп». В рамках этой технологии происходит обучение в сотрудничестве. На занятиях при выполнении учебного демонстрационного эксперимента происходит процесс развития совместной деятельности в творческих группах.

Сама же методика обучения при проведении демонстрационного эксперимента заключается в том, что она выступает как источник знаний и более того, проверяет их истинность, а также развивает учебную

деятельность учеников. Сопоставление, наблюдение, обобщение, вывод – для них необходимо создавать все условия. И они действительно создаются, если используется учебный демонстрационный эксперимент в качестве источника проблемных ситуаций и средства формирования тех или иных понятий, что имеет огромное значение при предъявлении теоретического материала и постановке главной методической цели. В таком случае учитель ставит перед обучающимися проблемы, затем уже вместе с обучающимися их исследует опытным путем, при этом заставляя их продумывать каждый свой дальнейший шаг и каждую деталь.

Для наглядной демонстрации и постановки общей цели и представления теоретического материала отлично подходят подготовленные преподавателем к уроку презентации демонстрационного эксперимента. Такая презентация позволяет предоставлять аудитории информацию, непосредственно транслирующую в данный момент и ход какого-либо эксперимента, так как и материал, записанный заранее.

В процессе демонстрации преподавателем эксперимента учебная деятельность учащихся будет заключаться в наблюдении, последующем восприятии информации об объекте исследования с последующим осмыслением и как результат этого – получение нового опыта деятельности и субъективно новых знаний. При этом новые знания предполагают ряд качественных изменений в мыслительной деятельности учащихся, которые основываются на восприятии соответствующей информации.

Сама по себе методика совместной деятельности средствами демонстрационного эксперимента предполагает то, что учащиеся будут разбиты на малые группы (2–3 человека) в соответствии со своими особенностями и последующее проведение исследования явлений и объектов. Отличительной чертой является то, что все группы примерно одинаковы по двум параметрам: количественный и качественный состав. А внутри самой группы учащиеся сами самостоятельно определяют роль каждого в выполнении работы.

В соответствии с ролями в каждой группе выстраивается структура и функции учебной деятельности при работе над демонстрационным модельным экспериментом. Распределяются они следующим образом:

1. Формулирование проблем.
2. Гипотеза исследования и цель эксперимента, определение объекта и критериев качества результатов.
3. Определение класса эксперимента.
4. Составление плана эксперимента.
5. Определение средств эксперимента (оборудование, конструирование модели и т.д.).
6. Получение результатов эксперимента в результате проведения необходимых измерений и вычислений.
7. Обработка результатов, их анализ и формулировка выводов.
8. Интерпретация результатов.
9. Оценка активности каждого члена группы и составляющих работы в группе как культура общения и взаимопонимание всех членов группы.

Развитие совместной учебной деятельности на уроках в творческих группах при выполнении эксперимента происходит на четырех уровнях, которые являются уровнями развития учебной деятельности: воспроизводящий и реконструктивно-вариативный, эвристический и исследовательский. Начиная с простой координации частей общего задания, частей каждого учащегося и объединения внутри до определенной организации общих действий с целью решения поставленных задач, которые из себя представляют комплекс заданий для более глубокого исследования изучаемых явлений и объектов.

Само развитие учебной деятельности учащихся подразумевает постепенный переход в ходе экспериментальной работы от репродуктивной деятельности к исследовательской, что сразу выражается в ряде особенностей деятельности учащегося например свобода выбора и определение своей роли в решении общей проблемы, подборе средств и выборе способов решения своей части проблемы, появление личностного смысла в учебной деятельности, проведение рефлексии как самим учащимся, так и всей группой и отдельными ее членами, приобретение нового опыта деятельности.

Развитие учебной деятельности учащихся, а именно методика развития, при выполнении демонстрационных экспериментов определяется организацией самостоятельной индивидуальной учебной деятельностью учащихся. Такая работа во многом является высшей формой учебной деятельности и кроме этого выступает в роли специфического педагогического средства управления и организации самостоятельной работы учащихся, включающей в себя еще и само научное познание. Не методическое назначение самостоятельной работы является предметом учебной деятельности а задача моделирования, что включается в самостоятельную работу. Сама сущность самостоятельных работ определяется особенностями пробелов и задач по вопросу применения демонстрационного экспери-

мента, которые воплощаются в содержании видов и типов в учебной деятельности самостоятельной работы.

Заключение

Самостоятельная работа ученика, как правило, рассматривается как отдельный вид индивидуальной учебной работы и выступает как довольно специфическая форма учебного познания. Ее содержанием является построение учащимся способов достижения цели. Включает в себя процесс выработки определенного алгоритма, самого экспериментирования и анализ, полученных в ходе эксперимента результатов. Взаимодействие учащегося и ситуации необходимости решения задачи при самостоятельной работе приводит к нарушению равновесия между уже имеющимися знаниями и опытом и необходимостью в новых вариантах деятельности и знаний для решения поставленной проблемы. Такая ситуация нарушения равновесия, а именно необходимость его преодоления, и будет являться стимулом и прекрасным мотиватором для дальнейшей учебной деятельности.

Развитие индивидуальной учебной деятельности осуществляется в процессе работы над демонстрационным экспериментом на нескольких уровнях: это и воспроизводящий, и реконструктивно-вариативный, эвристический и исследовательский уровень учебной деятельности. Индивидуальная самостоятельная работа берет свое начало на уровне репродуктивной деятельности, на этом этапе учащиеся получают необходимый опыт по работе с технологическими средствами проведения эксперимента, а сами задания выполняются по определенному алгоритму путем последовательных указаний.

Именно в узнавании, осмысливании, запоминании и подведении новой задачи под уже освоенную технологию и определяется уровень воспроизводящей учебной деятельности учащегося при проведении эксперимента. При такой деятельности проходит закрепление и, что еще важнее, накопление способов деятельности и анализов полученных результатов. Вся эта работа готовит учащегося к переходу на совершенно новый для него уровень учебной деятельности – реконструктивно-вариативный.

При работе над демонстрационным экспериментом на этапе реконструктивно-вариативной деятельности учащиеся уже вынуждены привлекать полученные умения, навыки, знания, преобразовывать их и реконструировать, обобщать для освоения работы с алгоритмическими средствами демонстрационного эксперимента. При работе с демонстрационным экспериментом на этом уровне ребята уже получают опыт в работе как над воспроизведением отдельной части эксперимента, так и самого процесса экспериментирования.

Кроме прочего стоит остановиться на такой детали, как сами задачи моделирования и их место на данном этапе развития учебной деятельности. Именно на этом этапе входящие в состав репродуктивно-вариативной деятельности учащихся задачи моделирования выполняются на уровне преобразующего воспроизведения, с элементами творчества. На этом уровне идет подготовка учащихся к решению вопросов моделирования путем решения несложных задач с простыми экспериментами. Такая работа помогает ученикам быстрее разобраться с технологическими и алгоритмическими средствами экспериментирования. В ходе этой работы учащиеся готовятся и психологически и практически к поиску новых способов применения усвоенного алгоритма, анализу полученных в ходе экспериментирования над ним данных как инструменту выявления зависимостей. Такая деятельность находится в основе следующего уровня продуктивной учебной деятельности, а содержание включает ряд задач познавательного характера, которые требуют анализа еще незнакомой проблемной ситуации, получения новой информации об объекте или явлении средствами демонстрационного эксперимента, но для решения выявленных проблем учащийся пока использует уже имеющиеся в его распоряжении знания и опыт при анализе результатов. Благодаря данному этапу учащиеся получают определенный опыт поисковой работы, овладевают и элементами исследовательской деятельности, но не получают опыта целостного исследования.

В число компонентов демонстрационного эксперимента входят объект исследования и система средств ведения демонстрационного эксперимента. К ним относятся непосредственно деятельность учителя, алгоритмические и технологические средства, учебная деятельность учащихся при получении новых знаний, навыков, опыта коллективной деятельности, развитие системного мышления.

Список литературы

1. Буянов А.О. Система дополнительного образования как необходимый элемент структуры системы образования Молодёжь – науке // Региональные проблемы экологии и природопользования: материалы 56-й научной конференции студентов и аспирантов ПГПУ. Апрель 2011 г. Т.2. Вып. 1: Материалы международной научной конференции студентов и аспирантов. – Псков: ПГПУ, 2011. – С. 156–158.

2. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.

3. Луговской А.М., Буянов А.О. Методология и организационная структура научно-исследовательской деятельности учащихся в учреждениях образования естественнонаучного профиля // Всероссийский съезд учителей географии в МГУ Секция 3. Роль практических работ в современном географическом образовании школьников. 28–29 октября 2011 г. – М.: МГУ, 2011. – 464 с.

4. Луговской А.М., Буянов А.О. Место и роль учебного демонстрационного эксперимента в курсе физической географии в процессе формирования метакомпетенций // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: http://www.science-education.ru/116-12918.

5. Хуторской А.В. Определение общепредметного содержания и ключевых компетенций как характеристика нового подхода к конструированию образовательных стандартов // Компетенции в образовании: опыт проектирования: сб. науч. тр. / под ред. А.В. Хуторского. – М.: Научно-внедренческое предприятие «ИНЭК», 2007. – С. 12–20.

6. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука. – М.: Мир, 1978. – 418 с.

References

1. Buyanov A.O. Sistema dopolnitelnogo obrazovaviya kak neobhodimyj element struktury sistemy obrazovanija Molodezh – nauke // Materialy 56-j nauchnoj konferencii studentov i aspirantov PGPU. Aprel 2011 g. T.2. Vypusk 1: Materialy nauchnoj konferencii studentov i aspirantov «Regionalnye problemy ecologii i prirodopolzovania». Pskov: PGPU. 2011. pp. 156–158.

2. Davydov, V.V. Teorija razvivayushego obuchenija. M.: INTOR, 1996. 544 p.

3. Lugovskoj A.M., Buyanov A.O. Metodologia i organizazionnayja struktura nauchno-issledovatelskoj deyatelnosti uchashhihsya v uchrezhdeniyah obrazovania estestvennonauchnogo profilja // Vserossiyskiy sezd uchiteley geografii v MGU Sekziya 3. Rol prakticheskih rabot v sovremennom geograficheskom obrazivanii shkolnikov. 28–29 oktyabrya 2011 g. M.: MGU, 2011. 464 p.

4. Lugovskoj, A.M., Buyanov A.O. Mesto i rol uchebnogo demonstrazinnogo eksperimenta v kurse fizicheskoj geografii v prozesse formirovsniya metakompetencij// Sovremennie problemi nauki i obrazovaniya. 2014. no. 2; URL: http://www.science-education.ru/116-12918.

5. Hutorskoj A.V. Opredelenie obshepredmetnogo soderzhaniya i klyuchevih kompetenciy kak harakteristika novogo podhoda k konstruirovaniju obrazovatelnyh standartov // Kompetencii v obrazovanii: opyt proektirovanija: sb. nauch. tr. / pod red. A.V. Hutorskogo. M.: nauchno-vnedrencheskoe predprijatie «INEHK», 2007. pp. 12–20.

6. Shennon R. Imitacionnoe modelirovanie sistem – iskusstvoi nauka. M.: Mir, 1978. 418 p.

Рецензенты:

Гребенюк Г.И., д.г.н., профессор, заместитель генерального директора по развитию и науке, ЗАО «Тюменский научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа», г. Тюмень;

Перепелкина Ж.В., д.п.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный педагогический университет», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 378.147

МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ДИЗАЙНЕРОВ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

[1]Власова И.М., [2]Бердник Т.О.

[1]Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону;
[2]Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, e-mail: info@sfedu.ru

Определяются основы подготовки компетентного специалиста в сфере дизайна. Актуализируются вопросы становления национального дизайна, формирования гражданской позиции проектанта, нацеленного на развитие качественного отечественного дизайн-продукта. Исследуются закономерности обучения дизайнеров, исходя из динамической концепции совместной деятельности. Компетентность формируется в процессе совместной творческой деятельности, формы которой обусловлены процессом проектирования. Знания, умения и навыки в области дизайна становятся внутренним достоянием личности в процессе интериоризации, становясь профессиональной компетенцией, в формировании которой имеет значение метод коллективной работы, основанный на коммуникациях взаимосвязанности, диалогичности единомышленников. Делается акцент на использовании традиций и инноваций в педагогическом взаимодействии субъектов образования, сочетании традиционных педагогических и актуальных дизайн-методов. Авторская методика ориентирует студентов на личностное саморазвитие, на самореализацию в широкой сфере дизайна, установления субъект-субъектных отношений педагога и студента в творческой деятельности. Коммуникативное творческое взаимодействие является основным условием реализации стратегии развития профессиональной компетентности.

Ключевые слова: компетенции, методика, совместная деятельность, формы дизайн-деятельности

METHODOLOGY OF DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF DESIGNERS IN THE HIGHER SCHOOL

[1]Vlasova I.M., [2]Berdnik T.O.

[1]Donskoy state technical University, Rostov-on-don;
[2]Southern Federal University, Rostov-on-don, e-mail: info@sfedu.ru

Defines the framework of training a competent professional in the field of design. Updated issues of formation of national design, a civic position of the designer aimed at developing high-quality home product design. Investigated patterns of learning designers, based on the dynamic concept of joint activities. Competence is formed in the process of joint creative work, which forms due to the design process. Knowledge and skills in the field of design are the property of the inner personality in the process of internalization, becoming professional competence in the formation of which has a value of teamwork method, based on communications interconnectivity, dialogic minded. Emphasis on the use of traditions and innovations in pedagogical interaction subjects of education, combined traditional pedagogical methods and actual design. Author's technique focuses students on personal self-development, self-actualization in a wide field of design, establishing subject-subject relations teacher and the student in creative activity. Communicative creative interaction is the main condition for implementing the strategy of development of professional competence.

Keywords: competence, methods, joint activities, forms design activity

Актуальность исследования продиктована происходящими в последние годы изменениями в системе высшего профессионального образования. Анализ содержания ряда нормативно-правовых документов и опыта, основанного на педагогической практике, позволяет сделать вывод о существовании ряда проблем в сфере образования дизайнеров. Прежде всего, это объективная разобщенность специализаций, видов и направлений в многопрофильной дизайнерской сфере, накладывающая отпечаток на профессиональное мышление специалиста и сужающая интеллектуально-профессиональные границы его возможностей. Другая проблема обусловлена отставанием системы образования от темпов стремительного развития производства. Мировая индустрия сегодня характеризуется повышением скорости обмена и передачи информации, появлением новых форм потребления в условиях затоваривания рынка и другими динамичными процессами, контрастирующими с довольно статичной и инертной образовательной сферой. Возникает несоответствие профессиональной квалификации выпускников-дизайнеров потребностям экономики в структуре имеющихся вакансий. Приходится констатировать отсутствие деятельных механизмов, обеспечивающих взаимосвязь между рынком труда и рынком образовательных услуг. В связи с изолированностью теории от практики дизайна недостаточно реализуется интеграция образования, науки и производства, редки факты прямых заказов со стороны промышленности и социокультуры на разработку дизайн-проектов студентами вузов. Другими словами, закономерности формирования компетенций слабо встроены в логическую систему образовательного процесса. В результате

подготовка специалиста в области дизайна не гарантирует высокий уровень социальной адаптации выпускника, ориентированного на работу в европейском пространстве. Кроме того, на фоне встраивания российской высшей школы в систему европейского образования существует опасность в отказе от традиций преподавания, сложившихся в отечественной академической системе художественного и дизайнерского образования. Как следствие, наблюдается утрата интереса студентов к национальной культуре, потеря приоритета российской культуры в сфере дизайна.

При этом не вызывает сомнений, что подготовка высококвалифицированного, компетентного профессионала в области художественно-проектной деятельности приобретает в нашей стране стратегическое значение. Современный человек, находясь в предметно-вещной среде, наполненной архетипическими символами, образами прошлого, несущими следы переживаний, ценностных ориентаций иных эпох, актуализирует новый дизайн, созданный по канонам моды. Вместе с тем отечественный дизайн, оперируя универсальным языком технологического проектирования, создавая новые культурные смыслы, зачастую лишен тех традиционных основ культуры, которые присущи народу. В этом плане «…дизайн, внутренне изменяясь, порождает к жизни все новые модифицированные формы, манифестируя ценностно значимые для общества культурные образцы и нормы, создавая эклектичные ремейки традиционных форм «в новой упаковке» [6].

В таких условиях важнейшей задачей системы дизайнерского образования становится широкопрофильная подготовка компетентного профессионала в сфере художественно-проектного творчества, обладающего универсальной целостностью, способного решать социальные задачи посредством включения человека в различные культурно-исторические среды (предметно-пространственные, коммуникационные, визуально-знаковые и другие).

В этом контексте под профессиональной компетентностью мы понимаем способность специалиста включиться в определенную деятельность как «основывающийся на знаниях, интеллектуально и личностно обусловленный опыт социально-профессиональной жизнедеятельности человека…» [3, с. 34–42]. Рассматривая вопросы формирования и развития профессиональной компетентности дизайнеров в высшей школе, остановимся на одной из важнейших составляющих этого процесса, а именно методике формирования компетенций. Методика – это совокупность методов, способов и средств достижения конкретной цели в упорядоченной деятельности. Через раскрытие методики становления и совершенствования профессиональной компетентности нами исследуются закономерности обучения дизайнеров, исходя из динамической концепции совместной деятельности. Последнее в психологии определяется как «…организованная система активности взаимодействующих индивидов, направленная на целесообразное производство объектов материальной и духовной культуры» (Л.С. Ручко).

Современная дидактика предлагает различные классификации методов обучения, многие из которых продуктивно используются в учебном процессе и имеют давнюю историю. Методы обучения по Ю.К. Бабанскому представляют собой определенную взаимосвязанную деятельность субъектов образования, направленную на решение задач образования. Эти методы хорошо известны в педагогической практике: объяснительно-иллюстративные, репродуктивные, проблемные, частично-поисковые или эвристические, исследовательские. Дидакты М.Н. Скаткин, И.Я. Лернер, Т.А. Ильина классифицируют методы обучения, ориентируясь на характер познавательной деятельности обучающихся. Таким образом, универсальным методом обучения мы можем назвать совместную деятельность субъектов образования по достижению определенных целей в процессе творческого познания. Сегодня дидактическое поле методов обучения расширяется и углубляется за счет использования информационно-образовательной среды вуза, возможностей компьютерных технологий, инновационных методов обучения, среди которых – интерактивное обучение, имитационные и ролевые игры, дискуссии, моделирующие ситуации и др.

В этом аспекте мы подходим к рассмотрению проблемы формирования профессиональных компетенций на основе совместной творческой проектной деятельности. Наша задача состоит в нахождении максимально результативного пути в достижении высокого результата при обучении дизайнеров.

Перечислим формы организации дизайнерской деятельности как продуктивной, направленной на решение конкретных проектных задач. Это моделирование реальной ситуации, или метод ролевой интерпретации; метод «Дизайн-бюро»;

Buddying – метод поддержки, наставничества; Shadowing – метод ученичества; тренинг; метод командной работы; скечбук (зарисовки первичных ассоциаций-впечатлений); портфолио (результат творческих достижений); пространственная (средовая) моделировка аналогов; метод проектов и ряд других. Перечисленные методы аккумулируются в том или ином контексте в зависимости от решаемых задач при разработке дизайн-проекта по заданию предприятий, фирм, ателье разного дизайнерского профиля. Результативность проектирования предполагает акт внедрения, с последующей разработкой портфолио как результата творческих достижений студента. Заметим, что формирование профессиональных компетенций с помощью перечисленных форм обучения предполагает использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий, которые предполагают активизацию познавательной деятельности студентов, вовлечения обучающихся в активную творческую деятельность, самостоятельный (индивидуальный или групповой) поиск решения проблемы, связанной с постановкой проектной задачи.

Исходя из этого, понятие совместной деятельности обучающихся и педагога раскрывает метод коллективной работы, основанный на коммуникациях взаимосвязанности, диалогичности единомышленников в группе, способных к активной совместной деятельности. Журавлев А.Л. в качестве основных характеристик субъекта совместной деятельности выделяет следующие: целенаправленность, мотивированность, целостность, организованность, результативность, структурированность, согласованность, пространственно-временные особенности условия жизнедеятельности коллективного субъекта. В.В. Рубцов рассматривает коммуникацию и рефлексию, обеспечивающие осуществление совместной деятельности, на основе целеобразования и мотивообразования. Б.Ф. Ломов, Е.И. Головаха компонентами совместной деятельности считают общую цель, общий мотив, совместные действия, общий результат и субъективное отношение к нему группы [4]. Обобщая рассмотренные выше коммуникативные аспекты совместной проектной деятельности, определим основным условием реализации авторской методики – стратегию педагогического взаимодействия в творческом процессе. Для данной стратегии характерно признание обучающегося как самодостаточной творческой личности, являющейся равноправным партнером при создании оригинального творческого продукта. В данном случае важно ориентироваться не только на цели проектирования, но и на профессиональные интересы и перспективы развития студента дизайнера. Это утверждение позволяет рассматривать формирование профессиональных компетенций с точки зрения совместной деятельности как «…звена системы общественных отношений, преломляющихся в специфике непосредственных межличностных контактов, развитие которых опосредовано фактором совместной деятельности и ведет к обретению группой социально-психологических характеристик» (Р.Л. Кричевский, Е.М. Дубовская) [4]. Таким образом, студенты-дизайнеры в процессе совместной творческой проектной деятельности обретают социально-психологические характеристики, проявляющиеся в профессиональных компетенциях.

Раскроем сущность формы организации дизайнерской деятельности на примере использования метода «моделирования реальной ситуации» или метода «ролевой интерпретации», который представляет собой моделирование формы, вида и способа деятельности дизайнера, например, по изготовлению коллекции костюмов. В данном случае метод и форма совпадают по направляющим: содержание – цели – результат деятельности.

Перед студентами ставилась задача – создание Дизайн-бюро, которое предоставляет ряд услуг по изготовлению одежды. Каждый студент в должности руководителя дизайн-бюро подбирал в свою команду персонал из студентов группы, исходя из своих личных приоритетов, знаний в области менеджмента работы компаний по предоставлению дизайн-услуг, определял задания, исходя из целей и задач работы бюро, из возможностей и личностных качеств «сотрудников». Распределение должностей и заданий готовилось заранее, что давало студенту-«руководителю» осмыслить процесс работы над коллекцией в его структурной последовательности. Аналогом предприятия являлась фирма, с которой был установлен деловой контакт, проявившая заинтересованность в подобном сотрудничестве с перспективой на дальнейшее сотрудничество.

Таким образом, каждый студент получает исключительную возможность личностного развития, развития коммуникативных качеств, профессиональных поведенческих навыков, личностной ответственности за результаты труда, приобретает разносторонний опыт работы руководителя предприятия (бюро), воз-

можность использования профессиональных умений в различных профессиональных средах. Использование метода «ролевой интерпретации» включает в себя следующие принципы, как предпосылки дизайн-деятельности принцип целеполагания; принцип доверия и эмпатии; четкого взаимодействия во времени; оптимизации коммуникации между «сотрудниками»; принцип командообразования.

Рассмотренный нами метод «моделирования реальной ситуации» построен на использовании Buddying – как метода обучения, в котором педагог выступает в качестве неформального наставника при абсолютном равноправии участников процесса. Используемая в менеджменте терминология Buddying (Buddy System) означает поддержку, помощь, руководство и защиту одного человека другим с целью достижения результатов через передачу друг другу обучающей и развивающей информации (Т.Ю. Полухина). Тренинговые компании в России, которые владеют технологией создания системы buddying, ориентированы на использование в тренингах личностного роста сотрудников компаний через обратную связь участников тренинга. Метод Buddying отличается от метода наставничества, традиционной, широко распространенной в советский период формы профессиональной подготовки молодежи, предполагающей планомерную системную передачу навыков от наставника к ученику. Наставничество давало уникальную возможность неподготовленному молодому человеку профессионально адаптироваться к новой деятельности в условиях предприятия. Метод Buddying ориентирован в большей степени на позицию поддержки, развитие мотивации студента к возникновению устойчивого интереса к будущей профессии. Так как мотивация возникает на основе субъективных эмоциональных переживаний, то основной задачей педагога является формирование потребности, устойчивого интереса к творческой деятельности. Результативным итогом использования метода Buddying является глубокое эмоциональное удовлетворение, побуждающее к постоянному занятию дизайн-деятельностью.

Итак, авторская методика построена на ориентации студента (как субъекта собственного развития) на личностное саморазвитие; на создание условий для самореализации и самоопределения; установления субъект-субъектных отношений педагога и студента [1, с. 7–8]. При таком общении основными тактиками становятся сотрудничество и партнерство, дающие возможность обучающимся проявить творческую активность, самостоятельность, креативность. Одним из феноменов, рождающихся в педагогическом взаимодействии, по нашему мнению, является взаимопонимание, которое определяется как система чувств и взаимоотношений, позволяющая согласованно достигнуть целей совместной деятельности, общения, максимально способствуя соблюдению доверия и интересов студентов, предоставляя возможность для самораскрытия способностей каждого участника процесса проектирования [2].

Центральным моментом в самоопределении является выработка личностной позиции профессионала, которая проявляется в мотивационно-ценностном отношении к творческой проектной деятельности, где студент заявляет свою позицию как рефлексирующая, творческая личность. Деятельность в данном контексте связана «…с личностно-коммуникативной обусловленностью творческого процесса, раскрывающейся в общении и реализующейся благодаря рефлексии субъекта» (И.Н. Семенов) [5].

Итак, базируясь на теории Б.Ц. Бадмаева, мы можем утверждать, что основа методики развития профессиональной компетентности дизайнеров в высшей школе должна строиться с учетом того, что знания, умения и навыки изначально должны пройти отработку в определенной материальной деятельности, т.е. в процессе проектирования реальных изделий и лишь благодаря этому – интериоризироваться, стать внутренним достоянием личности, т.е. стать профессиональной компетенцией.

Таким образом, при подготовке дизайнеров-бакалавров используемые художественно-творческие проектные методы позволяют выстраивать систему дизайнерской деятельности, формирующую проектное мышление студента, конструктивно меняющую саму личность проектанта на вектор профессионально мобильного, инициативного специалиста, способного к принятию оптимальных решений. Практическая ценность знаний и умений студентов заключается в их универсальности, переносе на иные сферы деятельности, выходя за пределы дизайн-проектирования, расширяя тем самым профессиональные возможности проектанта.

Используемые методы и формы педагогической деятельности, основанные на принципах коммуникативного взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной

связи создают возможности формирования профессиональных компетенций выпускника высшей школы. Создается образовательная среда творческого общения, которая характеризуется открытостью, диалогичностью, продуктивным взаимодействием участников процесса проектирования, накоплением нового знания, возможностью взаимной оценки и контроля авторских проектов в совместной деятельности. В данном контексте мы можем говорить о формировании профессиональной компетентности проектировщика, связанной с мотивацией, направленной на преобразующую проектировочную деятельность в различных областях дизайна.

Список литературы

1. Бондаревская Е.В. Теория и практика личностно ориентированного образования. – Ростов н/Д, 2000. – 352 с.

2. Грачева Е.Л., Сухорукова Л.Н. Теоретические основы компетентности студентов в области биохимии [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Ярославский педагогический вестник». – 2011 – № 3 – Т. II (Психолого-педагогические науки). Режим доступа: http:// vestnik.yspu.org/releases/2011_3pp/40.pdf.

3. Зимняя И.А. Ключевые компетенции новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34–42.

4. Ручко Л.С. Социально-психологический анализ феномена мотивации участия личности в совместной деятельности. [Электронный ресурс]. URL:http://www.superinf.ru/view_helpstud.php?id=2761.

5. Семенов И.Н. Психология рефлексии в организации творческого процесса мышления. [Электронный ресурс]. URL: http://www.childpsy.ru/dissertations/id/19648.php.

6. Чижиков В.В. Дизайн в системе культурных ценностей: дис. ... д-ра филос. наук. – М., 2006.

References

1. Bunderishka E.V. Theory and practice of personality-oriented education. Rostov n/D, 2000. 352 pp.

2. Grachev E.L., Sukhorukova L.N. Theoretical bases of competence of students in biochemistry [Electronic resource], E.L. Grachev, L.N. Sukhorukova, Internet-journal «Yaroslavl pedagogical Bulletin». 2011, no. 3.Volume II (Psychological and pedagogical Sciences). Mode of access: http:// vestnik.yspu.org/releases/2011_3pp/40.pdf.

3. Winter I.A. Key competences new paradigm of the educational, Higher education today. 2003. no. 5.

4. The restaurant take-out bag PS Socio-psychological analysis of the phenomenon of motivation of participation of the individual in joint activities. [Electronic resource]. URL:http://www.superinf.ru/view_helpstud.php?id=2761.

5. Semenov I.N. Psychology of reflection in the creative process of thinking. [Electronic resource]. URL:http://www.childpsy.ru/dissertations/id/19648.php.

6. Chizhikov centuries Design in the system of cultural values: Dis. ... Dr. Philos. of Sciences. M., 2006.

Рецензенты:

Прищепа А.А., д.п.н., профессор кафедры методики преподавания технологии и профессионального образования, ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону;

Корчинский А.А., д.п.н., доцент, зав. кафедрой методики преподавания технологии и профессионального образования, ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 378.126

ПРИНЦИПЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ САМОРАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Ефимова Ю.В.

ФГБОУ ВПО Чистопольский филиал «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», Чистополь, e-mail: efjulia@mail.ru

В предлагаемой статье рассматриваются некоторые аспекты саморазвития информационно-коммуникационной компетентности студентов вуза в контексте использования принципа развития субъектной позиции студента и принципа мотивации конкурентоспособности. Автор раскрывает основные положения этих принципов, которые связаны с личностным образованием будущих специалистов, обладающих информационной культурой, компьютерной грамотностью и образованностью, стремлением к творческой реализации в информационно ориентированной деятельности и готовностью к работе в информационной среде. В статье исследуется взаимосвязь понятий «саморазвитие», «субъектность», «конкурентоспособность» с понятиями «информационная компетентность» и «коммуникационная компетентность». В контексте рассматриваемых принципов раскрывается структура информационно-коммуникационной компетентности в совокупности следующих компонентов: когнитивный, мотивационно-ценностный, деятельностный, рефлексивный. Практическая реализация принципа развития субъектной позиции студента и принципа мотивации конкурентоспособности представляет собой один из актуальных вопросов образовательной практики высшей школы, поскольку ее результаты углубляют, расширяют и конкретизируют современные представления об информационных и коммуникационных возможностях познавательной деятельности студенческой молодежи.

Ключевые слова: субъектная позиция, конкурентоспособность, информационная и коммуникационная компетентность, информационная культура, информационная среда, познавательная деятельность, образовательная практика

STIMULATION OF STUDENTS' INFORMATION AND COMMUNICATION COMPETENCE SELF-DEVELOPMENT DURING TRAINING IN HIGH SCHOOL

Eefimova Y.V.

Chistopol branch of Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev, Chistopol, e-mail: efjulia@mail.ru

The article provides a view on educational aspects connected with formation of such an important competence as skills on information and communication in the context of using such principles as development of subjective position and motivation to ability to competition. The author reveals the main components of these principles, which are associated with personal education of future professionals with a wide range of information culture, computer knowledge, willing to creative realization in information medium. The paper analyzes the correlation of concepts «selfdevelopment», «subjectiveness» and «ability to competition» with concepts «information competence» and «communication competence». In the context of analyzing principles the author reveals the structure of the information and communication competence including following components: cognitive, motivational and evaluative, activity, reflective. The practical implementation of principles «development of subjective position» and «motivation to ability to competition» is one of the pressing issues of educational practice of higher education, since its results deepen, extend and elaborate modern understanding of information and communication capabilities of cognitive activity of students.

Keywords: subject position, competitiveness, information and communication competence, information culture, information environment, cognitive activity, educational practice

Как известно, модернизация отечественного высшего образования предполагает сегодня ориентацию на личность студента как субъекта познания. В связи с этим и стоит так остро вопрос о необходимости разработки теоретических положений и организационных установок, способствующих развитию конкурентоспособности молодого человека, владеющего мобильными информационными знаниями. На это подвигает, в частности, и такое противоречие, как имеющиеся потенциальные возможности вуза и отсутствие реального пространства для саморазвития информационной и коммуникационной компетентности студента. в то время как готовность студентов к саморазвитию является важнейшей составляющей всей системы непрерывного образования, поскольку сегодняшние студенты – это уже завтрашние специалисты-практики. Во время обучения в вузе в процессе саморазвития у студентов не только углубляются и расширяются знания, но и развивается их социальная активность и мировоззрение. В связи с этим, как показывает вузовская практика, для организации продуктивного образовательного процесса и, в определенной степени, структурирования основных путей подготовки практико-ориентированного специалиста, способного на целевое осмысленное применение приобретенных знаний и умений, необходимо, как нам представляется, опираться на определенные общеметодологические принципы,

в частности, принцип развития субъектной позиции студента и принцип мотивации конкурентоспособности.

Рассматривая первый принцип – принцип развития субъектной позиции студента, обратимся к мнению В.П. Бедархановой, которая считает, что формируемая в вузе субъектная позиция студента является залогом его успешной учебно-профессиональной деятельности и обеспечивает целостность процесса его профессионально-личностного становления [1]. Более того, субъектная позиция обеспечивает будущему специалисту социальную и профессиональную устойчивость, что дает ему возможность противостоять профессионально-личностным деформациям и повышать свою конкурентоспособность при всевозможных социально-экономических реорганизациях. При этом, как показывает вузовская практика, опора на принцип развития субъектной позиции студента, т.е. на развитие уровня этого личностного качества, значительно повышает показатели успешности молодого человека, будь то в познавательной, общественной или иной сфере деятельности [2].

Обычно у студентов к началу учебы в вузе в целом сформирован субъектный потенциал по показателю «субъектность – объектность» в направлении субъектного начала, который преподавателю и целесообразно использовать с помощью различных информационно-коммуникационных технологий, обеспечивающих развитие субъектной позиции студента в познавательной деятельности на всех уровнях образовательного пространства вуза, включая и преподавателя, и студента.

Однако саморазвитие информационной и коммуникационной компетентностей в системе информационной подготовки студентов часто встречает определенные трудности, если не создавать условия для освоения и осознания собственного индивидуального способа действий, а также прогнозируемых границ его применения в будущей профессиональной деятельности.

Это, в частности, означает, что формирование информационной культуры студентов должно строиться не с позиций преподавателя (или специалиста в области информации), пытающегося посвятить молодого человека в тонкости информационной, компьютерной технологии, объясняя ему, как устроена информационная служба или компьютер, а с позиций пользователя и потребителя информации с учетом тех информационных задач, которые он должен решать в ходе своей учебно-профессиональной или досуговой деятельности.

Определяющим критерием становления субъектной позиции студента является его ценностно-смысловое отношение к себе как будущему специалисту, ориентированное на саморазвитие информационно-коммуникационной компетентности в информационной деятельности, в процессе которой он грамотно отбирает, обрабатывает, использует, продуцирует и в конечном счете передает информацию с учетом реализации всех возможностей информационно-коммуникационных технологий.

Субъектность является интегратором саморазвития информационно-коммуникационной компетентности студента и обеспечивает возможность выбора наиболее оптимальных решений при применении информационно-коммуникационных технологий на высоком уровне. В данном контексте субъектная позиция в деятельности студента может рассматриваться в двух аспектах: овладение профессионально ориентированной деятельностью и изменение (или преобразование) самой личности. В этой связи, в определении субъектной позиции важно отметить наличие стремления и готовности к работе в информационной среде; внутренних ресурсов и способов рационализации своей деятельности; мотивации к разрешению противоречия между стремлением к самоактуализации и несформированностью рефлексии с тем, чтобы использовать все это для своего профессионально-личностного развития.

При анализе сущности субъектной позиции в контексте стимулирования саморазвития информационно-коммуникационной компетентности студента были выделены следующие ее функции: функция идентификации (самореализация и самоутверждение), гуманитарная функция (самопонимание компьютерной грамотности и образованности), социально-адаптивная функция (самооценка и саморазвитие при владении оперативными и мобильными знаниями), которые, собственно, и представляют собой структуру субъектной позиции студента.

При этом эмоционально-смысловой компонент обеспечивает процесс самопонимания и саморазвития (что является основанием субъектности позиции); деятельно-ценностный компонент способствует самооценке и рефлексии студента (что является механизмом развития субъектной позиции); поведенческий компонент активизирует процесс самореализации и самоутверждения студента в информационном пространстве, подводя его тем самым, к результативности деятельности.

Данные функции субъектной позиции как своего рода цели формирования информационно-коммуникационной компетентности студентов вуза позволили определить ее компоненты: когнитивно-ценностный

(содействует формированию личностной значимости ценностного подхода к информации; характеризует качество мировосприятия и мироотношения к информационному обществу); мотивационно-потребностный (обеспечивает формирование нравственного критерия субъектности с целью профессиональной и социальной адаптации будущего специалиста); интегративный (способствует значимости и самоценности как индивида, так и группы; характеризует направленность студентов на информационную культуру как необходимую и объективную реальность). Эти компоненты необходимо принимать во внимание в процессе подготовки практико-ориентированного специалиста в области информационной коммуникации.

Теоретическое осмысление особенностей принципа развития субъектной позиции студента позволило выявить следующие стадии субъектной позиции: информационная, интерактивная, мировоззренческая, которые в целом указывают на необходимость умения самостоятельно ориентироваться в информационном пространстве; умение продуктивно структурироваться в информационное общество; успешное информационное взаимодействие; усиление развития мотивационной сферы в области преобразования учебно-профессиональной деятельности. Отнесем сюда также осознанность профессионального выбора; поиск смысла обретения самосуществования в профессии; стремление к творческой реализации в информационно ориентированной деятельности.

Для выявления факторов и условий становления субъектной позиции при стимулировании саморазвития информационно-коммуникационной компетентности студента преподавателю необходимо акцентировать свое внимание на следующем: на выявлении ведущих компонентов субъектной позиции студента; уровней сформированности у него этой субъектной позиции; умения применять современные информационно-коммуникационные технологии в своей познавательной деятельности и т.д.

Можно сформулировать общие рекомендации для обеспечения успешного развития субъектной позиции студента при педагогическом взаимодействии с применением интерактивных методов обучения: создание позитивного отношения студентов к владению оперативными и мобильными знаниями и умению ориентироваться в информационной проблематике; помощь студентам в осознании ими необходимости развития своей субъектной позиции; переход к инновационным формам обучения по всем дисциплинам; создание условий для поисковой познавательной деятельности студентов и обеспечение возможностей для адекватной самооценки в ходе организации собственных приемов самообучения на основе самоконтроля.

Итак, принцип развития субъектной позиции студента не просто дополняется тезисом о важности разработки системы ее формирования. Это должно быть осуществлено на основе понимания цели (формирование субъектной позиции будущего специалиста) и идеи ее реализации (эффективное стимулирование саморазвития информационно-коммуникационной компетентности студента). Наряду с рассмотренными выше функциями, они являются системообразующими факторами, приводящими в конечном счете к способности использования информационных технологий для формирования новых знаний. Сам процесс саморазвития информационно-коммуникационной компетентности студента в условиях формирования его субъектной позиции вызывает необходимость сочетания учебной деятельности и внеаудиторной работы, что должно осуществляться в рамках инновационной деятельности преподавателя. Поскольку всякая позиция реализуется, как правило, в том или ином виде деятельности, то, определив в качестве целеполагания стимулирование становления субъектной позиции студентов, мы имеем возможность направлять образовательный процесс на подготовку специалиста-творца, способного к творческой деятельности на любом поприще применения своей информационной и коммуникационной компетентности.

Важнейшей дидактической проблемой при организации образовательного процесса в вузе выступает обучение приемам и навыкам творческой деятельности, что предполагает наличие такого дидактического инструментария, как проблемно-поисковые, исследовательские, информационно-коммуникационные технологии; самостоятельный анализ возможностей использования достижений науки и передового опыта в сфере информации и коммуникации; навыки практического участия в работе какого-нибудь научного коллектива и т.д. с тем, чтобы развивать у студентов мотивацию к достижению своей конкурентоспособности в любом виде деятельности. Для этого необходима реализация принципа мотивации конкурентоспособности. К сожалению, учеными и практиками не всегда уделяется достаточное внимание системному и комплексному подходу к управлению процессом формирования конкурентоспособности студентов через развитие их мотивации. Обычно, анализируя конкурентоспособность личности, исследователи, как правило, считают необходимым, прежде всего, формировать профессиональную направленность личности; систему ее устойчивых личностных качеств; высокое самосознание выпускника как представителя определен-

ной профессиональной общности и т.д. В то время как одним из важнейших условий построения информационного общества является формирование у российской молодежи позитивной мотивации на получение образования. В связи с этим необходим поиск новых путей социализации студенческой молодежи и формирования у нее устойчивого интереса и стремления к приобретению знаний.

Мотивация крайне необходима для продуктивной деятельности в информационном обществе, когда при выполнении принятых решений индивид еще более утверждается в своем мнении о целевой направленности своих действий, которые диктуются его потребностями, что и является основным побудительным мотивом к деятельности. Хотя в общем виде потребность всегда имеет индивидуализированный характер, но даже будучи осознанной и сформулированной человеком, она не обязательно приводит к мотивации того или иного действия. Для этого, как правило, необходимы определенные условия:

– во-первых, наличие желания удовлетворить потребность изменить возникшую ситуацию или в направлении повышения качества своей жизнедеятельности, или добиться каких-то результатов на данном в этот момент поприще и т.д. (это условие является ключевым и определяет устойчивость мотивации);

– во-вторых, наличие способностей и навыков для удовлетворения своих потребностей, не говоря уже об осмысленном применении самих знаний;

– в-третьих, определенное ресурсное обеспечение (временное, материальное, финансовое) для осуществления намеченных действий.

Таким образом, исходя из этого, можно сделать вывод, что мотивация – это, по сути, создание условий, активизирующих воздействие на поведение индивида. Отсюда необходимо адекватно оценить свои неудовлетворенные потребности; сформулировать цели, направленные на их удовлетворение; определить действия, необходимые для достижения результата. Все это вместе представляет мотивационный процесс, который так важен для осуществления принципа мотивации конкурентоспособности.

Как считают современные педагоги-исследователи (Л.М. Митина, Ю.А. Кореляков, Г.В. Шавырина и др.), конкурентоспособность – это «способность индивида максимально расширять свои возможности с целью реализации себя личностно, профессионально, социально, нравственно» [3, с. 34]. На основе этого при формировании конкурентоспособности личности вначале следует определить целеполагание для своей деятельности. Затем обозначить профессиональную направленность личности; далее сформулировать необходимые личностные качества для успешного выполнения деятельности; и, наконец, подвести индивида к осознанию себя как представителя определенной профессиональной общности, где одной из важнейших ценностей считается конкурентоспособность специалиста. Отсюда, конкурентоспособность рассматривается отечественными исследователями как характеристика личности, определяющая ее саморазвитие, самореализацию и самоудовлетворенность (В.Л. Лаптев, О.Е. Лебедев, Е.А. Ленская, А.И. Мищенко, З.И. Равкин, Д.И. Фрумин, Л.М. Митина, Т.А. Стефановская, О.Ф. Чупрова и др.).

Развитие конкурентоспособной личности – это всегда развитие ее рефлексии, направленной на организацию деятельности, а также наличие нового стиля мышления, нетрадиционных подходов к решению проблем и адекватного реагирования в нестандартных ситуациях» [4, с. 115]. Отсюда опираясь на рассматриваемый принцип, преподаватели вуза должны воспитывать в своих студентах уверенность в себе и способность выбирать оптимальные решения в сложных ситуациях. Для этого необходимо адекватно вести себя в различных ситуациях человеческого общения; укреплять и постоянно поддерживать свою работоспособность; создавать собственный имидж и благоприятный внешний облик для окружающих; осваивать и совершенствовать свое мастерство [5, с. 309–310].

Чтобы быть востребованным среди других в условиях конкуренции, студент вуза любого профиля должен уметь осуществлять интерактивный диалог в информационном пространстве и проявлять готовность к работе в информационной среде, демонстрировать высокий уровень самостоятельности и гибкости мышления, профессиональной рефлексии, стрессоустойчивости и потребности в успешной деятельности [6, с. 24].

Из этого можно сделать вывод, что конкурентоспособность студента вуза проявляется в его способностях в условиях конкуренции на рынке труда по окончанию вуза показывать высокий уровень знаний, умений и навыков, а также мотивацию к максимальному использованию своих возможностей и своего потенциала. А это значит, что, формируя мотивацию конкурентоспособности у студентов, преподаватель социально ориентирует их способности и личностные качества с тем, чтобы максимально раскрывались их потенциальные возможности в достижении успеха в любом виде деятельности; чтобы их индивидуальное поведение демонстрировало гармонию с самими собой и окружающим миром; чтобы их компетентность в избранной профессии

и сформированные ценностные ориентации позволяли бы им успешно функционировать в социуме. Вот почему на образовательном пространстве вуза важно актуализировать субъектную позицию студента; обеспечивать его самоуправленческую деятельность, направленную на реализацию его личностного и профессионального потенциала; использовать новые информационно-коммуникационные технологии и развивать систему ценностных ориентаций в студенческой среде для полноценного функционирования конкурентоспособных студентов.

Для реализации этого потенциала, а также в целях повышения мотивации конкурентоспособности студента следует, как нам представляется, формировать следующие основополагающие качества личности, которые могли бы стать важнейшими составляющими конкурентоспособности студента на период его обучения в вузе: коммуникабельность, мобильность, личная организованность, умение планировать свою деятельность, активная учеба в вузе и высокая степень обучаемости, умение работать в команде, стремление к инновациям, планирование жизни и карьеры, высокий уровень работоспособности, самоконтроль жизнедеятельности, стрессоустойчивость и умение рисковать, целеустремленность, организаторские навыки, предпринимательские способности, культура, умение налаживать деловые связи, стремление к жизненному успеху, лидерские качества, умение ориентироваться в информационном пространстве, умение выбрать оптимальные программные средства для конкретной работы, личная конкурентоспособность, организация собственных приемов самообучения.

Для успешной реализации принципа мотивации конкурентоспособности следует учитывать следующие педагогические условия:

– структурирование содержания образования с учетом особенностей профильной деятельности будущих выпускников вуза, которые способствовали бы самоорганизации и саморазвитию информационно-коммуникационной компетентности, необходимой конкурентоспособному специалисту;

– проектирование учебно-коммуникативных ситуаций с использованием информационно-коммуникационных технологий обучения по воспитанию студентов как субъектов развития своей конкурентоспособности;

– постоянное включение студентов в активную учебно-профессиональную деятельность на основе интеграции и преемственности профессиональной подготовки.

В заключение отметим, что важнейшим звеном профессионального образования в настоящее время является становление у выпускника вуза как будущего специалиста его информационной культуры. Проведенный теоретический анализ рассмотренных выше принципов стимулирования саморазвития информационно-коммуникационной компетентности студентов в процессе обучения в вузе показал, что будущий аттестованный квалифицированный специалист должен обладать следующей характеристикой: он должен обладать интеллектуальной, информационной и исследовательской культурой; он должен проявлять нравственную, гуманитарную и коммуникационную культуру. Он должен демонстрировать диалогическую, инновационную и компьютерную культуру, что в целом означает сформированность информационно-коммуникационной компетентности.

Список литературы

1. Бедерханова В.П. Становление личностно ориентированной позиции педагога: монография. – Краснодар, 2001. – 220 с.

2. Валеева Р.А. Гуманизация как парадигма высшего профессионального образования // Профессиональное образование: вопросы теории и инновационной практики: материалы Международной науч.-практ. конф. – Казань: Изд-во «Печать-Сервис-XXI век», 2011. – С. 31–32.

3. Личность и профессия: психологическая поддержка и сопровождение: учеб. пособие для студ. высш. пед.заведений / под ред. Л.М. Митиной. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 336 с.

4. Митина Л.М. Психология развития конкурентоспособной личности. – М.: Воронеж, 2002. – 400 с.

5. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 437 с.

6. Чупрова О.Ф. Формирование конкурентоспособности личности будущего учителя в процессе эксперто-аналитической деятельности: дис. … канд. пед. наук. – Иркутск, 2004. – 207 с.

References

1. Bederkhanova V.P. *Stanovleniye lichnostno-orientirovannoy pozitsii pedagoga* (Formation of personally oriented position of the teacher). Krasnodar, 2001. 220 p.

2. Valeeva R.A. *Professional education: theory and practice of innovation* (Proc. International Scientific and Practical Conference). Kazan, 2011, pp. 31–32.

3. *Lichnost' i professia: psikhologicheskaya podderzhka b soprovozhdeniye* (Personality and occupation: psychological support and maintenance). L.M.Mitina (Ed.). Moscow, Akademia Publ., 2005. 336 p.

4. Mitina L.M. *Psikhologia razvitia konkurentosposobnoy lichnosti* (Psychology of competitive personality development). Moscow – Voronezh, 2002. 400 p.

5. Chernilevski D.V. *Didakticheskije tekhnologii v vysshey shkole* (Didactic technologies in the higher school). Moscow: UNITI-DANA, 2002. 437 p.

6. Churprova O.F. *Formirovaniye konkurentosposobnosti lichnosti bydychshego uchitelya v protsese ekspertno-analiticheskoy dejatelnosti* (Formation of competitiveness of a future teacher in the Expert and analytical activities). Doctoral dissertation. Irkutsk, 2004. 207 p.

Рецензенты:

Валеева Р.А., д.п.н., профессор, зав. кафедрой общей и социальной педагогики Института психологии и образования, ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань;

Власова В.К., д.п.н., доцент, зам. директора по образовательной деятельности Института психологии и образования, ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 378.147

МОДЕЛИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

[1]Карасева Л.М., [2]Дорофеев А.В.

[1]Филиал ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Стерлитамак, e-mail: lilakaraseva@mail.ru;

[2]Стерлитамакский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Стерлитамак, e-mail: an-dor2010@yandex.ru

В статье исследуются методологические аспекты моделирования и организации учебной деятельности студентов технического вуза в процессе изучения базового курса информатики. Информационная компетентность как многомерный результат профессионального образования, объединяет когнитивный, личностный, технико-технологический, коммуникативный и рефлексивный компоненты. Формирование информационной компетентности осуществляется в соответствии с принципами профессиональной направленности образования, развития творческой активности будущего инженера. Методологической основой моделирования учебной деятельности служат компетентностный, информационный и личностно ориентированный подходы. Исследованы такие направления моделирования учебной деятельности в техническом вузе, как многообразные способы кодификации теоретического знания и преобразование учебной информации в форму, удобную для усвоения студентами с разными когнитивными способностями. Существенная роль в организации лекционных, практических, лабораторных занятий и научно-исследовательской деятельности студентов отводится профессионально ориентированным заданиям, которые структурированы в соответствии с компонентами информационной компетентности.

Ключевые слова: профессиональное образование, информационная компетентность, учебная деятельность студентов, моделирование, профессионально ориентированные задания

MODELING OF LEARNING ACTIVITIES AS CONDITION OF FORMATION OF INFORMATION COMPETENCY OF TECHNICAL STUDENT

[1]Karaseva L.M., [2]Dorofeev A.V.

[1]Branch of USATU, Sterlitamak, e-mail: lilakaraseva@mail.ru;

[2]Sterlitamak Branch the Bashkir State University, Sterlitamak, e-mail: an-dor2010@yandex.ru

The authors examine the methodological aspects of modeling and organization of learning activities of technical students in the study of basic computer science course. Information competency as a multidimensional result vocational education combines cognitive, personal, technical and technological, communicative and reflexive components. Forming of information competency is carried out in accordance with the principles of professional orientation education, development of creative activity of the future engineer. Competence-based, information and student-centered focused approaches form a methodological basis of modeling of learning activity. The investigated areas such the modeling learning activities in technical universities as diverse ways codification of theoretical knowledge and the transformation of the educational information in a form convenient for assimilation of students with different cognitive abilities. The essential role in organizing lectures, practical, laboratory practice and research activities of students assigned to professional the directed tasks that are structured according to the components of information competency.

Keywords: professional education, information competency, learning activities of students, modeling, professional the directed tasks

Глобальная информатизация общества, разворачивающаяся в мировом масштабе, характеризуется беспрепятственным доступом в любое время и из любой точки страны к необходимой информации с целью получения знаний. Соответственно, при оценке конкурентоспособности выпускника технического вуза решающее значение приобретает не только объем и качество знаний, но и уровень сформированности информационной компетентности. Наряду с умением оперировать большим потоком информации актуализируются способности выпускника вуза осуществлять профессиональную деятельность в условиях, характеризующихся неопределенностью в постановке проблем.

Информационная компетентность (ИК) как многомерный результат профессионального образования объединяет когнитивный (Кг), личностный (Лч), технико-технологический (Тт), коммуникативный (Км), рефлексивный (Рф) компоненты [3]. Формирование ИК осуществляется в трех направлениях: при изучении базового курса информатики; в рамках естественнонаучных, гуманитарных, общепрофессиональных и специальных дисциплин; в научно-исследовательской работе студента.

Методологическую основу моделирования учебной деятельности студентов составляют компетентностный, информационный и личностно ориентированный

подходы. Градиент движения, как отмечает И.В. Роберт, зависит от выполнения «условия трех Р»: раскрытие индивидуальных возможностей человека, их развитие и реализация на благо обществу и себе [6]. Соответственно, моделирование учебной деятельности предполагает: реализацию профессиональной направленности образования; развитие творческой активности будущего инженера; многообразные способы кодификации теоретического знания и преобразование учебной информации в форму, удобную для усвоения студентами с разными когнитивными способностями; превращение методик обучения в интеллектуальную технологию взаимодействующих субъектов – преподавателя и студента [4].

Учебная деятельность студента первого курса требует интеллектуального, эмоционального и волевого напряжения. Немаловажным аспектом моделирования учебной деятельности выступает мотивация учения [5]. Для преодоления трудностей учения, адаптации студента к образовательному процессу, его готовности к профессиональному общению с преподавателем необходимо технологическое сопровождение учебной деятельности. Использование преподавателем в учебном процессе информационных и коммуникационных технологий позволит более продуктивно и целенаправленно подойти к моделированию учебной деятельности.

Основными формами организации учебной деятельности при изучении дисциплин «Информатика» и «Информационные технологии» являются: лекции (Л), практические (ПР) и лабораторные занятия (ЛР), научно-исследовательская деятельность студентов (НИРС). Важная особенность лекции − визуализация (передача учебной информации в виде опорных конспектов, схем, таблиц, видеоматериалов с помощью технических, компьютерных, коммуникационных и информационных средств). Преподаватель, моделируя на лекции диалог в форме дискуссии, пресс-конференции или проблемной ситуации, направляет учебную деятельность на формирование отдельных компонентов ИК выпускника технического вуза, в соответствии с которыми выделим основные направления моделирования учебной деятельности (табл. 1).

Таблица 1

Направления моделирования учебной деятельности студента вуза

Компоненты ИК	Направления моделирования учебной деятельности	Формы учебной деятельности
Кг	Использование компьютерной техники и информационных технологий при выполнении учебных, научно-исследовательских и практических задач	Л ПР ЛР НИРС
Лч	Выполнение заданий, непосредственно связанных с будущей профессиональной деятельностью Апробация, внедрение и сопровождение созданных программных продуктов и научных изысканий	ПР ЛР НИРС
Тт	Выбор программных и аппаратных средств для решения поставленных учебных, научно-исследовательских и практических задач	ЛР НИРС
Км	Подготовка презентаций выступлений на конференциях. Публичная защита курсовой работы	ЛР НИРС
Рф	Систематизация и обобщение информации для выступлений на конференциях. Оформление отчетов и пояснительных записок. Подготовка научных статей	ЛР НИРС

Процесс формирования информационной компетентности сложно организовать без продуктивного диалога «студент ↔ студент». Ведущая роль при этом отводится практическим занятиям, нацеленным на развитие способности к решению практических задач по основам теории информации и алгоритмизации без использования компьютерных и информационных технологий. Учебные задания практического занятия в соответствии с уровнем подготовленности аудитории должны отвечать принципам посильности и логической последовательности:

− *Задачи алгоритмического характера* ориентированы на приобретение студентом учебных умений (на занятии желательно применять задачи с уменьшенным объемом вычислений или те, что легко упрощаются с помощью математических преобразований). Например, «Известно, что объем сообщения 128 КБайта. На странице помещается 16 строк по 64 символа в каждой. В тексте сообщения 256 страниц. Определить

мощность алфавита». Представление числовых значений степенью числа два упрощает вычисления. Задания с более сложными расчетами используются в заданиях для самоподготовки и важно нацеливать студента доводить их решения до конечного и правильного результата.

– *Задачи на сообразительность*, в которых анализ условия сопровождается выявлением специфических особенностей для отыскания более простого пути решения. Например, «Составить логическое выражение, которое является истинным при выполнении условия, что числа a, b, c равны между собой». Из правила математической записи условия $a = b = c$ студенты часто выводят логическое выражение ($a = b$) и ($b = c$) и ($a = c$), хотя одно из равенств является избыточным.

– *Комбинированные задачи* моделируются в соответствии с направлением подготовки студента и являются разновидностью типовых задач с усложненными условиями. Например, «Составить алгоритм и блок-схему сборки заданной электрической цепи».

Особенности организации учебной деятельности студента при изучении базового курса информатики на практических занятиях представлены в табл. 2.

Таблица 2

Формирование информационной компетентности на практических занятиях

Темы практических занятий	Задачное структурирование учебной деятельности
Основы теории информации	– Вычисление количества информации при вероятностном подходе к измерению информации по формулам Р. Хартли и К. Шеннона – Вычисление объема информационного сообщения при алфавитном подходе к измерению информации – Вычисление объема информации, представленной в графической или звуковой форме
Арифметические основы вычислительных систем	– Выполнение арифметических действий над числами, представленными в различных системах счисления – Перевод чисел из одной системы счисления в другую – Представление числовой информации в памяти компьютера и операции над ней
Логические основы вычислительных систем	– Упрощение логического выражения на основе законов алгебры логики де Моргана, поглощения, замены, склеивания – Приведение логического выражения к нормальной форме – Построение таблицы истинности логической функции – Составление логических выражений, которые являются истинными при выполнении условий, записанных в словесной форме
Алгоритмизация	– Составление алгоритмов, рассчитанных на конкретного исполнителя – Составление блок-схем по заданным алгоритмам, записанным на псевдокоде – Трассировка блок-схем и алгоритмов, записанных на псевдокоде – Составление алгоритмов на псевдокоде по заданной блок-схеме

Среди профессионально ориентированных задач ПР, типизированных по общности условий, отметим: задачи с неопределенностью (неполнотой) условий; задачи с избыточными для решения данными; задачи с противоречивыми данными; задачи на обнаружение ошибки в уже готовом решении; цепочки псевдооднородных задач.

Лабораторные занятия проводятся в оснащенных компьютерных аудиториях, их основная цель – практическое применение информационных технологий и основ программирования для решения учебных, научно-исследовательских и профессионально ориентированных задач. Выполнение лабораторных работ осуществляется студентами поэтапно:

1) выбор программного приложения для выполнения лабораторной работы;

2) изучение приемов работы в приложении;

3) выполнение заданий на закрепление изученных приемов;

4) выполнение индивидуальных заданий по вариантам;

5) сохранение работы в личной папке или внешнем носителе;

6) защита выполненных индивидуальных заданий;

7) составление отчета по выполнению индивидуальных заданий согласно требованиям к оформлению текстовых документов;

8) распечатка и отправка отчета на электронную почту преподавателя.

Каждый из организационных этапов лабораторного занятия направлен на формирование определенного компонента ИК.

Поэтапная организация ЛР мобилизует студентов на достижение целей занятия. Так, по дисциплине «Информатика»

и «Информационные технологии» тематика лабораторных занятий следующая:

а) применение текстовых процессоров для создания многостраничных текстовых документов сложной структуры;

б) обработка данных с применением табличных процессоров;

в) разработка баз данных средствами настольных СУБД;

г) обработка данных с применением математических пакетов;

д) обработка данных с помощью графических редакторов;

е) программирование на языке высокого уровня.

Выполнение лабораторных работ способствует формированию таких учебных умений, как оформление отчетов и пояснительных записок согласно требованиям ГОСТ; проведение расчетов; обработка и графическое представление данных; проектирование и создание базы данных, используя средства настольных СУБД; разработка презентаций докладов и выступлений; графическое представление результатов учебной деятельности; применение языков программирования высокого уровня и создание программных продуктов.

Реализация профессиональной направленности образования предполагает, чтобы задания ориентировались на решение не только учебных, но и личных, научно-исследовательских и профессиональных задач. А.А. Вербицкий отмечает, что информация, умения и навыки, не включенные в реальные или мысленно конструируемые контексты, в которых они выполняют функцию, значимую для личности, забываются еще в период обучения [1]. Контекст – это не просто адаптация к личности студента, но и способ «пробуждения» его смыслопоисковой активности и осознания ценности изучаемого материала. Моделирование профессионально ориентированной учебной деятельности связывается с ценностно-мотивационными установками учения, а значит становлением субъектной позиции студента [2].

Учебная деятельность при выполнении заданий лабораторных работ способствует формированию профессионально-значимых качеств личности будущего инженера:

– составление и оформление технической и сопроводительной документации, заявок на оборудование и ремонт, отчетов и различных научно-технических текстов;

– проведение организационно-плановых и экономических расчетов, табличная обработка данных при составлении отчетов и докладов;

– проектирование и создание баз данных, необходимых для осуществления профессиональной деятельности; работа с базой данных предприятия, организации, учреждения для поиска, получения, обработки информации и составления отчетов;

– графическое представление результатов работы; просмотр и создание презентаций докладов, отчетов, выступлений;

– разработка алгоритмического и программного обеспечения средств и систем производства.

Для организации самостоятельной работы студентов применяются задания, в которых предполагается: составить и оформить запрос (заявление) в государственные учреждения; оформить электронное письмо; составить резюме для устройства на работу; осуществить поиск информации в различных информационных базах данных; провести расчеты бытового характера (например, расчет затрат материалов для ремонта); обработать графические данные и фотографии для создания слайд-шоу; создать презентацию (например, презентацию-резюме).

Научно-исследовательская деятельность, рассматриваемая в двух направлениях (встроенная в образовательный процесс и дополняющая его), является неотъемлемым элементом образовательного процесса и способствует профессиональному росту студента, а также его подготовке к послевузовскому образованию. К первому направлению относят выполнение курсовых и выпускных квалификационных работ. Основная задача второго направления – индивидуализация процесса обучения и выход за рамки учебных программ (например, участие в научно-практических конференциях, олимпиадах и конкурсах, написание научных статей и докладов).

Среди элементов НИРС, которые необходимо внедрять с младших курсов, отметим выполнение индивидуальных курсовых и творческих заданий, подготовку доклада на научно-практические конференции и конкурсы, написание научных статей. Их влияние на формирование информационной компетентности студента представлено в табл. 3.

Профессиональная направленность НИРС повышает практическую значимость дисциплины и мотивирует студентов на ее изучение. Темы курсовых работ и докладов выступлений на научно-практических конференциях должны иметь практико-ориентированный характер (например, «Определение значения скорости, при которой сила тяги двигателя летательного аппарата уравновешивается силой сопротивления воздуха», «Проектирование и создание БД электрических двигателей, используя настольные СУБД», исследование вопросов

использования компьютерных технологий или искусственного интеллекта в авиастроении). Такие задания способствуют формированию обобщенных способов деятельности и развитию творческого потенциала будущего инженера.

Таблица 3

Формирование информационной компетентности в процессе НИРС

Научно-исследовательская деятельность студента	Формируемые компетенции
● поиск и использование дополнительной информации для постановки задачи и выполнения курсовой работы, подготовки доклада на конференцию или при написании научной статьи	● способность освоения способов целенаправленного поиска и анализа информации (**Кг**; **Рф**) ● способность к саморазвитию, повышению своей квалификации (**Лч**; **Рф**)
● проведение коллективного научного исследования	● способность работы в малых группах (**Км**; **Рф**; **Лч**)
● выбор программных и аппаратных средств для решения поставленных научных и практических задач	● способность выбирать и использовать прикладные программные средства и компьютерную технику при решении научных и практических задач (**Тт, Рф**)
● оформление текстов пояснительной записки курсовой работы, докладов и статей	● способность применения формальных и иных видов знаковых систем при обработке информации (**Кг, Км**); ● способность к самостоятельной обработке, структурированию, обобщению и минимизации информации (**Тт, Рф**)
● публичная защита курсовой работы, выступления на конференциях с применением компьютерной техники и технологий	● способность овладения методами работы с аудиторией и способами представления информации (создание презентаций выступлений) (**Кг, Км, Тт, Лч**)
● апробация, внедрение и сопровождение созданных программных продуктов и научных изысканий	● способность разрабатывать проектную, техническую и сопроводительную документацию (**Тт, Рф**)

Таким образом, моделирование учебной деятельности в различных формах коммуникативных ситуаций и содержании профессиональной подготовки, реализующееся с опорой на совместную деятельность преподавателя и студента, является условием формирования информационной компетентности. Ведущими принципами организации учебной деятельности в техническом вузе являются профессиональная направленность и развитие творческой активности будущего инженера.

Список литературы

1. Вербицкий А.А., Дубовицкая Т.Д. Контексты содержания образования. – М.: МГОПУ им. М.А. Шолохова, 2003. – 80 с.

2. Дорофеев А.В. Компетентная модель математической подготовки будущего педагога: монография. – М.: Флинта: Наука, 2010. – 240 с.

3. Карасева Л.М., Дорофеев А.В. Реализация модели информационной компетентности студентов технического вуза в терминах нечетких множеств // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2013. – № 4 (14). – С. 108–112.

4. Карасева Л.М., Дорофеев А.В. Формирование информационной компетентности студентов технического вуза // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. URL: www.science-education.ru/109-9334 (дата обращения: 20.04.2014).

5. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие / под ред. М.В. Булановой-Топорковой. – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 544 с.

6. Роберт И. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. – М. Школа-Пресс, 1994. – 205 с.

References

1. Verbitskiy A.A. *Konteksty soderzhaniya obrazovaniya* [Contexts of educational content]. Moscow, MGOPU im. M.A. Sholokhova, 2003. 80 p.

2. Dorofeev A.V. *Kompetentnaya model' matematicheskoy podgotovki budushchego pedagoga* [Competent model of mathematical preparation of future teachers]. M.: Flinta: Nauka, 2010. 240 p.

3. Karaseva L.M., Dorofeev A.V. *Problemy sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Sibiri*, 2013, no. 4 (14), pp. 108–112.

4. Karaseva L.M., Dorofeev A.V. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2013, no 3. Available at: www.science-education.ru/109-9334.

5. Bulanova-Toporkova M.V. *Pedagogika i psikhologiya vysshey shkoly: uchebnoe posobie* [Pedagogy and Psychology Graduate School: Textbook]. Rostov n/D: Feniks, 2002. 544 p.

6. Robert I. *Sovremennye informatsionnye tekhnologii v obrazovanii: didakticheskie problemy; perspektivy ispol'zovaniya* [Modern information technology in education: teaching problem; prospects]. Moscow: Shkola-Press, 1994. 205 p.

Рецензенты:

Сабитов К.Б., д.ф.-м.н., профессор, директор ГАНУ «Институт прикладных исследований» АН Республики Башкортостан, г. Стерлитамак;

Головнева Е.В., д.п.н., профессор, Стерлитамакский филиал, ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Стерлитамак.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 796.092

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ

Павлов С.Е., Павлова Т.Н., Давыдов А.П., Павлов А.С., Петров А.А.

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Москва, e-mail: dr_pav@mail.ru

Утверждается, что эффективная подготовка квалифицированных спортсменов может базироваться исключительно на законах развития и адаптации человеческого организма. Доказана абсурдность бытующих представлений об адаптации. На основании реально действующих законов адаптации в спортивной педагогике предлагается заменить принцип максимизации спортивной деятельности на принцип ее оптимизации и ввести в спортивную педагогику принципы целенаправленности, целесообразности и сбалансированности тренировочных нагрузок. Заявлено о неэффективности широко используемого в спорте периодизационного способа построения тренировочного процесса и указаны альтернативные способы построения тренировочного процесса квалифицированных спортсменов. Предлагаются современные определения состояний «тренированность», «спортивная форма», «пик спортивной формы». На примере экспериментальной подготовки квалифицированного пловца показаны условия достижения данных состояний. Указано на нелегитимность существования отдельных общераспространенных в спортивной педагогике понятий. Представлены пути построения эффективного тренировочного процесса квалифицированных спортсменов и основные принципы практической реализации современной комплексной технологии подготовки квалифицированных спортсменов.

Ключевые слова: спорт, общая теория спорта, законы адаптации, принципы физического воспитания, физические качества спортсменов, спортивная форма, пик спортивной формы, технология подготовки спортсменов

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF MODERN TECHNOLOGIES FOR TRAINING QUALIFIED ATHLETES

Pavlov S.E., Pavlova T.N., Davydov A.P., Pavlov A.S., Petrov A.A.

Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism, Moscow, e-mail: dr_pav@mail.ru

It is argued that the effective training of qualified athletes can be based solely on the laws of development and adaptation of the human body. In this work the widely spread absurdity of ideas about adaptation is proved. Based on the actual existing laws of adaptation in sports pedagogy it is proposed to replace the principle of maximization of sports activity with the principle of its optimization and to implement into sports pedagogy the principles of focus, appropriateness and balanced training loads. The inefficiency of the widely used in sports periodical method of constructing training process was announced, and alternative ways of constructing the training process for qualified athletes are being shown. Modern definitions for «training», «sports form», «peak sports form» are suggested. On the example of experimental training of a qualified swimmer the conditions for achieving these forms are shown. The illegitimacy of existent individual common concepts in sports pedagogy is indicated. The ways of constructing an effective training process for qualified athletes and basic principles of practical implementations of modern integrated technologies for training qualified athletes are presented.

Keywords: sport, the general theory of sport, laws of adaptation, principles of physical education, physical qualities of athletes, sports form, peak fitness form, technology in training athletes

Наибольшей эффективности в воспитании квалифицированных спортсменов сегодня можно достичь исключительно с использованием научно обоснованной современной технологии комплексной подготовки квалифицированных спортсменов. Основа повышения спортивной результативности любого спортсмена – тренировочный процесс, базирующийся на общей теории спорта и теории и методике избранного вида спорта. Но единственное, на что может опираться современная теория спорта – законы развития и адаптации человеческого организма.

Некогда Л.П. Матвеев (1965) заявил, что биологический процесс нельзя противопоставлять педагогическому – они едины как по форме, так и по содержанию. Первый из них отображает комплекс адаптационных перестроек в организме спортсмена в ответ на тренировочную нагрузку, второй – раскрывает сущность самой системы тренировки [5]. В 1976 году Н.Н. Яковлев утверждал, что тренировка – процесс адаптационный, а об управлении тренировочным процессом сказал: «Чтобы успешно управлять, надо знать механизмы» [16]. Но механизмы управления тренировочным процессом могут быть основаны только на знании законов адаптации человеческого организма [10, 12, 13, 14].

Подавляющая часть спортивных педагогов уверена, что процесс адаптации протекает по схеме – «стресс – адаптация – дезадаптация – реадаптация» [8, 15].

Однако давно известно, что стресс – не единственная неспецифическая адаптационная реакция организма [4 и др.]. Принимая «стресс» в качестве единственной неспецифической реакции организма, авторы вышеприведенной «схемы» сделали сам процесс адаптации дискретным, прерывистым, зависящим только от наличия стрессора, а это противоречит всем законам Природы: «жизнь … – постоянное приспособление ... к условиям существования» – И.М. Сеченов (1863).

Неспецифические характеристики действующих на организм факторов (их размер) не могут рассматриваться в отрыве от специфических качеств этих факторов. Более того, неспецифические свойства действующих факторов в том числе определяют их специфику [10, 12, 13, 14]. И организм не может реагировать отдельно на неспецифические и специфические свойства действующих факторов! Но специфики в вышеприведенной «схеме» нет вообще, а следовательно, в этом случае совершенно непонятно, как протекает сам процесс адаптации.

«Дезадаптация» в представлении создателей «схемы» [8, 15] – процесс, обратный процессу «адаптации», ее «разрушение», что вообще возможно только в связи со смертью организма. Использование термина «дезадаптация» также свидетельствует о бытующем представлении об адаптации как о процессе, возникающем периодически.

Процесс «реадаптации», по мнению большинства, означает «возвращение» организма к ранее достигнутому уровню адаптации. Но: «Нельзя войти в одну и ту же реку дважды!». Организм изменчив – это его неотъемлемое свойство, а потому все последующие адаптационные циклы будут не возвратом к «ранее достигнутому уровню адаптации», а движением к достижению изменившимся организмом новых «уровней адаптации» (которые вовсе не обязаны «превышать» ранее достигнутые).

Таким образом, схема «стресс – адаптация – дезадаптация – реадаптация» [8, 15] абсурдна от начала до конца и никоим образом не отражает реальные процессы, происходящие в организме во время его непрерывного приспособления к всегда комплексно действующим факторам среды.

Реальные механизмы реагирования живого организма на воздействия Среды могут быть раскрыты исключительно с системных позиций [1, 10, 12, 13, 14]. Основные определения и законы адаптации представлены в работах С.Е. Павлова (2000, 2010), Т.Н. Павловой (2011, 2013).

В соответствии с законами адаптации:

1. Организм всегда работает как целостный механизм и «формирует» поведенческие акты – в строгом соответствии с условиями, в которые он поставлен.

2. Системы конкретных двигательных актов «формируются» в результате многократного стандартного повторения конкретных движений.

3. Любая деятельность организма предельно специфична как по внешним ее параметрам, так и по структурно-функциональным характеристикам этой деятельности.

4. Адаптационные изменения, лежащие в основе роста тренированности спортсмена, определяются спецификой осуществляемой им тренировочной деятельности [9].

Абсолютная функциональная специфичность целостных функциональных систем (конкретных поведенческих актов) определяется столь же абсолютной структурной специфичностью компонентов этих функциональных систем, взаимосодействие которых и обеспечивает реализацию данных поведенческих актов. Одним из механизмов, поддерживающих специфические взаимоотношения между компонентами конкретной функциональной системы, является механизм направленного перераспределения гемоциркуляции с преимущественным обеспечением физиологических компонентов, принимающих участие в работе данной функциональной системы [11]. Более того, уровень кровоснабжения каждого из компонентов конкретной функциональной системы неизбежно зависит от степени «долевого участия» данного компонента в работе конкретной функциональной системы.

Успешность практической деятельности тренера обусловлена знанием и использованием на практике педагогических принципов и проистекающих из них закономерностей построения спортивной тренировки. Следует помнить, что помимо общепедагогических принципов в теории и методике спорта существуют специфические принципы, очерчивающие закономерности процесса подготовки квалифицированных спортсменов и вытекающие из этих принципов правила построения тренировочного процесса [6]. В частности, в спортивной педагогике принят на вооружение принцип максимизации спортивной деятельности, который практиками воспринимается не иначе, как принцип максимизации тренировочных нагрузок [7]. В значительной степени популярность в спортивной педагогике данного принципа обусловлена в том числе широко распространенным в среде спортивных педагогов представлением об адаптации, укладывающимся в «схему» – «стресс – адаптация – дезадаптация – реадаптация».

Абсолютное большинство принципов физического воспитания органично «вписываются» в реально действующие законы адаптации [10, 12, 13, 14], но даже при поверхностном рассмотрении вступают в противоречия с бытующими представлениями об адаптации! Однако принцип максимизации спортивной деятельности, вполне соответствующий бытующим представлениям об адаптации, не вписывается в ее реально действующие законы. Согласно широко распространенному мнению, эффект тренировочных нагрузок определяется линейной зависимостью «доза – эффект» [3], а нагрузки, чтобы быть эффективными, должны носить стрессовый характер. На самом деле, даже если иметь в виду только неспецифический компонент адаптационного процесса (величину нагрузки, отраженную в неспецифических реакциях организма [10, 12, 13, 14 и др.], эффект тренировочного воздействия носит отнюдь не линейный характер и зависимость «тренировочная нагрузка – тренировочный эффект» гораздо более сложна. Эта зависимость еще более сложна, если учитывать, как это положено, специфические эффекты тренировочных воздействий, осуществляемых в пространственно-временном континууме каждого тренировочного занятия. В соответствии с реально действующими законами адаптации, принцип максимизации спортивной деятельности должен быть заменен принципом оптимизации тренировочного процесса. При этом должна учитываться не только неспецифическая составляющая тренировочных нагрузок, но, в первую очередь, их специфика. В связи с этим в спортивную педагогику следует ввести еще один педагогический принцип – принцип целенаправленности тренировочного процесса, который предопределяет выбор таких средств и методов тренировочного воздействия, которые обеспечивают повышение уровня специальной тренированности спортсмена и напрямую обеспечивают рост спортивного результата. Применение таких средств и методов тренировочного воздействия в этом случае принимает характер целесообразности. Наряду с целенаправленностью тренировочного процесса и целесообразностью применяемых в нем средств и методов, в подготовке квалифицированных спортсменов должен соблюдаться принцип сбалансированности тренировочных нагрузок. Именно соблюдение принципа целенаправленности тренировочного процесса на всех его этапах и принципов целесообразности и сбалансированности тренировочных нагрузок позволяет решить одну из основных проблем спортивной подготовки – проблему ее оптимизации, обеспечивающей наибольшую эффективность тренировочного процесса. Введение в теорию и методику спорта указанных принципов определяет принципиально иные (в противовес общепринятым) закономерности построения тренировочного процесса и приводит к необходимости выбора более эффективных способов его построения.

Незнание или неприятие реально действующих законов адаптации обуславливает в том числе множественное разночтение таких понятий, как «тренированность» и «спортивная форма». Опираясь на законы физиологии, мы утверждаем, что «тренированность» – это состояние специфической структурно-функциональной готовности атлета к совершению им соревновательной деятельности, которая должна рассматриваться в качестве «количественной» составляющей состояния «спортивная форма».

Из множества известных определений состояния «спортивная форма» в большей степени заслуживают внимания следующие: «Спортивная форма – состояние оптимальной готовности к спортивным достижениям, которое приобретается спортсменом в результате соответствующей подготовки на каждой новой ступени спортивного совершенствования» – Л.П. Матвеев (1997); «Спортивная форма – это состояние оптимальной физической, технической, психологической и тактической подготовки, выражающееся в уровне спортивных результатов, показанных как в тренировочных занятиях, так и в условиях соревнований» – А.П. Бондарчук (2005). Нами предлагаются следующие определения понятий «спортивная форма» и «пик спортивной формы»: спортивная форма – состояние функциональной готовности спортсмена к совершению соревновательной деятельности на основе достигнутого на данный момент уровня тренированности; спортивная форма – динамически меняющееся состояние, отражающее характер взаимосодействия различных сторон подготовленности спортсмена в демонстрации им спортивного результата; пик спортивной формы – функциональное состояние, в котором спортсмен способен устойчиво демонстрировать спортивные результаты, соответствующие достигнутому им на данный момент уровню тренированности.

Несмотря на половодье фактов, указывающих на невысокую эффективность теории периодизации подготовки спортсменов Л.П. Матвеева (1965, 1991, 1997), она по сей день пользуется приоритетом в практической спортивной педагогике. Согласно ее положениям, годичный цикл подготовки

спортсмена делится на определенные периоды. Один из таких периодов – «общеподготовительный» [5, 6, 7]. По мнению тренерского большинства, данный период призван обеспечить «общую физическую подготовку» спортсменов к выполнению ими специальной работы. Но: нет и не может быть работы «вообще» и нет и не может быть физической подготовки «вообще»! То есть сам термин «общая физическая подготовка» не имеет права на существование. Выполнение каждой конкретной работы обеспечивается конкретным комплексом структур организма. Именно этот конкретный комплекс и тренируется в процессе выполнения конкретной работы и на тренировку каждого этого комплекса организм расходует свой небеспредельный функционально-структурный запас. Незыблемый закон природы: «Если в одном месте что-то прибавится, то в другом месте обязательно убудет». В науке этот закон более известен как закон сохранения энергии и, согласно этому закону, чем более «неспецифична» выполняемая спортсменом тренировочная работа, тем больший ущерб наносится основной спортивной деятельности.

Самостоятельных «физических качеств» не существует! Тренер всегда имеет дело даже не с комплексом «физических качеств», а с «двигательными характеристиками» выполняемой спортсменом работы. И эти «двигательные характеристики» в реальных движениях человека взаимосвязаны и взаимозависимы. Следует знать, что в спортивной деятельности «физические качества» всегда выступают не самостоятельно, а своими востребованными в этой деятельности долями. И этот комплекс с долевым участием «физических качеств» всегда должен быть направлен на достижение конкретного результата спортивной деятельности. Из сказанного следует: абсолютные «физические качества» никогда не востребованы в спорте. Следовательно, в спортивной подготовке необходимо применять средства и методы, обеспечивающие рост специальной, а не «общей» тренированности спортсмена. И эти средства и методы тренер должен выбирать, исходя из специфики спортивной деятельности своих подопечных [13].

Различными авторами предлагаются разные способы построения тренировочного процесса. А.П. Бондарчуком (2005) предложена классификация способов построения спортивной тренировки: этапно-комплексный способ; этапный комплексно-вариативный способ; этапно-вариативный способ; этапный вариативно-комплексный способ; этапный комплексно-комбинированный способ; этапный вариативно-комбинированный способ; блочно-комплексный способ; блочно-вариативный способ; блочный комплексно-вариативный способ; блочный вариативно-комплексный способ; блочный комплексно-комбинированный способ; блочный вариативно-комбинированный способ; вариативный способ; комплексный способ; комбинированный способ; комплексно-вариативный способ [2].

В основе достижения спортсменом максимально возможного (на данный момент развития его организма) уровня тренированности и достижения состояния «спортивной формы» должно лежать построение предельно специфичной функциональной системы конкретного соревновательного двигательного акта (или «набора» двигательных актов – для единоборств, игровых видов спорта и т.п.) [10, 12, 13, 14 и др.], что соответствует достижению им состояния адаптированности к физиологически обоснованной тренировочной нагрузке (рис. 1).

Весомым подспорьем в повышении уровня тренированности спортсменов и их спортивной результативности могут быть средства и методы медико-биологического обеспечения подготовки спортсменов [13]. Но следует помнить, что любые средства и методы воздействия на организм всегда реализуются посредством имеющихся в организме физиологических механизмов, а результаты любых воздействий на организм неизбежно формируются в соответствии с законами адаптации. Любые дополнительные, используемые в подготовке спортсмена средства и методы должны работать на достижение атлетом более высокого спортивного результата. Следовательно, именно спортивный результат всегда будет основным критерием эффективности использования в спорте тех или иных средств и методов, а метод текущего педагогического контроля за уровнем тренированности атлетов должен быть неотъемлемой частью тренировочного процесса. Все сказанное имеет еще большее значение при комплексной организации подготовки квалифицированных спортсменов. Нельзя просто «обеспечить» спортсменов неограниченным числом средств и методов восстановления и повышения уровня тренированности – необходимость задействования специфических физиологических механизмов для «усвоения» организмом спортсмена каждого из этих средств или методов неизбежно создает дополнительную нагрузку на сам организм и изменяет специфику адаптационных процессов.

В общих чертах принцип комплексной подготовки квалифицированных спортсменов представлен на рис. 2.

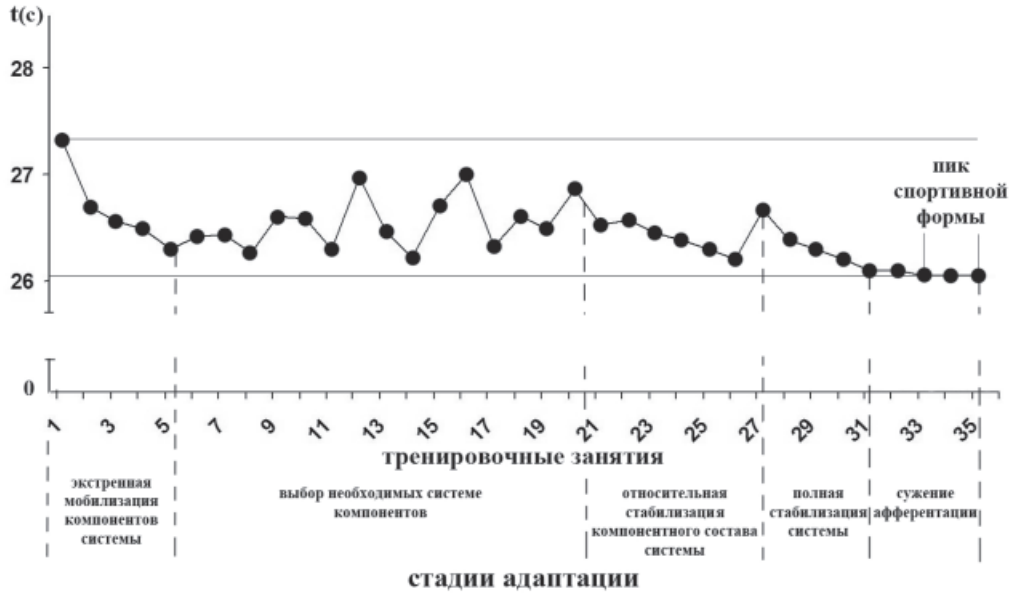


Рис. 1. Динамика индивидуальных результатов проплывания дистанции 50 м баттерфляем (А. П-к, 21 г, МС) на протяжении периода адаптации и стадии адаптации к стандартной специфической тренировочной нагрузке (комплексный способ построения тренировочного процесса)

Рис. 2. Принцип комплексной подготовки квалифицированных спортсменов

Основой в этом комплексе является содержание тренировочного процесса, которое должно быть специфично по отношению к основной соревновательной деятельности на всех этапах подготовки квалифицированного спортсмена [2].

Заявленная выше проблема оптимизации тренировочного процесса может быть решена исключительно с использованием информативных методов оценки адекватности предлагаемых спортсменам тренировочных нагрузок динамически меняющемуся уровню функциональной готовности атлетов к тренировочной работе. В основе современного функционального контроля в спорте должен лежать постулат о невозможности оценки «деятельности»

целостных функциональных систем организма человека (конкретных поведенческих актов) на основании данных о «работе» отдельных компонентов этих систем и закон об абсолютной «функционально-структурной» специфичности поведенческих актов человека. Принятие этих физиологических законов ставит функциональный контроль в строгие рамки и «привязывает» его к тренировочной и соревновательной деятельности спортсмена. Функциональный контроль (текущий, оперативный), в обязательном порядке осуществляемый в условиях тренировочной деятельности спортсмена – должен стать неотъемлемой частью спортивной тренировки. И если учесть возможность при мониторинговом и (или) оперативном типах наблюдений за динамикой функциональной готовности спортсмена к тренировочной деятельности немедленного получения информации, то становится реальной возможность обоснованного и своевременного внесения корректив как в педагогическую, так и в медико-биологическую составляющие его подготовки. Именно с указанных позиций открывается путь для создания эффективных технологий подготовки квалифицированных спортсменов.

Список литературы

1. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. – М.: Медицина, 1968. – 546 с.
2. Бондарчук А.П. Периодизация спортивной тренировки. – Киев: Олимпийская литература, 2005. – 303 с.
3. Волков Н. Стресс и адаптация в процессе тренировки / Н. Волков, В. Олейников // Олімпійский спорт і спорт для всіх: проблеми здоров'я, рекреації, спортивної медицини та реабілітації: сб. IV Міжнародний науковий конгрес. – 16–19 травня 2000 р., Київ, Україна. – С. 22.
4. Гаркави Л.Х. Адаптационные реакции и резистентность организма / Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, М.А. Уколова. – 2-е изд., доп. – Ростов-на-Дону: Ростовский ун-т, 1979. – 128 с.
5. Матвеев Л.П. Проблема периодизации спортивной тренировки. – М.: Физкультура и спорт, 1965. – 244 с.
6. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры: учеб. для ин-тов физ. культ. – М.: ФиС, 1991. – 543 с.
7. Матвеев Л.П. Общая теория спорта: учебная книга для завершающих уровней высшего физкультурного образования. – М.: 4-й филиал Воениздата. 1997 г. – 304 с.
8. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова – М.: Медицина, 1988. – 256 с.
9. Методика применения тренажера «Rapidshot» в бросковой подготовке хоккеистов : [метод. пособие для тренеров] / Д.Р. Черенков [и др.]; Каф. теории и методики хоккея РГУФКСМиТ. – М.: онтоПринт, 2011. – 51 с.
10. Павлов С.Е. Адаптация. – М.: Паруса, 2000. – 284 с.
11. Павлов С. Гипотеза о наличии «дополнительного» механизма нарушения кровоснабжения скелетных мышц, проявляющегося вследствие реализации эффекта преимущественного кровоснабжения рабочих компонентов функциональной системы / С. Павлов, З. Орджоникидзе, Т. Кузнецова // Олимпийский спорт и спорт для всех: Сб. науч. тр. материалы конгр. V Международный научный конгресс. – Беларусь; Минск, 2001. – С. 453.
12. Павлов, С.Е. Законы адаптации / С.Е. Павлов, Т.Н. Павлова // Медико-биологические и педагогические основы адаптации, спортивной деятельности и здорового образа жизни: сборник научных статей: 2-я всероссийская заочн. науч.-практ. конф. с междунар. участ. (25 апр. 2013 г.) – том 1 : [сб. ст.] / под. ред. Г.В. Бугаева, И.Е. Поповой. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2013. – С. 85–89.
13. Павлов С.Е. Технология подготовки спортсменов / С.Е. Павлов, Т.Н. Павлова – МО, Щелково: Издатель Мархотин П.Ю., 2011. – 344 с.
14. Павлов С.Е. Физиологические основы подготовки квалифицированных спортсменов: учеб. пособие по курсу дисциплины «Спортив. медицина», для студентов вузов физ. культуры, обучающихся по специальности 032101: одобрено учеб.-метод. комиссией: утв. Советом МГАФК; Моск. гос. акад. физ. культуры, каф. спортив. медицины. – Малаховка, 2010. – 87 с.
15. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. – М.: Медгиз, 1960.
16. Яковлев Н.Н. Чтобы успешно управлять, надо знать механизмы // Теория и практика физ. культуры. – 1976. – № 4. – С. 21–23.

References

1. Anokhin P.K. The biology and neurophysiology of conditioned reflex. Moscow: «Medicine», 1968. 546 p.
2. Bondarchuk A.P. The periodization of sports training / A.P. Bondarchuk. Kiev: «Olympic Literature», 2005. 303 p.
3. Volkov N. The stress and adaptation during training process / N. Volkov, V. Oleinikov // In.: IV International Scientific Congress «Olympic Sport and Sport for all: health problems recreation, sports medicine and rehabilitation» 16-19 May 2000, Kiev, Ukraine. pp. 22.
4. Garkavi L.H. The adaptation reaction and resistance, 2nd ed., ext. / L.H. Harkavy, E.B. Kvakina, M. A. Ukolova. Rostov-on-Don: Rostov University Press, 1979. 128 p..
5. Matveev L.P. The problem of periodization of athletic training. Moscow: Physical Culture and Sports, 1965. 244 p.
6. Matveev L.P. Theory and methodology of physical education: Textbook. for in-tov nat. cult. Moscow: FIS, 1991. 543 p.
7. Matveev L.P. The general theory of sport. Textbook for completing higher levels of physical education / L.P. Matveev. Moscow: 4th branch Voenizdat, 1997 304 p.
8. Meerson F.Z. The adaptation to the stress and physical stress situations / F.H. Meyerson, M.G. Pshennikova. Moscow: «Medicina», 1988. 256 p.
9. Method of application of trainer «Rapidshot» in training of hockey player's shooting [method. manual for trainers] / D.R. Cherenkov [etc.]; Kaf. theory and methodology of hockey RGUFKSMiT. Moscow: «ontoPrint», 2011. 51 p.
10. Pavlov S.E. Adaptation. Moscow: «Parusa», 2000. 284 p.
11. Pavlov S. The hypothesis about existing «supplementary» mechanism circulatory that disorders the skeletal muscles, manifesting as a result of the implementation of the preemptive effect of the blood supply to the working components of the functional system / S. Pavlov, Z. Ordzhonikidze, T. Kuznetsova // V International Scientific Congress «Olympic Sport and Sport for all»: Congr. materials. : Sat scientific. tr. Belarus; Minsk, 2001. pp. 453.
12. Pavlov S.E. The laws of adaptation / S.E. Pavlov, T.N. Pavlova // Biomedical and pedagogical basics of adaptation, sports activities and a healthy lifestyle: a collection of scientific articles: 2 Russian Correspondence. scientific-pract. conf. with int. participants. (April 25. 2013) Volume 1 [Sat Art.] / [under. Ed. G.V. Bugaev, I.E. Popova]. Voronezh: Publishing center «Science Book» in 2013. pp. 85–89
13. Pavlov S.E. The technology of athlete's preparation / S.E. Pavlov, T.N. Pavlova. Moscow region; Schyolkovo: Publisher Marhotin P. Yu, 2011. 344 p.
14. Pavlov S.E. Physiological basics of preparation of the qualified athletes: Textbook. allowance at the rate of discipline «sport. medicine» for students phis. culture, students majoring 032101: ucheb. approved method. Commission: approved. council MGAFK / S.E. Pavlov; Mosk. Reg. Acad. Phis. culture Malahovka, 2010. 87 p.
15. Selye H. Essays on adaptation syndrome. Moscow: Medgiz, 1960.
16. Yakovlev N.N. To successfully manage, one must know the mechanisms // Theory and Practice of the Physical culture. 1976. no. 4. pp. 21–23.

Рецензенты:

Блеер А.Н., д.п.н., профессор, ректор, ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма», г. Москва;

Козырева О.В., д.п.н., профессор, зав. кафедрой физической реабилитации и оздоровительной физической культуры, ФГБОУ ВПО РГУФКСМиТ, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 378.1

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ПРАКТИКИ КАК РЕСУРС ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БАКАЛАВРОВ

Пилипчевская Н.В., Тимофеева Н.Б.

ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», Красноярск, e-mail: kspu@kspu.ru

В данной статье раскрываются возможности информационно-коммуникационной образовательной среды (ИКОС) педагогической практики, также ее основные структурные компоненты. Выделенные структурные компоненты ИКОС позволили разработать собственную информационно-коммуникационную образовательную среду (ИКОС) практики, которая является средой обучения для бакалавров, предоставляя им возможность для самостоятельного планирования программы практики, поиска разнообразных ресурсов открытого образования, позволяющих достичь высоких результатов в практической деятельности. Особое внимание авторы уделяют формированию профессиональных компетенций бакалавров, которые проявляются в практической деятельности. Принципиальным отличием разработанной и апробированной среды является специально введенная позиция тьютора для бакалавров, обучающихся по направлениям подготовки «Педагогическое образование» и «Психолого-педагогическое образование». Тьютор не только сопровождает процесс построения индивидуальных программ практик студентов-бакалавров, но и показывает возможности использования ИКОС для становления их субъективности.

Ключевые слова: информационно-образовательная среда, информационно-коммуникационная образовательная среда, профессиональные компетенции бакалавра, тьютор, ресурс

INFORMATION AND COMMUNICATION EDUCATIONAL PRACTICE ENVIRONMENT AS A DEVELOPMENT AND FORMATION RESOURCE OF BACHELOR&ACUTE;S PROFESSIONAL COMPETENCE

Pilipchevskaya N.V., Timofeeva N.B.

Krasnoyarsk State Pedagogical University named after Astaf'ev, Krasnoyarsk, e-mail: kspu@kspu.ru

This article reveals the potential of information and communication educational environment and main structural components of teaching practice. Dedicated structural components allowed to develop our own information and communication educational environment practice, which is help to learn environment for bachelors, to give them the opportunity for self-practice program planning, to search various open education resources , to allow to achieve good results in practice. Special attention is paid for the formation of bachelors professional competencies, which is start in practice. The principal difference of the environment which was developed and tested is specially position of tutor for «Teacher Education» and «Psycho-pedagogical education» bachelors. Tutor isn't just accompanies the process of constructing individual practices programs, but also shows the possibility of using them for the formation their own subjectivity.

Keywords: informational and educational environment, information and communications educational environment, professional competence bachelor, tutor, resource

Процесс модернизации высшего профессионального образования требует изменений в организации и проведении всех видов практик студентов по всем направлениям подготовки бакалавров и магистров. Основными образовательными результатами у выпускников вуза согласно ФГОС ВПО третьего поколения является набор общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК).

Обращаясь к ФГОСам по направлениям подготовки «Педагогическое образование» и «Психолого-педагогическое образование», где отражены требования к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата, перечислены компетенции и соответствующие им виды деятельности, которые должны быть проявлены студентами во время учебной и производственной практик. Учебная и производственная практики являются ведущими компонентами в процессе профессиональной подготовки бакалавра в университете и составной частью реализации основной образовательной программы (ООП).

В стандарте «Педагогическое образование» (4 года) указано, что будущий профессионал должен быть готов к педагогической, культурно-просветительской деятельности [8]. Основными видами деятельности бакалавров по направлению подготовки «Психолого-педагогическое образование» (4 года) являются психолого-педагогическое сопровождение дошкольного, общего, дополнительного и профессионального образования; психолого-педагогическое сопровождение детей с ограниченными возможностями здоровья в специальном и инклюзивном образовании; социально-педагогическая деятельность; педагогическая деятельность в дошкольном образовании; педагогическая деятельность на

начальной ступени общего образования [9]. Объединяющей деятельностью для бакалавров по данным направлениям подготовки является педагогическая деятельность, при этом она имеет как общие, так и особые, специфичные содержательные характеристики. Следовательно, возникает целый комплекс образовательных задач по формированию профессиональных компетенций бакалавров в процессе прохождения практик. Соответствие видов деятельности по направлениям подготовки и коды формируемых компетенций на практике представлены в таблице.

Содержательно-технологическая карта соответствия направления подготовки и формируемых компетенций бакалавров

Направление подготовки	Вид деятельности	Содержательная характеристика деятельности	Коды формируемых компетенций
Педагогическое образование	Педагогическая	– изучение возможностей, потребностей, достижений обучающихся в области образования и проектирование на основе полученных результатов индивидуальных маршрутов их обучения, воспитания, развития; – организация обучения и воспитания в сфере образования с использованием технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику областей знаний (в соответствии с реализуемыми профилями); – организация взаимодействия с общественными и образовательными организациями, детскими коллективами и родителями для решения задач профессиональной деятельности; – использование возможностей образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий; – осуществление профессионального самообразования и личностного роста, проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры	ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ПК-1–11
Психолого-педагогическое образование	Педагогическая деятельность в дошкольном образовании	– осуществление процесса обучения и воспитания в соответствии с основной общеобразовательной программой дошкольного образования с использованием психологически обоснованных методов обучения и воспитания, ориентированных на развитие игровой деятельности; – создание оптимальных условий адаптации детей к дошкольным образовательным учреждениям; – обеспечение охраны жизни и здоровья детей в образовательном процессе; – работа по обеспечению совместно с другими специалистами (психологом, логопедом, педиатром) и семьей готовности ребенка к обучению в школе	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6
	Педагогическая деятельность на начальной ступени общего образования	– реализация в учебном процессе образовательных программ начальной школы с использованием современных психолого-педагогических методов, ориентированных на формирование и развитие учебной деятельности обучающихся; – создание оптимальных условий для адаптации обучающихся к начальному периоду учебной деятельности; – интеллектуальное, личностное и нравственное развитие обучающихся в процессе формирования учебной деятельности; – взаимодействие с педагогами, администрацией учебного заведения и родителями в целях развития обучающихся с учетом возрастных норм; – формирование у обучающихся учебно-познавательной мотивации и умения учиться как необходимого результата их подготовки к обучению в основной школе	

При формировании профессиональных компетенций необходимо обращать внимание на те содержательные характеристики, которые отражены в соответствующих кодах представленных компетенций и проявляющиеся в практической деятельности у бакалавров. Мы предполагаем, что разные виды практик, организованные университетом совместно с образовательными организациями, способствуют выстраиванию связи между теоретической подготовкой бакалавров и их самостоятельным вхождением в профессиональную деятельность. Это ведет к изменениям в системах теоретической и практической подготовки бакалавров, организации и оценки результатов их практической деятельности во время прохождения практик, оперативной диагностике профессиональных дефицитов и, как результат, составлению и реализация комплекса мероприятий, направленных на их устранение.

Одним из вариантов решения выявленных оснований может являться создание информационно-образовательной среды (ИОС) практики в университете. И.Г. Краевский информационно-образовательную среду понимает как совокупность компьютерных средств и способов их функционирования, используемых для реализации дидактической деятельности [3]. Информационно-образовательная среда вуза представляется как педагогическая система, объединяющая в себе информационные образовательные ресурсы, компьютерные средства обучения, средства управления образовательным процессом, педагогические приемы, методы и технологии, направленные на формирование интеллектуально развитой социально значимой творческой личности, обладающей необходимым уровнем профессиональных знаний и компетенций [6].

Проблему создания информационно-образовательной среды для решения задач формирования и развития профессиональной компетентности студентов в своих работах раскрывают исследователи В.А. Адольф, М.И. Башмаков, С.Г. Григорьев, А.А. Кузнецов, С.В. Панюкова, С.Н. Поздняков, Е.С. Полат, И.В. Роберт и др.

По мнению В.А. Адольфа, О.В. Евтихова эффективность процесса обучения зависит от возможности целенаправленного управляемого моделирования среды, которая способствует свободе выбора и обеспечивает формирование профессиональных компетенций [1].

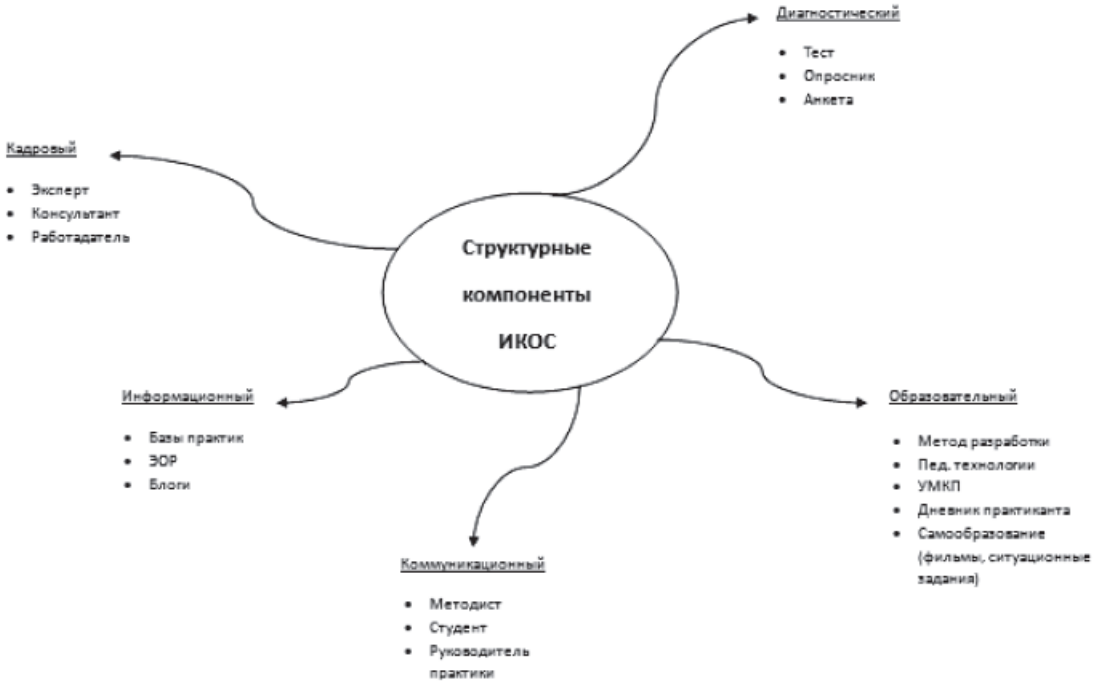
Наряду с большим количеством публикаций, затрагивающих проблемы ИОС, наблюдается явный недостаток исследований, посвященных проблемам возможности ИОС в организации и оценки результатов прохождения бакалаврами разных видов практик по направлениям подготовки «Педагогическое образование» и «Психолого-педагогическое образование».

Анализ существующих подходов позволил нам обобщить и выделить следующие принципы построения информационно-образовательной среды применительно к практике: *многокомпонентность* – информационно-образовательная среда представляет собой многокомпонентную среду, включающую в себя учебно-методические материалы, наукоемкое программное обеспечение, системы контроля знаний, технические средства, базы данных и информационно-справочные системы, хранилища информации любого вида, взаимосвязанные между собой; *интегральность* – информационная компонента ИОС должна включать в себя всю необходимую совокупность базовых знаний в областях науки и техники с выходом на мировые ресурсы, определяемых профилями подготовки специалистов, учитывать междисциплинарные связи, информационно-справочную базу дополнительных учебных материалов, детализирующих и углубляющих знания; *адаптивность* – информационно-образовательная среда должна не отторгаться существующей системой образования, не нарушать ее структуры и принципов построения, также должна позволить гибко модифицировать информационное ядро ИОС, адекватно отражая потребности современного общества [4]. Данные принципы позволили нам выделить элементы локальной информационно-образовательной среды как совокупности условий, обеспечивающих формирование и развитие комплекса компетенций, необходимых для успешной профессиональной деятельности бакалавра.

Мы разделяем точку зрения В.И. Панова, который выделил три структурных компонента ИОС: деятельностный (технологический), коммуникативный и пространственно-предметный. Деятельностный компонент представляет собой совокупность различных видов деятельности, необходимых для обучения и развития студентов. Коммуникативный компонент раскрывает особенности межличностного взаимодействия в предметно-опосредованной форме. Пространственно-предметный компонент раскрывает особенности пространственно-предметных средств, форм организации самостоятельной работы студентов, совокупность которых обеспечивает возможность требуемых действий и поведения субъектов образовательной среды [2]. На основании выделенных структурных

компонентов ИОС нами была разработана собственная информационно-коммуникационная образовательная среда (ИКОС) практики, которая одновременно является средой обучения для бакалавров, предоставляя им возможность для самостоятельного планирования программы практики на основе выявленных профессиональных дефицитов и уровня сформированности компетенций, поиска разнообразных ресурсов открытого образования, позволяющих достичь высоких результатов в практической деятельности.

Структурные компоненты ИКОС представлены на рисунке.



Информационно-коммуникационная образовательная среда практики

При создании ИКОС мы учитывали принцип открытости системы, следовательно, и ее структурные компоненты могут видоизменяться, взаимно дополнять друг друга в зависимости от запросов, целей, результатов прохождения практики бакалавров, а также введены новые элементы и позиции. Например, мы предложили студентам размещать разработанные ими цифровые ресурсы по предметам в среде и обсуждать их преимущества и недостатки не только с другими студентами, но и с преподавателями, вести собственные блоги, так называемый «Блог практиканта», презентовать собственные разработки (уроки, мероприятия), выставлять отчетную документацию и др. Это позволило упростить получение итоговых продуктов деятельности студентов-бакалавров и разработать систему оценочных средств результатов, что облегчило подведение итогов в рамках существующей модульно-рейтинговой системы.

Апробация созданной среды проходила в КГПУ им. В.П. Астафьева на факультете начальных классов (с 2010 по 2013 год). Наша главная задача заключалась в демонстрации ресурсных возможностей среды для бакалавров. Мы неоднократно проводили промежуточные срезы для того, чтобы убедиться в ее эффективности и работоспособности.

Один из промежуточных анализов результатов работы в среде выявил дефицит в координационном взаимодействии между студентами и преподавателями. Методисты, групповые руководители практик не всегда были готовы к оперативному взаимодействию со студентами в среде, отвечая на проблемные вопросы и комментируя нестандартные ситуации, возникающие у них на уроках, при взаимодействии с родителями и педагогическим коллективом, а студентам необходимо было получение консультативной помощи, экспертной оценки их действий и т.д. Следовательно, необходимо было переконструировать и дополнить среду.

Мы посчитали целесообразным ввести в среду новую для студентов и преподавателей позицию тьютора, которая стала

своеобразной «точкой координат». Тьютор одновременно проблематизировал ситуацию развития, вскрывал индивидуальные смыслы педагогической деятельности для студентов и постепенно порождал (пробуждал) в них образовательную субъективность [3]. Данное нововведение стало серьезным испытанием для большинства студентов, т.к. привычные действия по шаблону потребовали от них поиска внутренних ресурсов для управления и рефлексии собственной практической деятельности. Следует отметить, что введение тьютора и корректировка среды позволили 20% студентов-бакалавров выстроить собственную индивидуальную программу практики, обсудить с групповым руководителем практики возможность изменения программы практики в соответствии с собственными интересами, дефицитами, потребностями. Студенты научились сопоставлять запросы образовательной организации, родителей, обучающихся, анализировать реальное состояние дел в классе, подбирать и применять на их основе адекватную систему методов, психолого-педагогических технологий при проектировании и организации различных видов урочной и внеурочной деятельности обучающихся, составлять и разрабатывать отчетную документацию. Анкетирование студентов после прохождения практики подтвердило, что обновленная среда и позиция тьютора позволили им переосмыслить собственные действия и увидеть себя в будущей профессии.

Изменение и содержательное наполнение основных структурных компонентов среды осуществлялось неоднократно. Это касается образовательного и диагностического компонентов ИКОС.

Образовательный компонент включал в себя методические разработки, педагогические приемы и методы, современные технологии, учебно-методический комплекс практики (УМКП), дневник практиканта, самообразование (фильмы и ситуации с практики, обучающие фильмы, литература). Данный структурный компонент среды был направлен на формирование учебной самостоятельности у студентов. Студентам-бакалаврам представлялась возможность выбирать необходимые разделы для решения актуальных задач практики. Анализ «посещения» показал, что ресурсность некоторых разделов образовательного компонента осталась недостаточно востребованной студентами факультета. Например, доля студентов, обратившихся к УМКП составила всего 7% из общего числа обучающихся в 2011–2012 гг. и 12% в 2012–2013 гг. При наполнении раздела «Современные технологии» нами было представлено их теоретическое описание. Предполагалось, что студенты смогут самостоятельно соотнести технологию с возрастными особенностями и учебными комплексами, реализуемыми в начальной школе. Воспользоваться данным ресурсом смогло 32% респондентов. По итогам практики студенты предложили внести корректировку в раздел «Современные технологии», дополнив его методическими рекомендациями, предусмотреть в УМКП вариативную составляющую. Изменения позволили нам перейти к самостоятельной постановке студентами профессиональных задач, что привело к изменению уровня развития профессиональной компетентности.

Диагностический компонент включал в себя различные контрольно-измерительные материалы: тесты, анкеты, опросники. Основная функция диагностического компонента – систематическое и непрерывное отслеживание уровней формируемых и развиваемых компетенций бакалавров, рассматриваемых как профессиональный результат практик. Мы выделили набор умений, которые отслеживались в динамике до и после прохождения практики; к ним относятся информационные, проектировочные, конструктивные, исследовательские умения, умения планировать и организовывать деятельность [7]. По трем умениям студенты к концу практики показывали стабильные результаты, хотя уровень сформированности конструктивных умений и умений планировать и организовывать деятельность увеличился незначительно. Студенты готовы к решению образовательных задач «здесь и сейчас», при этом они не видят перспектив развития системы в целом. Это позволило нам внести новый раздел образовательного компонента «Перспективное планирование».

Разработка подобной среды и ее комплексное управление позволит нам решить задачи по формированию навыков самостоятельной учебной и практической деятельности студентов, своевременно реагировать на запросы образовательных организаций, корректировать содержание учебных дисциплин, а им, в свою очередь, достичь высоких личностных результатов в процессе обучения, развивая при этом основные функции педагогической деятельности.

Таким образом, практическое внедрение ИКОС позволяет обеспечить инновационный характер практик, проявить активность и самостоятельность студентам, возможность выбора индивидуальной образовательной траектории, форм, методов, способов решения образовательных задач,

определить тематику выпускной квалификационной работы, достичь высоких результатов во взаимодействии со всеми субъектами образовательного процесса. Данная структура может быть дополнена и усовершенствована в соответствии с основной образовательной программой высшего профессионального образования по направлениям подготовки «Педагогическое образование» и «Психолого-педагогическое образование» с различными профилями подготовки и может рассматриваться как ресурс профессионально-личностного становления профессионала.

Список литературы

1. Евтихов О.В., Адольф В.А. Современные представления об образовательной среде вуза как педагогическом феномене // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. – 2014. – № 1 (27). – С. 30–34.

2. Кечиев Л.Н., Путилов Г.П., Тумковский С.Р. Методы и средства построения образовательного портала технического вуза. Открытое образование. – 2002. – № 2. – С. 34–42.

3. Краевский И.Г. Информационно-образовательная среда открытого образования и развития дистанционного обучения в вузах // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 8. – С. 14–19.

4. Остроумова Е.Н. Информационно-образовательная среда вуза как фактор профессионально-личностного саморазвития будущего специалиста // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 4. – С. 37–40.

5. Панов В.И. Психодидактика образовательных систем. Теория и практика. – СПб.: Питер, 2007. – 352 с.

6. Пилипчевская Н.В., Петропавловская Н.В., Трофименко Г.С. Тьюторское сопровождение студентов в процессе прохождения педагогической практики // Инновации в образовании. – 2013. – № 8. – С. 41–48.

7. Тимофеева Н.Б., Сентябова Т.А., Салищева Я.В. Формирование профессиональной компетентности студентов-бакалавров в процессе педагогической практики // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. – 2012. – № 4 (22). – С. 40–45.

8. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержден приказом министерства образования и науки РФ от 22 декабря 2009 г. № 788. – М., 2009. – 25 с.

9. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 050400 Психолого-педагогическое образование, (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 марта 2010 года № 200 [Электронный ресурс] / Режим доступа: http:// cspu.ru.

References

1. Evtikhov O.V., Adolf V.A. Modern views on the educational environment of the university as a pedagogical phenomenon // Herald KSPU them. VP Astafijeva. 2014. no. 1 (27). pp. 30–34.

2. Kechiev L.N., Putilov G.P., Tumkovsky S.P. Methods and tools for building an educational portal of a technical college. Public education number 2, 2002, pp. 34–42.

3. Krajewski I.G. Informational and educational environment of open education and development of distance learning in higher education // Higher education today. 2003. no. 8. pp. 14–19.

4. Ostroumova E.N. Informational and educational environment of the university as a factor in professional and personal self-development of the future expert // Fundamental research. 2011. no. 4 pp. 37–40.

5. Panov V.I. Psicodidactics educational systems. Theory and practice. SPB.: Peter, 2007. 352.

6. Pilipchevskaya N.V., Petropavlovskaya N., Trofimenko GS. Tutor support students during the passage of teaching practice // Innovations in Education. 2013. no. 8. pp. 41–48.

7. Timofeeva N.B., Sentyabova T.A., Salishcheva Y.V. Formation of professional competence of undergraduate students in the process of teaching practice // Herald KSPU them. V.P. Astafijeva. 2012. no. 4 (22). pp. 40–45.

8. Federal State Educational Standard of higher education in the direction of preparation 050100 teacher education (qualification (degree) «Bachelor»), approved by Decree of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of December 22, 2009 no. 788. Moscow, 2009. 25.

9. Federal State Educational Standard of higher education in the direction of preparation 050400 Psycho-pedagogical education (qualification (degree) «Bachelor»), approved by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation on March 22, 2010 no. 200 [electronic resource] / Access mode: http:// cspu.ru.

Рецензенты:

Адольф В.А., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой педагогики, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, г. Красноярск;

Петрищев В.И., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой иностранных языков, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 378: 371:371.263

ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Сосницкий В.Н., Потанин Н.И.

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: potaninni@ya.ru

В статье предложена методика использования вероятностных оценок успеваемости студентов. Показано наличие функциональных зависимостей между оценками вероятностей получения «отлично», «удовлетворительно» от средней успеваемости студентов. Отмечается, что характер распределения значений вероятностей получения оценки «хорошо» не информативен для выявления и оценки факторов, влияющих на успеваемость студентов. Высказывается гипотеза существования двух психолого-педагогических характеристик, присущих каждому студенту, которые коррелируют с убывающими и возрастающими вероятностными функциями и имеют точку пересечения в области средней успеваемости изучаемой выборки студентов. Отмечается, что оценка вероятности получения «отлично» не равна нулю даже для слабо успевающих студентов, что представляет интерес для определения профориентации студентов. Рассмотренная методика снимает проблемы предельного перехода, а также позволяет сделать предположение о том, что выделяемые на основании вероятностного анализа подклассы могут иметь собственные структуры факторного пространства, описывающего мотивацию к обучению студентов. Методика вероятностного анализа успеваемости студентов предоставляет более информативный базис для педагогических исследований, так как в явном виде отражает тенденции к получению отличных и удовлетворительных оценок. Поэтому найденные зависимости представляются полезными для целей прогнозирования успеваемости и могут более полно удовлетворять потребностям исследователей.

Ключевые слова: мотивация, тест, средняя успеваемость, коэффициенты корреляции, нормальное распределение, непараметрическая статистика, параметрическая статистика, признак, факторное пространство, критерий Хи-квадрат, гипотеза о нормальности, прогнозирование успеваемости

A PROBABILISTIC APPROACH TO ANALYSIS OF THE STUDENT PERFORMANCE

Sosnitskiy V.N., Potanin N.I.

Ural Federal University named after the first President of Russia B. Yeltsin, Ekaterinburg, e-mail: potaninni@ya.ru

The article proposed a method of use of probabilistic assessments of student performance . Between estimates of probabilities of receiving is «excellent», «Satisfactorily» and average progress of students the functional dependences are found. It is noted that the distribution of the probabilities derive a «well» is not informative for the detection and evaluation of factors affecting the academic performance of students. Therefore the hypothesis of existence of two psychologists – pedagogical characteristics of the student which correlate with decreasing and increasing probable functions is formulated. It is noted that the assessment of the likelihood of receiving «excellent» is not zero even for very weakly successful students that may be of interest to determine the career counseling of students. This is a technique removes problems of limit transition, and also allows to make the assumption that subclasses selected based on the probable analysis can have own structures of the factor space, describing students' motivation to learn. Methods of probabilistic analysis of student performance provides a more informative basis for psycho-educational research so explicitly reflects the trend towards obtaining excellent and satisfactory ratings. Therefore, the found dependences may be useful for predicting academic performance and help better meet the needs of researchers.

Keywords: non-parametric statistics, parametric statistics, a feature factor space, the motivation, the test, the average pass rate, the correlation coefficients, the normal distribution, the chi-square test, the hypothesis of normality, forecasting performance

Оценка успеваемости студентов по их среднему баллу, формируемому на основании оценок, получаемых при сдаче экзаменов, курсовых работ, зачётов с оценкой и т.д., является хорошим показателем, позволяющим оценить качество усвоения, и часто используется для выявления факторов, влияющих на успеваемость [1–8].

Для выявления причин, вызывающих демонстрацию студентами определённой средней успеваемости, широко применяются методы математической статистики [4–6]. Обычно для выявления связи между данными опросов (тестов, по которым определяются числовые характеристики параметров, предположительно влияющих на успеваемость) и успеваемостью используется различные методы корреляционного анализа. В работе [2, с. 46] отмечается: «Научный подход прежде всего предполагает создание в любой прикладной теории интуитивно понятного эмпирического базиса. Сложность, строгость и стоимость математического аппарата – так сказать, математической надстройки – должны сообразовываться с надёжностью базиса...». В соответствии с этим возникает вопрос о том, насколько информативен показатель средней успеваемости для целей выявления факторов, влияющих на успеваемость студентов.

Ранее [9] нами было показано, что переход от непараметрической статистики успеваемости отдельного студента к параметрической статистике успеваемости большой (> 100 человек) группы студентов оказывается не вполне тривиальным. Ограниченность диапазона допустимых значений средней успеваемости при приближении к границе приводит к возникновению функциональной зависимости между средней дисперсией в локальном интервале и средней успеваемостью в том же интервале. В связи с этим эффектом средние успеваемости, найденные для больших выборок студентов, не подчиняются нормальному закону распределения случайной величины, даже если изучаемое распределение прошло проверку при помощи критерия Хи-квадрат.

В свою очередь, это ставит под вопрос применимость множества статистических методов для интерпретации экспериментальных данных. В данной работе будет продолжен анализ успеваемости ранее полученной выборки студентов [9]. Для определённости напомним, что выборка состояла из студентов очной, заочной и дистанционной форм обучения (11 академических групп 2–4 курса, 108 человек), с количеством студентов в группе, случайным образом варьирующимся от четырёх до девятнадцати человек. Количество оценок, участвовавших в расчёте средней успеваемости отдельного студента, колебалось в интервале от тринадцати до сорока двух. Средняя успеваемость студентов в выборке оказалась равной четырём (с точностью до третьего знака после запятой).

Выявленные проблемы приводят к мысли о необходимости изменения методики анализа эмпирических данных по успеваемости студентов. Понятно, что было бы целесообразным уйти от необходимости осуществления перехода от непараметрической статистики успеваемости отдельного студента к параметрической статистике успеваемости большой группы студентов, от необходимости наложения ограничений на объём и (или) состав создаваемой выборки.

Ранее [9] нами было отмечено, что возможность пересдач на повышенную оценку маскирует реальную характеристику успеваемости студентов и приводит к снижению информативности обрабатываемых данных. Особенно этот фактор сказывается в области очень низких значений успеваемости. Конечно, желания пересдать на повышенную оценку могут возникать и у успевающих студентов, например отличников. В результате можно прийти к выводу о том, что оценка студента является некоторым консенсусом между реальным желанием студента получить определённую оценку и преподавателем, оценивающим, можно или нет поставить студенту желаемую им оценку.

Естественным способом преодоления выявленных проблем является использование вероятностных характеристик успеваемости, которые одинаковым способом рассчитываются как для отдельного студента, так и для большой выборки студентов. В связи с важностью показателя средней успеваемости используем этот параметр в качестве аргумента для функций вероятности получения определённой оценки. Поэтому вероятность получения студентом определённой оценки призвана не заменить, а раскрыть характеристику средней успеваемости, предоставить более информативные данные для сопоставления с результатами психолого-педагогических исследований. Для выполнения поставленной задачи были рассчитаны вероятности получения студентами каждой из возможных оценок. Иными словами, в работе проверялось наличие функциональной зависимости между средней успеваемостью и вероятностными характеристиками получения каждой из возможных оценок студентами использованной выборки.

Прежде всего, рассмотрим графики зависимостей вероятности получения студентами граничных зачётных оценок от средней успеваемости студента (рис. 1). Заметим, что графики пересекаются в области средней успеваемости анализируемой группы студентов. Каждый из графиков построен по всей выборке студентов. Из этого следует, что средняя успеваемость группы формируется усреднением двух тенденций, сосуществующих в каждом студенте. При этом уменьшение одной функции (например, вероятности получения отличной оценки) приводит к закономерному росту другой. На основании изложенного сразу возникает гипотеза о возможном существовании двух психологических характеристик, присущих каждому студенту и коррелирующих с представленными на рис. 1 зависимостями. Иными словами, можно сформулировать проблему нахождения двух-трёх психолого-педагогических характеристик, присущих каждому студенту, которые коррелируют с нисходящей и восходящей вероятностными функциями и имеют точку пересечения в области средней успеваемости изучаемой выборки студентов. При нахождении искомых психолого-педагогических характеристик можно, в свою очередь, предположить возможность прогнозирования успеваемости студентов на основании результатов тестирования. Впрочем, даже

при нахождении таких характеристик для одной локальной выборки студентов ещё останутся вопросы относительно внешней валидности полученных результатов, так как имеется не исключаемая вероятность несовпадения факторных пространств, влияющих на изучаемые характеристики. Тем не менее, несмотря на наличие ряда проблем, предлагаемое представление успеваемости студентов может предоставить психологам и педагогам достаточно обширный материал для их творческих поисков и исследований.

Рис. 1. Зависимости вероятностей получения удовлетворительной и отличной оценок от значения средней успеваемости студентов

После обсуждения общих вопросов, связанных с использованием вероятностных характеристик успеваемости студентов представляет интерес получить определённые численные характеристики представленных на рис. 1 зависимостей. Наименее проблематичной для целей трактовки полученных результатов выглядит зависимость вероятности получения отличной оценки, подчиняющаяся уравнению

$$Y_5 = 0{,}2107x^2 - 1{,}2258x + 1{,}8403. \quad (1)$$

Заметим, что вероятность получения оценки «отлично» не равна нулю даже для очень слабо успевающих студентов. Это подтверждает наблюдение за тем, что у слабоуспевающих студентов может проявляться интерес к освоению отдельных дисциплин, или по каким-либо причинам, освоение некоторых дисциплин им даётся существенно легче. Очевидно, что эта особенность может представлять интерес для определения профориентации студентов. Тем не менее, даже проблематичные студенты не выпадают из общей зависимости распределения отличных оценок.

Вероятность получения удовлетворительной оценки имеет менее однозначный характер. Прежде всего, отметим, что в области слабых успеваемостей зависимость внезапно обрывается на уровне вероятности получения удовлетворительной оценки $Y_3 \approx 0{,}8$. Если принять во внимание, что даже для очень слабых студентов имеется отличная от нуля вероятность получения хороших и отличных оценок и что не все «двоечники» могут успеть пересдать неудовлетворительную оценку, то можно предположить, что значение вероятности получения удовлетворительной оценки никогда не достигнет сто – процентной отметки. Обращает на себя внимание то, что зависимость вероятности получения удовлетворительных оценок имеет тенденцию к разветвлению на две зависимости. Сопоставление с исходной выборкой показало, что нижняя ветвь (3) сформирована студентами со средней успеваемостью, близкой к трём баллам, и имеющими неудовлетворительные оценки по одному или нескольким предметам. Линии тренда ветвей, относящихся к вероятности получения оценок «удовлетворительно», описываются следующими уравнениями:

$$Y_{3в} = 2{,}111 - 0{,}443x; \quad (2)$$

$$Y_{3н} = 0{,}735 - 0{,}114x. \quad (3)$$

Зависимости (2) и (3) имеют точку пересечения, находящуюся в области средней успеваемости $x = 4{,}18$. Для полноты изложения отметим, что точка пересечения кривых, описываемых уравнениями (1) и (2) соответствует средней успеваемости $x = 4{,}034$, а кривые (1) и (3) пересекаются при $x = 3{,}95$. Иными словами, все точки пересечения лежат в области значений средней успеваемости изучаемой выборки студентов ($x = 4{,}0021$). Ещё раз отметим, что точки пересечения графиков могут быть реперными точками для сопоставления графиков, полученных при помощи различных тестов с характеристиками успеваемости.

Естественно, что изложенный материал является дискуссионным и требует дальнейших проверок. Вполне понятно, что если в дальнейшем будет подтверждено существование двух ветвей графика удовлетворительной успеваемости студентов, можно предполагать наличие различий и в факторном пространстве, описывающем мотивацию к обучению.

В отношении неудовлетворительных оценок отметим их нестабильность в количественном аспекте: их стараются

побыстрее пересдать, либо стабильно неуспевающих студентов просто отчисляют. Таким образом, пересданные неудовлетворительные оценки пополняют график функции вероятности получения удовлетворительных оценок. Продолжая анализировать структуру средней успеваемости студентов, построим график вероятности получения студентами изучаемой выборки оценки «хорошо» (рис. 2), составляющей в нашем случае 28 % от общего количества оценок. Вид полученного распределения однозначно свидетельствует о том, что не имеет никакого смысла сопоставлять значения какого-либо фактора с вероятностью получения оценки «хорошо».

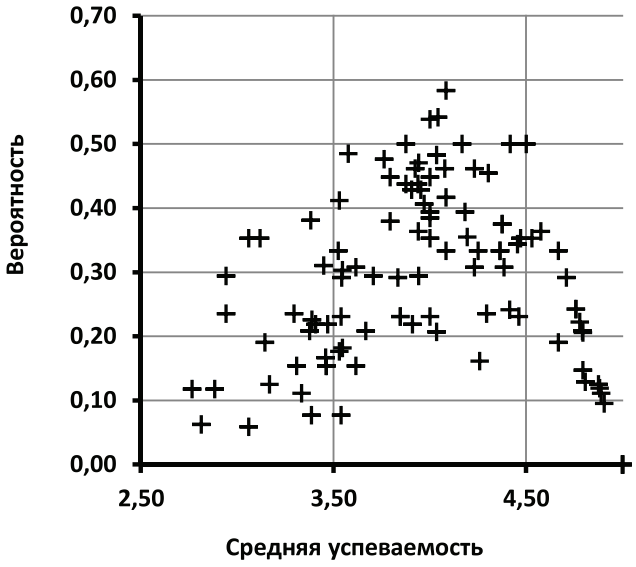


Рис. 2. Зависимость вероятности получения оценки «четыре» от средней успеваемости студентов

Полученная зависимость отражает тот факт, что оценка «хорошо» является компромиссной и имеет две фундаментальные тенденции: «четыре» ближе к «трём» или «четыре» ближе к «пяти». В результате можно заключить, что использование рассматриваемой методики вероятностного анализа успеваемости студентов предоставляет более информативный базис для педагогических исследований, так как в явном виде отражает тенденции к получению отличных и удовлетворительных оценок.

Например, в работе [8] изучалась связь ряда потенциально существенных факторов со средним баллом сессии, полученным студентом специальности «Статистика» за пятый семестр (2008/2009 г.). Полученные результаты показывают, что основное количество выявленных связей относится по уровню к слабых и очень слабых, лишь в отдельных случаях достигая умеренного и среднего уровня (рис. 3).

Обращает на себя внимание наличие отрицательных значений коэффициентов корреляции. Возможно, было бы интересно проследить, как изменились бы найденные связи, если вместо значений средней успеваемости использовать значения вероятностей получения отличных и удовлетворительных оценок. В связи с тем, что расчёт всех вероятностей вёдётся по всей выборке студентов, можно предполагать наличие потенциальной возможности выявления дополнительных факторов, способствующих переходу от тенденции снижения вероятности получения удовлетворительных оценок к повышению вероятности получения отличных оценок. Отметим, что выбор рассмотренного примера во многом случаен, но хорошо иллюстрирует суть обсуждаемой проблемы.

	Y	X_1	F_{21}	F_{22}	F_{31}	F_{32}	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8
Y	1,00	0,57	0,05	0,01	0,17	-0,23	-0,32	-0,37	-0,41	0,02	-0,11
X_1		1,00	0,12	-0,11	-0,11	-0,14	0,09	-0,18	-0,37	0,04	-0,17

Рис. 3. Матрица парных корреляций [8]

Подводя итоги, можно отметить, что рассмотренная методика снимает проблемы предельного перехода, а также позволяет сделать предположение о том, что вероятностные характеристики успеваемости студентов являются более информативными, чем средняя успеваемость, и представляют интерес для более глубокого их изучения. Можно также предположить, что выделяемые на основании вероятностного анализа подклассы могут иметь собственные структуры факторного пространства, описывающего мотивацию к обучению студентов.

Список литературы

1. Андрущак Г.В. Эффекты сообучения и конкуренция в студенческой среде // Препринт WP10/2005/03. – М.: ГУВШЭ, 2005. – 64 с.

2. Алимов Ю.И. Альтернатива методу математической статистики // Серия. Математика, кибернетика. – М.: Знание, 1980. – № 3. – 44 с.

3. Верешев С.М., Прокофьев Д.О., Хватцев А.А. Методика учёта влияния ЕГЭ на успеваемость студентов в первом семестре // URL pskgu.ru/projects/pgu/storage/wt/wt141/wt141_03.pdf (дата обращения: 10.04.2013).

4. Грабар М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. – М.: Педагогика, 1977. – 136 с.

5. Зыкова Н.Ю., Лапкова О.С., Хлоповских Ю.Г. Методы математической обработки данных психолого-педагогического исследования: учебное пособие для вузов. –М.: Издательско-полиграфический центр ВГУ, 2008. – 84 с.

6. Нужнова С.В. Применение статистических методов в психолого-педагогических исследованиях. – Троицк: Троицкий филиал ГОУ ВПО ЧелГУ, 2005. – 120 с.

7. Полонянкин. А. Верификация модели формирования мотивации учебной деятельности студентов младших курсов при обучении физике // Вестник ТГПУ. – 2010. – № 4. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/verifikatsiya-modeli-formirovaniya-motivatsii-uchebnoy-deyatelnosti-studentov-mladshih-kursov-pri-obuchenii-fizike (дата обращения: 10.04.2013).

8. Подольная Н.Н., Лещайкина М.В., Еремеева М.А., Архипова К.Н. Применение статистических методов в исследовании успеваемости студентов вуза как составляющей качества образования. sisupr.mrsu.ru/2009-1/pdf/31_Podolnay.pdf.

9. Сосницкий В.Н., Потанин Н.И., Шевелева Л. В. Проблемы статистического анализа средней успеваемости студентов // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 2). – С. 316–320.

References

1. Andrushchak GV Peer effects and competition among students // Preprint WP10/2005/03. – Moscow Higher School of Economics, 2005-64s. URL www.hse.ru/data/2013/03/15/1291912017/WP10_2005_03.pdf (date accessed: 10.04.2013).

2. Alimov Yu.I. The alternative method of mathematical statistics. Series Mathematics, Cybernetics, no. 3, 1980. M.: Knowledge, 1980. 44 p.

3. Veres S.M., Prokofiev D.O., Hvattsev A.A. METHOD OF ACCOUNTING FOR USE IMPACT on students in the first semester // URL pskgu.ru/projects/pgu/storage/wt/wt141/wt141_03.pdf (date accessed: 10.04.2013).

4. Grabar . M.I., Krasnyanskaya K.A. Use of mathematical statistics in educational research. Non-parametric methods. M., Education, 1977 136 p. (Research Institute of the content and methods of education Acad. Ped. Sciences)

5. Zykov N.Y., Lapkova O.S., Hlopovskih J.G. Methods of mathematical processing of psychological and pedagogical research. Textbook for high schools. Publishing center of Voronezh State University, 2008. 84 p.

6. Nuzhnova S.V. Application of statistical methods in psychological and educational research: Textbook / Comp. Trinity branch HPE CSU. Troitsk, 2005. 120.

7. Polonyankin. A. Veification model of formation of formation of motivation training course for elementary students teaching physics // Bulletin Chair for the 2010 number 4 URL: (Date accessed: 10.04.2013).

8. Podolny N.N., Leschaykina M.V., Eremeeva M.A., Arkhipova K.N. Application of statistical methods in the study of student performance as a component of the quality of university education. sisupr.mrsu.ru/2009-1/pdf/31_Podolnay.pdf.

9. Sosnickiy V.N., Potanin N.I., Sheveleva L.V. Problems statistical analysis middle evaluation of students no. 10 (2) 2013, pp. 316-320.

Рецензенты:

Долинер Л.И., д.п.н., заведующий кафедрой информационных технологий, ГБОУ ДПО «Институт развития образования», г. Екатеринбург;

Гребенников В.И., д.ф.-м.н., профессор, главный научный сотрудник, Институт физики металлов УрО РАН, г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 651.01

РОЛЬ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ МЕНЕДЖЕРОВ ПО МАРКЕТИНГОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Череднякова А.Б.

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ), Челябинск, e-mail: annacherednaykova@gmail.com

Проведен анализ педагогических технологий подготовки современных управленческих кадров в системе высшей школы, рассмотрены характеристики различных педагогических технологий в теории и практике педагогики. Учитывались профессиональные обязанности менеджеров по маркетинговым технологиям (в частности коммуникациям): исследование рынка, разработка и координация программ продвижения компании, координация и контроль коммуникационной деятельности, интеграция инструментов маркетинговых коммуникаций, формирование бюджета рекламных и PR-кампаний. При подборе и анализе технологий подготовки рассматривались внешние и внутренние характеристики менеджера по маркетинговым коммуникациям. Однако профессиональные обязанности менеджера по маркетинговым технологиям (коммуникациям) осуществляются на основе гуманистического, социально-компетентностного подхода, что требует формирования имиджевой культуры. По данным проведенного анализа педагогических технологий, учета профессиональных характеристик менеджера по маркетинговым технологиям (коммуникациям) определены кватротехнологии формирования имиджевой культуры: психологические, гуманитарные, познавательно-поисковые, культуротворческие.

Ключевые слова: педагогические технологии, маркетинговые технологии, менеджер по коммуникациям, кватротехнологии

THE ROLE OF EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN TRAINING OF MARKETING TECHNOLOGIES MANAGERS

Cherednyakova A.B.

South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, e-mail: annacherednaykova@gmail.com

The analysis of educational techniques of contemporary management personnel training in higher education was performed; the characteristics of different pedagogical techniques in the pedagogical theory and practice were studied. Professional duties of managers of marketing techniques were taken into consideration (in public relations particularly): market research, elaboration and coordination of a company promotion programs, coordination and control of communication activities, the integration of marketing communications tools, budgeting of advertising and PR-campaigns.While training technologies were chosen and analyzed, the extrinsic and intrinsic traits of the marketing communications manager were being scrutinized. However, professional responsibilities of a marketing manager (in the field of Communications) are realized on the basis of humanistic approach and approach to social competences which require the image culture creation. According to the data of pedagogical techniques analysis, with regard for professional characteristics of marketing manager (Communications) quattro technologies of image culture creation were described: psychological, humanitarian, cognitive search, cultural creative ones.

Keywords: educational technologies, marketing techniques, communications manager, quattro technologies

Понятие педагогическая технология имеет большое разнообразие формулировок. Педагогические технологии в вузе – это способы, методы взаимодействия преподавателей и студентов, обеспечивающие эффективное достижение результатов педагогической деятельности. Использование эффективных технологий в образовательном процессе обеспечивает реализацию научных идей, положений, теорий в практике, способствует совершенствованию жизнедеятельности общества.

Инвестиции в человеческий капитал, развитие человека – необходимое условие прогресса современного общества. Будущее зависит от стремления к самосовершенствованию, использованию своих талантов, формирования мотивации к инновационному поведению [1]. Поэтому совершенствование сферы науки и образования является одним из ключевых моментов в процессе реформации экономических, общественных, социальных направлений. Модернизация системы высшего образования, для соответствия перспективам развития нашего общества, напрямую связана с реализацией новых педагогических технологий, в том числе в системе высшей школы.

В связи с новыми подходами современное общество ставит перед образовательными учреждениями задачу подготовки выпускников, способных: ориентироваться в меняющихся жизненных ситуациях, самостоятельно приобретая необходимые знания, применяя их на практике для решения разнообразных возникающих проблем, чтобы на протяжении всей жизни иметь возможность найти в ней свое место; самостоятельно критически мыслить, видеть возникающие проблемы и искать пути рационального их решения, используя

современные технологии; четко осознавать, где и каким образом приобретаемые ими знания могут быть применены; быть способными генерировать новые идеи, творчески мыслить; быть коммуникабельными, контактными в различных социальных группах, уметь работать сообща в различных областях, в различных ситуациях, грамотно выходить из любых конфликтных ситуаций; самостоятельно работать над развитием собственной нравственности, интеллекта, культурного уровня.

Компетентностный подход, который лег в основу новой образовательной парадигмы, является своего рода синонимом профессионализма во всех его проявлениях. Компетентностный подход – это совокупность общих принципов определения целей образования, отбора содержания образования, организации образовательного процесса и оценки образовательных результатов.

Лидирующие позиции занимают такие способности личности, как владение информационными технологиями, социальная активность, свободная ориентация в социуме, толерантность к окружающим, высокая мобильность и способность непрерывного следования образовательным маршрутом в течение всего жизненного цикла человека, которые, в первую очередь, актуальны для деятельности современного руководителя как представителя профессионального сообщества, которое несет серьезную ответственность перед обществом, так как любое управление это испытание властью [2]. **Цель данного исследования** – проанализировать и определить место и роль педагогических технологий в подготовке менеджера по маркетинговым технологиям (коммуникациям).

Новый образовательный стандарт задает требования и к реализации соответствующих педагогических технологий. Несмотря на сомнения, дискуссии ученых и практиков по поводу возможности технологизации непроизводственных, гуманитарных процессов, применение технологий в образовании становится одним из стратегических направлений его модернизации. Как показал анализ исследований, посвященный изучению сущности педагогических технологий, существуют две проблемы: во-первых, многообразие пониманий словосочетания «педагогическая технология» и, во-вторых, терминологическая разбросанность понятий, связанных с педагогическими технологиями (технологии обучения, воспитания; гуманитарные, образовательные, информационные технологии и др.) [3].

Технология (от греч. techne – искусство, мастерство, умение и logos – знание, учение, наука) – совокупность приемов, применяемых в каком-либо деле, мастерстве, искусстве. Современная надпредметная трактовка понятия «технология» состоит в том, что технология представляет научно и/или практически обоснованную систему деятельности, применяемую человеком в целях преобразования окружающей среды, производства материальных благ или духовных ценностей [5]. Привлекательность технологии состоит в том, что она объективизирует последовательность выполнения профессиональных действий, благодаря чему получается заранее программируемый результат. Иногда технология предстает в виде финансовой, материальной, кадровообеспеченной, документально оформленной процедуры создания конкретного продукта, то есть своего рода «технологической карты». Чем основательнее карта, тем эффективнее результат [9].

Любая технология имеет практическое назначение в виде воплощения замысла в его определенное завершение. Если духовные технологии воплощаются как в нематериальные (например, идеи, мечты, концепции), так и материальные (книги, произведения искусства, художественного творчества) творения, то материальные технологии имеют только предметно ощутимые результаты. Любую материальную технологию претворяет духовная технология. Одним из ярких примеров такой технологии является технология самопрезентации.

Деятельность менеджера по маркетинговым технологиям, осуществляемая посредством личных коммуникаций, должна основываться на принципах имиджевой культуры. Данные принципы определены особенностями направлений профессиональной деятельности менеджера по маркетинговым технологиям [8]. Следовательно, заакцентируем внимание на данном обстоятельстве, так как формирование имиджевой культуры не исключает овладение технологией самопрезентации и самопродвижения. Разработка «Я – концепции» это обязательное условие для освоения технологии самопрезентации. Она включает в себя предварительный эскиз собственного имиджа (при этом может быть использована методика «анамнеза» – сбор информации о внешних и внутренних данных), условия для реализации «образа», оценку эффективности сформированности имиджа.

В конструировании имиджа должны присутствовать технологии формирования

как внешних (соматических, физиогномических, кинестических и т.д.), так и внутренних (духовных, умственных, нравственных, волевых, профессиональных) характеристик. Процесс профессионального становления современного руководителя связан с интеграцией ценностных ориентаций, гуманистической направленности, творческого потенциала и умения преподнести свою позицию через внешние способы воздействия. Не отрицая важности внешних данных при формировании имиджа, стоит отметить, что решающее значение при этом имеют внутренние достоинства. Они питают внешность своей духовной неординарностью.

К таким внутренним качествам менеджера по маркетинговым коммуникациям следует отнести: добросовестность (основательность, умение сконцентрироваться, надежность), коммуникабельность (эмпатия, аттрактивность, ассертивность), эрудированность (креативное мышление, развитое воображение), интенцию (стремление к достижению), прозорливость (умение просчитать заранее ту или иную ситуацию), аналитические способности (анализ рыночной ситуации, оценка эффективности коммуникаций). Все эти качества подкрепляются должностными обязанностями менеджера по маркетинговым коммуникациям. Это как минимум руководство разработкой и координацией программ маркетинговых коммуникаций, способствующих достижению целей и выполнению задач маркетинга (планов компании по завоеванию и удержанию рынков, получению прибыли), контроль за соблюдением фирменного стиля компании (в соответствии с бренд-буком), интеграция всех инструментов маркетинговых коммуникаций (национальных и локальных программ) в рамках единой концепции (стратегии), формирование и ведение бюджета отдела маркетинговых коммуникаций. В подчинении менеджера по маркетинговым коммуникациям находятся ряд сотрудников: менеджер рекламного отдела, копирайтер, дизайнер, pr-менеджер и, конечно же, аккаунт-менеджер.

Новое представление о маркетинговых коммуникациях как целостной коммуникации всей компании определяет и новые качества представителей интересов компании. Проявление заданных характеристик имиджевой культуры в полной мере возможно в условиях реализации поддерживаемых сообщений. Для наиболее полного представления этого вопроса, рассмотрим саму типологию воздействия интегрированных маркетинговых коммуникаций (ИМК). Автор данной концепции Т. Дункан, выделяет четыре типа ИМК: запланированные (инструменты маркетинговых коммуникаций, планируемые самой компанией), предполагаемые (передаются через впечатления, подкрепляются ассоциациями, связанными со стилем сообщения, его визуальной средой, на восприятие торговой марки также влияют цена и место распространения), незапланированные (расследования репортеров, сообщения, отзывы различных общественных организаций, слухи среди сотрудников и широкой общественности) и поддерживаемые [4]. Остановимся подробнее на поддерживаемых сообщениях, в основу которых положено создание атмосферы доброжелательства сотрудниками фирмы, контакт с потребителем, отношение секретарей, простота получения услуги. Все это требует определенных знаний психологии, внутренних резервов, умения влиять на мнение респондента. Данное направление требует конкретной деятельности, где необходимы знания и владение имиджевой культурой.

Имиджевая культура менеджера представляет многогранное социально-психологическое свойство личности, интегрированную характеристику со специфическими структурными компонентами содержания и разноуровневой степенью совокупности компетенций: профессиональные, политические социальные, связанные со способностью брать на себя ответственность, регулировать конфликты, участвовать в функционировании и развитии производства (фирмы и других профессиональных или демократических институтов), умение жить в поликультурном обществе; овладение новыми информационными технологиями, постоянное развитие и самосовершенствование.

Для выстраивания долгосрочных отношений, удержания клиента нужен индивидуальный подход. Такой подход обеспечивает аккаунт-менеджер, связующее звено между агентством и клиентом, организующий и объединяющий все процессы внутри агентства, связанные с творческой разработкой и воплощением рекламных кампаний. Часто функции аккаунт-менеджера выполняет сам руководитель отдела маркетинговых коммуникаций. Качество рекламного продукта во многом будет зависеть от того, насколько четко аккаунт-менеджер сформулирует задачу и профессионально проинструктирует своих коллег, как организует коммуникационный процесс внутри агентства. Одним из непременных качеств аккаунт-менеджера

является высокая степень личной организованности и способность к организации других участников процесса, умение мыслить стратегически, планировать, анализировать, искать новые неожиданные решения.

Рассмотрев основные виды деятельности менеджера по маркетинговым коммуникациям, целесообразно продумать технологии формирования имиджевой культуры, качества, которое необходимо для эффективного выполнения профессиональных обязанностей.

Учитывая особенности имиджевой культуры, можно предположить, что ее формирование будет опираться на ряд технологических классификаций:

– научная концепция усвоения опыта (ассоциативно-рефлекторные, бихевиористические, интериоризаторские, развивающие);

– ориентация на личностные структуры (информационные – формирование знаний, умений и навыков, эвристические – развитие творческих способностей, прикладные – формирование действенно-практической сферы);

– модернизация традиционной системы обучения (технология по активизации и интенсификации деятельности учащихся, технологии на основе гуманизации и демократизации отношений между преподавателем и обучаемыми).

Менеджер по маркетинговым коммуникациям – это руководитель уровня подразделений. Цель технологии – определить возможности соответствия управленческой деятельности в области коммуникаций (организационно-управленческая деятельность, проектная деятельность, коммуникационная деятельность, рекламно-информационная деятельность, рыночно-исследовательская и прогнозно-аналитическая деятельность) и скорректировать и оптимизировать деятельность с помощью формирования имиджевой культуры. Необходимые базовые качества указаны в государственном образовательном стандарте в виде группы компетенций бакалавра менеджмента: общекультурные (ОК) и профессиональные (ПК). Многие из этих компетенций можно рассматривать как основу формирования социально-коммуникативных навыков: знание базовых ценностей мировой культуры и готовность опираться на них в своем личностном и общекультурном развитии (ОК-1); готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-7); способность находить организационно-управленческие решения и готовность нести за них ответственность (ОК-8); стремление к личностному и профессиональному саморазвитию (ОК-10); осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-12) [6, 7].

К качественным и конкретным качествам менеджера по маркетинговым технологиям следует отнести привлекательный имидж, интерсубъективное мировоззрение (ответственность перед окружением), деловую компетентность; к специфическим качествам следует отнести технологические качества (коммуникабельность, эмпатичность, визуальную привлекательность, стрессоустойчивость). Весь процесс формирования имиджевой культуры морфологически может быть представлен следующими составляющими: психология, гуманитарность, поиск через познание, культуротворчество.

Таким образом, все составляющие взаимозависимы, имеют взаимопроникновение, упорядочены и направлены на социальное развитие, социальную реализацию целостной системы формирования имиджевой культуры и могут быть представлены в виде кватротехнологий: психологических, гуманитарных, познавательно-поисковых, культуротворческих. Это потребует механизма реализации данных технологий через реализацию концептуальной модели путем содержательного наполнения подготовки менеджера по маркетинговым технологиям (коммуникациям).

Список литературы

1. Высшее образование сегодня: послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию. – 2008. – № 2. – С. 2.

2. Ищак Е.Р. Современные педагогические технологии как основа проектирования учебных занятий в вузе [Электронный ресурс] // СТЭЖ. – 2011. – № 14. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-pedagogicheskie-tehnologii-kak-osnova-proektirovaniya-uchebnyh-zanyatiy-v-vuze (дата обращения: 12.03.2014).

3. Платонова А.В. Использование педагогических технологий в профессиональной педагогической деятельности: поиск новых путей подготовки студентов // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. – 2007. – № 53. URL:http://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-pedagogicheskih-tehnologiy-vrofessionalnoy-pedagogicheskoy-deyatelnosti-poisk-novyh-putey-podgotovki-studentov (дата обращения: 12.03.2014).

4. Романов, А.А. Маркетинговые коммуникации / А.А. Романов, А.В. Панько. – М.: Эксмо, 2008. – 464 с.

5. Современные технологии обучения в вузе (опыт НИУ ВШЭ в Санкт-Петербурге): методическое пособие. – Отдел оперативной полиграфии НИУ ВШЭ. – СПб., 2011. – 134 с.

6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление подготовки бакалавра «Менеджмент». – М., 2010. – 31 с.

7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление подготовки бакалавра 031600 «Реклама и связи с общественностью». – М., 2010. – 27 с.

8. Череднякова А.Б. Немедийные персонализированные коммуникации как область проявления имиджевой культуры менеджера по маркетинговым технологиям // Современные научные достижения – 2014: материалы X международной научно-практической конференции. – № 15.

Педагогика: Прага. Publishing House «Education and science» s.r.o. – С. 72–77.

9. Шепель В. Человековедческая компетентность менеджера. Управленческая антропология. – М.: Народное образование, 1999. – 432 с.

References

1. *Poslanie Prezidenta Rossijskoj Federacii Federal'nomu Sobraniju* [Presidential Address to the Federal Assembly] Higher education today 2008, no. 2, pp. 2.

2. Ishhak E.R. Sibirskij *Torgovo-Jekonomicheski jzhurnal, STJeZh*, 2011, no.14, available at: http://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-pedagogicheskie-tehnologii-kak-osnova-proektirovaniya-uchebnyh-zanyatiy-v-vuze (accessed: 12.03.2014).

3. Platonova A.V. *Izvestija RGPU im. A.I. Gercena* [RSPU named after A.I. Gertsen], 2007, no. 53, available at: http://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-pedagogicheskih-tehnologiy-vrofessionalnoy-pedagogicheskoy-deyatelnosti-poisk-novyh-putey-podgotovki-studentov (accessed: 12.03.2014).

4. Romanov A.A. *Marketingovye kommunikacii* [Marketing communications]. Moscow, Penguin Books, 2008, pp. 464.

5. *Sovremennye tehnologii obuchenija v vuze* [Modern technologies of training in higher school]. St. Petersburg, 2011, pp. 134.

6. *Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart vysshego professional'nogo obrazovanija. Napravlenie podgotovki bakalavra «Menedzhment».*[Federal State Educational Standard of Higher Professional Education. Specialty «Management» (Bachelor's degree)]. Moscow, 2010, pp. 31.

7. *Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart vysshego professional'nogo obrazovanija. Napravlenie podgotovki bakalavra «Reklama i svjazi s obshhestvennost'ju»* [Federal State Educational Standard of Higher Professional Education. Specialty «Advertising and Public relations» (Bachelor's degree)]. Moscow, 2010, pp. 27.

8. Cherednjakova A.B. *Materialy X mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Sovremennye nauchnye dostizhenija* [Proceedings of the X International scientific and practical conference «Modern scientific achievements-2014»]. Prague, Publishing House «Educationand science», no. 15, pp. 72–77.

9. Shepel V. *Chelovekovedcheskaj akompetentnost' menedzhera. Upravlencheskaja antropologija* [Human competence of the manager. Managerialanthropology].Moscow, PublicEducation, 1999, pp. 432.

Рецензенты:

Семенова Л.М., д.п.н., профессор кафедры маркетинговых коммуникаций, ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ), г. Челябинск;

Подповетная Ю.В., д.п.н., профессор кафедры экономики торговли, ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ), г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 159.922

ВЗАИМОСВЯЗЬ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОСТИ И УСПЕШНОСТИ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОШКОЛЬНИКОВ

Соснина И.Г.

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет (Пермский государственный педагогический университет), Пермь, e-mail: sosninaig@mail.ru

Исследование посвящено проблеме развития творческого потенциала личности ребенка, что связано с изучением тех личностных качеств, которые влияют на успешность овладения творческой деятельностью. В работе изучалось влияние такого показателя хореографических способностей, как креативность мышления, на успешность деятельности дошкольников, учащихся подготовительного отделения хореографического колледжа. Данная проблема весьма актуальна и современна, так как креативность рассматривается как личностное образование, которое является компонентом специальных хореографических способностей. Актуальность исследования определяется тем, что формирование у детей дошкольного возраста танцевального творчества является необходимым условием гармоничного, глубокого развития и воспитания ребенка, что связано с изучением тех личностных качеств, которые влияют на успешность овладения данной деятельностью. В работе выявлены компоненты способностей, обеспечивающие наиболее высокий уровень достижений в хореографии. Рассматривая взаимосвязи успешности деятельности с показателями творческого мышления, правомерно говорить, что чем выше уровень развития креативности, тем выше успешность в творческой деятельности ребенка.

Ключевые слова: креативность, творчество, успешность деятельности, индивидуальные особенности, личность, хореографические способности

RELATIONSHIP BETWEEN THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF THE CREATIVITY AND SUCCESS OF CREATIVITY PRESCHOOLERS

Sosnina I.G.

Perm State Humanities and Pedagogical University, Perm, e-mail: sosninaig@mail.ru

The research is devoted to the development of the creative potential of the child's personality, which is related to the study of those personal qualities that influence the success of creative activities. The impact of such a measure was the choreographic abilities as creativity thinking on the success of pre-school children, students of preparatory Department choreographic College. This issue is highly relevant and up to date, because creativity is seen as a personal entity, which is a component of the special choreographic skills. Relevance of the research is determined by the fact that the education of children of pre-school age dance of creativity is essential to harmonious, deep development and upbringing of the child, which is related to the study of those personal qualities that affect the success of the activity. The identified components of the ability to provide the highest level of achievement in horeographic. In considering the relationship of success with creative thinking, rightly say that the higher the level of development of creativity, the higher the success rate in the creative activity of the child.

Keywords: creativity, success, successful activities, individual characteristics, personality, dance ability

По убеждению профессионалов процесс изучения хореографии должен быть направлен прежде всего на выявление индивидуальности ребенка, на воспитание его личности, развитие его специальных способностей, об этом говорили И.В. Тихомирова, А.М. Мессерер, Н.И. Тарасов и др. [7].

Креативность, с научной точки зрения, рассматривается как сложное, многоплановое, неоднородное явление, что выражается в многообразии теоретических и экспериментальных направлений ее изучения [1, 2, 3, 5, 7].

За период от первых попыток изучения творческих способностей до настоящего времени исследователями создана обширная детальная картина феноменологии креативности. К изучению креативности обращались К. Роджерс, Дж. Гилфорд, Е. Торренс, Р. Стернберг, Т. Амабайл, Я.А. Пономарев, Д.Б. Богоявленская, А.М. Матюшкин, С.Л. Рубинштейн, А. Маслоу, Б.М. Теплов, В.Ф. Вишнякова, Р. Мэй, Ф. Баррон, Д. Харрингтон и др. Понятие креативности в данный момент нельзя назвать четко определенным и устоявшимся как в зарубежных, так и в отечественных исследованиях.

Все исследования, посвященные изучению креативности, можно разделить на две области. Первую из них составляют исследования, базирующиеся на концепции креативности как универсальной познавательной творческой способности [4]. Представители «познавательного» направления исследуют взаимосвязи между креативностью, интеллектом, когнитивными способностями и реальными достижениями. Наиболее яркими представителями данного направления являются: Дж. Гилфорд, С. Тэйлор, Е. Торренс, А.Я. Пономарев. В их работах представлено в основном влияние интеллектуальных познавательных характеристик на способность продуцировать новые идеи.

Другое направление изучает креативность с позиции своеобразия личностных особенностей креативов. Многие экспериментальные исследования посвящены созданию «портрета творческой личности», выявлению присущих ей характеристик, определению личностных, мотивационных и социокультурных коррелятов креативности [2, 3].

Наиболее яркими представителями этого (второго) направления являются: Ф. Баррон, А. Маслоу, Д.Б. Богоявленская.

Д. Гилфорд внёс незаменимый вклад в исследование креативности, он выделил 16 интеллектуальных способностей, характеризующих креативность. Среди них – беглость (количество идей, возникающих за некоторую единицу времени), гибкость (способность переключаться с одной идеи на другую) и оригинальность мышления (способность продуцировать идеи, отличающиеся от общепринятых). А также любознательность (повышенная чувствительность к проблемам, не вызывающим интереса у других), иррелевантность (логическая независимость реакций от стимулов).

В 1967 году Д. Гилфорд объединил эти факторы в общем понятии «дивергентное мышление», которое отражает познавательную сторону креативности. Под креативностью следует понимать способность отказываться от стереотипных способов мышления. Основой креативности является дивергентное мышление (это тип мышления, идущего в различных направлениях).

В исследованиях, проведенных сотрудниками лаборатории способностей Института психологии РАН, была выявлена парадоксальная зависимость: высококреативные личности хуже решают задачи на репродуктивное мышление (к ним относятся практически все тесты интеллекта), чем все прочие испытуемые [1, 3]. Это, в частности, позволяет понять природу многих затруднений, которые испытывают творчески одаренные дети на школьной скамье [6].

Актуальность исследования определяется прежде всего тем, что формирование у детей дошкольного возраста танцевального творчества является необходимым условием гармоничного, глубокого развития и воспитания ребенка, что связано с изучением тех личностных качеств, которые влияют на успешность овладения данной деятельностью. Следовательно, необходимо выявить какие компоненты способностей обеспечивает наиболее высокий уровень достижений в хореографии. Успешность в обучении классическому танцу, как и в других видах деятельности человека, зависит от целого ряда условий. В том числе и от особенностей развития креативности детей.

В исследовании тестировались две гипотезы. Во-первых мы предполагали, что развитие творческого потенциала дошкольников определяется совокупностью внешних и внутренних условий, где под внешними условиями мы понимаем обогащенную творческую среду, а под внутренними условиями – открытость ребенка новому опыту и креативность (творческие способности). Во-вторых, можно предположить, что успешность обучения хореографии взаимосвязана с уровнем развития творческого мышления детей.

Исследование проводилось на базе Пермского государственного ордена «Знак Почета» хореографического колледжа. Испытуемыми были учащиеся младших классов, подготовительного отделения 5, 6, 7 лет.

Были использованы следующие методики исследования: тест креативности мышления (Е. Торренса), метод балльных оценок.

При создании своего теста Е. Торренс опирался на теорию дивергентного мышления Дж. Гилфорда, а также анализ творческих достижений известных ученых, артистов, писателей. Тест диагностирует креативные способности, которые очевидно проявляются в признанной творческой продукции. Субтесты методики Е. Торренса представляют существенный отход от тестов факторного типа (Южнокалифорнийских тестов), предложенных Дж. Гилфордом. Дж. Гилфорд пытался создать монофакторные тестовые задания. Е. Торренс отказался от этой попытки. Каждый его субтест оценивает сразу несколько характеристик креативности (т. е. является полифакторным) и добавляет что-то уникальное к тестовой батарее в целом. Отбор заданий для субтестов был проведен на основе факторного анализа, что позволило включить в батарею задания, слабо коррелирующие между собой. Временные ограничения, введенные Е. Торренсом, позволили стандартизированно измерять креативность и сравнивать разных людей по уровню развития этой способности. В то же время эта особенность теста чаще всего подвергается критике. Несмотря на определенные ограничения, в настоящее время тест Е. Торренса можно без преувеличения считать наиболее фундаментальным инструментом для измерения креативности. Е. Торренс подчеркивал, что ни один исследователь на сегодняшний день не может определить количество и виды тестовых заданий для того, чтобы дать полный обзор характеристик креативного мышления. При этом он полагал, что предложенный им тест отражает большую их часть. Действительно, следует признать, что большое количество

разнообразных заданий, содержащихся в тесте, существенно увеличивает вероятность того, что он охватывает все наиболее важные креативные функции.

Для определения успешности деятельности детей использовался метод балльных оценок. Исследовался средний балл по специальным дисциплинам: классический танец, историко-бытовой танец.

Результаты исследования обрабатывались методами математической статистики с применением программы «СТАТИСТИКА». Для выявления мер взаимосвязи показателей был выполнен корреляционный анализ.

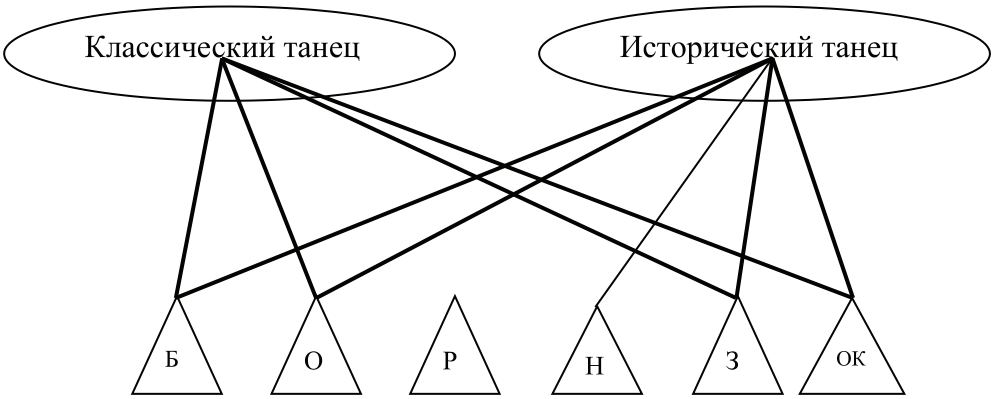
Результаты исследования и их обсуждение

В настоящее время существуют экспериментальные данные, которые позволяют рассматривать творческие способности, во-первых, как стремление выйти за пределы существующей проблемы, во-вторых, для каждой профессии существует нижний допустимый уровень развития интеллекта (люди с IQ ниже определенного уровня не могут овладеть данной профессией), в-третьих, высокий уровень развития интеллекта предполагает высокий уровень развития художественно-творческих способностей (Д.Б. Богоявленская, С.О. Грузенберг, Е. Торренс, Н.С. Лейтес) [6].

Отечественная психология имеет серьезные накопления в области изучения общих и специальных способностей и в понимании индивидуальных различий творческой одаренности [1, 6]. На сегодня очевидно, что в способностях к сценическому искусству тесно переплетаются внутренние и внешние факторы, образующие и формирующие личность ребенка, его индивидуальность [7].

В данной работе изучалось влияние на успешность творческой деятельности такого показателя хореографических способностей, как креативность мышления. Для этого был выполнен корреляционный анализ показателей творческого мышления и среднего балла, полученного на экзамене по хореографии.

Рассматривая взаимосвязи успешности деятельности с показателями творческого мышления (рисунок), мы видим, что беглость, оригинальность, абстрактность названий, сопротивление замыканию, образная креативность взаимосвязаны с показателями успешности деятельности (оценки на экзамене по историческому и классическому танцу).



△ – показатели уровня креативности: Б – беглость, О – оригинальность, Р – разработанность, Н – абстрактность названий, З – сопротивление замыканию, ОК – образная креативность

—— Корреляционная взаимосвязь на уровне $p < 0,01$;

▬ Корреляционная взаимосвязь на уровне $p < 0,001$.

Взаимосвязь успешности освоения творческой деятельности и уровня креативности

То есть чем выше беглость, оригинальность, абстрактность названий, образная креативность, тем выше оценка по историческому танцу, чем выше беглость, оригинальность, образная креативность, тем выше оценка по классическому танцу. Показатель образная беглость говорит о том, что подросток стремится к тщательной обработке всех идей, избегает банальных решений, у него высокая мотивация к деятельности. Показатель оригинальность – о способности выдвигать нестандартные решения любой идеи. Показатель разработанность отражает способность дополнять, дорабатывать возникающие идеи. Девочки, как правило, имеют более высокий балл разработан-

ности, который связан с хорошей наблюдательностью. Показатель абстрактность названия связан с вербальным интеллектом, хорошо развитой речью. Сопротивление замыканию – показатель, отражающий способность длительное время выдерживать состояние неопределенности, монотонии, менее творческие люди склонны принимать поспешные решения.

Выводы и рекомендации

Результаты нашего исследования позволяют сделать следующие выводы:

- Чем выше уровень развития креативности, тем выше успеваемость по специальным дисциплинам.
- Чем меньше развито творческое мышление, тем сложнее ребенку осваивать программу специальных дисциплин.
- На первом этапе обучения детей в подготовительной группе колледжа необходимо развивать не только специфические физические качества (шаг, прыжок и т.д.), но и психологические компоненты способностей ребенка (воображение).

Следовательно, необходимо учитывать индивидуальные особенности мышления дошкольников в процессе занятий хореографией. Целенаправленно развивать креативность детей на первом этапе обучения подготовительного отделения при хореографическом колледже, используя психокоррекционные игры и специально разработанные тренинги. Учитывать показатели креативности на приемных экзаменах при зачислении в ПГХК.

Таким образом, задачи нашего исследования выполнены, а его результаты подтвердили наши гипотезы.

На основании вышеперечисленного мы можем говорить, что данные нашего исследования могут быть использованы в работе практического психолога в хореографических учебных заведениях.

Материал подготовлен в рамках Проекта № 032-Ф Программы стратегического развития ПГГПУ.

Список литературы

1. Ананьев Б.Г. О соотношении способностей и одаренности // Проблемы способностей / под ред. В.Н. Мясищева. – М., 1962.

2. Вяткин Б.А. Избранные психологические исследования индивидуальности. – Пермь: «Книжный мир», 2005. – 390 с.

3. Голубева Э.А. Способности и индивидуальность. – М.: Прометей, 1993.

4. Дружинин В.Н. Психодиагностика общих способностей. – М.: Издательский центр «Академия», 1996.

5. Порошина Т.И. Специальные способности в структуре интегральной индивидуальности будущих учителей музыки: автореф. дис. ... канд. психол. наук. – Пермь, 1997. – 24 с.

6. Психология одаренности детей и подростков / под ред. Н.С. Лейтеса. – М.: Издательский центр «Академия», 1996. – 120 с.

7. Соснина И.Г. Специальные способности артиста балета: природа, структура, диагностика: автореф. дис. ... канд. психол. наук. – Пермь, 1997. – 20 с.

References

1. *Ananiev B.G.* abilities and gifts/abilities/problems / ed. V.N Miasihev. M., 1962.

2. *Vyatkin B.A.* Selected psychological research. Perm, «book world», 2005, 390 p.

3. *Golubeva E.A.* Ability and personality. M., Prometheus, 1993.

4. *Druzhinin V.N.* Psychodiagnostics General abilities. M., publishing centre «Academy», 1996.

5. Poroshina T.I Special ability in a structure of integral personality of future music teachers. Katege. DICs. Cand. Psychology. Science. Perm, 1997, 24 p.

6. The psychology of gifted children and adolescents. ed. N.S. Lejtesa, publishing centre «Academy», 1996. 120 p.

7. Sosnina I.G. Ballet artist special abilities: the nature, structure, and diagnostics. Katege. DICs. Cand. Psychology. Sciences, Perm, 1997, 20 p.

Рецензенты:

Жданова С.Ю., д.псх.н., профессор, заведующая кафедрой психологии развития, ГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», г. Пермь;

Щукин М.Р., д.псх.н., профессор, кафедра теоретической и прикладной психологии, ФБГОУ ВПО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 947.04

ЧИН ВЕНЧАНИЯ НА ЦАРСТВО В ПРЕЗЕНТАЦИИ ВЛАСТИ ЦАРЯ АЛЕКСЕЯ МИХАЙЛОВИЧА

Скрипкина Е.В.

Филиал ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского», Омск, e-mail: evs705@rambler.ru

Чин венчания на царство (чин коронации) в презентации царской власти занимал первостепенное значение. Чин/обряд венчания на царство русских государей развивался параллельно с развитием идеи царской власти. Несмотря на то, что чин коронования московских государей испытывал влияние византийского коронационного чина, он не уподобился последнему и русский царь не был поставлен на высоту Византийского императора. В основу коронационного чина царя Алексея Михайловича (28 сентября 1645 г.) был положен чин венчания Михаила Федоровича с некоторыми добавлениями. Обряд заметно распадается на три основные части, символизирующие основные этапы развития царской власти: коронацию, миропомазание и причащение. Посредством чина венчания царь приобретает не только благодать на управление государством, но и становиться охранителем догматов Православной Церкви. Эта обязанность является одной из составляющей обязанностей государя как церковного чина, в который он вступает через рукоположение и Таинство Миропомазания.

Ключевые слова: чин венчания на царство, царь Алексей Михайлович

THE RITE OF CORONATION IN PRESENTATIONS OF TSAR ALEXEI MIKHAILOVICH AUTHORITY

Skripkina E.V.

Omsk Branch Moscow K.G. Razumovsky State University of Technology and Management, Omsk, e-mail: evs705@rambler.ru

The Rite of coronation in the presentation of royal power held paramount. The coronation rite of Russian rulers developed in parallel with development of the idea of royal power. Despite of the fact that the rite of coronation of Moscow rulers was influenced by Byzantine coronation rank, it did not become like the latter, and the Russian tsar was not raised to the height of the Byzantine emperor. The coronation rank of Tsar Alexei Mikhailovich (28 September 1645) was based on the rank of Mikhail Fedorovich wedding with some additions. Rite markedly is divided into three main parts, symbolizing the main stages of development of royal power: the coronation, the anointing and the communion. Through the marriage celebration the tsar acquires not only the grace to administer, but also becomes a guardian of the Orthodox Church dogmas. This duty is one of the constituent sovereign responsibilities as a church rank, in which he enters through the ordination and the Sacrament of Confirmation.

Keywords: coronation rite, Tsar Alexei Mikhailovich

Анализ взаимоотношений светской и церковной властей второй половины XVII в. позволяет представить данную проблему в нескольких аспектах. Одним из таких направлений является рассмотрение проблемы «священства» и «царства» через призму обряда или церемоний. Власть и церемонии были неотделимы друг от друга. Посредством церемоний, или церемониальных шествий, на которых государь представал перед своими подданными в полном блеске и величии, шлифовался образ идеального правителя.

Венчание на царство (чин коронации) в презентации царской власти занимал первостепенное значение. В нем наиболее полно выражались ключевые аспекты верховной власти. Венчание носило сакральный характер и наделяло государя сверхъестественной силой, придавая его власти некую магию.

Чин/обряд венчания на царство русских государей развивался параллельно с развитием идеи царской власти. Несмотря на то, что чин коронования московских государей испытывал влияние Византийского коронационного чина, он не уподобился последнему и русский царь не был поставлен на высоту византийского императора. Профессор М.В. Зызыкин выделил ряд отличий в чине венчания византийских и московских монархов, в основе которых лежит различное понимание в соотношении духовной и светской властей [2, с. 165–166; 4, с. 154–156].

Следует отметить, что инициатива коронации русских государей принадлежала великим князьям и царям. Им же принадлежала ведущая роль и на самой церемонии. Церковь своим духовным авторитетом освящала правомочность власти русских государей и подтверждала наиболее общие санкции царской власти. В этом плане Алексей Михайлович не исключение.

В основу коронационного чина царя Алексея Михайловича (28 сентября 1645 г.) был положен чин венчания Михаила Федоровича с некоторыми добавлениями. Как отмечает А.П. Богданов, чин Алексея Михайловича стал классическим образцом традиции, которая была заложена в Пространной редакции чина Ивана Грозного,

и не столько менявшейся, сколько шлифовавшейся его преемниками. Церемония венчания Алексея Михайловича была строго регламентирована и детально расписана. В частности, были поименно указаны все участники действа, не только светские, но и церковные. Предусматривалось, как будет оформлено место действия и одежда участников церемонии. В ектении звучали имена всех членов царской семьи. Подробнее стало и описание молебнов в Архангельском и Благовещенском соборах и даже традиционного расхищения народом червленых сукон с царского места [1, с. 219].

Накануне церемонии по распоряжению Алексея Михайловича патриарх Иосиф с духовенством в Успенском соборе и по всем монастырям и церквям «пети всенощное и праздновати… Живоначальной Троице и московским чудотворцам и преподобному Сергию». В Успенском же соборе готовилось царское место: посреди собора – аналой, украшенный паволокою, на котором должны были разместиться святой животворящий крест, святые бармы и царский венец; чертожное место с 12 ступенями, которое «оболокли драгим червленым сукном»; царский престол – место «персицкое золото с каменьем». Рядом ставили стул для патриарха, который сидел рядом с государем во время венчания, а не обособлялся от него. По обе стороны чертожного места разместили скамьи для духовных властей. Внешне церемония венчания Алексея Михайловича обустраивалась так же, как в бывших прежде чинах царских венчаний.

Для начала церемонии недоставало символических коронационных регалий, которыми мог распоряжаться лишь их носитель – царь. Это четко отражено в чине: по распоряжению государя с Казенного двора боярином В.И. Стрешневым, казначеем Богданом Дубровским и благовещенским протопопом Стефаном Вонифатьевым (духовником царя) принесены царские инсигнии и животворящий крест, под которые на трех аналоях были подготовлены места.

По принесении монарших регалий боярин Л.С. Стрешнев подносит их царю для лобызания. Государь «приложился к животворящему древу», и в этот момент царский духовник Стефан Вонифатьев говорит: «Достойно есть», что означало символическое подтверждение Церковью именем Божиим благословения царствующей особы. Не случайно, что «Достойно есть» провозглашал именно царский духовник, «ведающий» душой государя как личности и, таким образом, подтверждал ее достоинство.

После этого начинался «поход» в Успенский собор. Царские инсигнии в собор нес Стефан Вонифатьев, которые встречал патриарх Иосиф со всем духовенством, а принимали от протопопа митрополит ростовский и ярославский Варлаам и архиепископ вологодский Маркел, а уже патриарх возлагал их на аналой в соборе. При символах царства оставались сопровождавшие их светские лица – В.И. Стрешнев и Богдан Дубровский.

О полной готовности к обряду докладывал царю боярин В.П. Шереметев, и лишь после этого государь направлялся в соборную церковь. Стефан Вонифатьев шел перед Алексеем Михайловичем в одной епитрахили и окроплял святой водой весь царский путь до церкви. Место каждого участника процессии было четко расписано. Чтобы удача сопутствовала царствию и царству, никто не мог пресекать путь государю.

Вход царя в церковь сопровождался по обычаю «многолетьем государю». Далее государь первым прикладывался к образам и святыням. Затем царь подходил к патриаршему месту за благословением патриарха. После патриаршего благословения по повелению патриарха начинался молебен «святой и живоначальной Троице и Пресвятей Богородице, да Петру митрополиту, московскому чюдотворцу, и преподобному отцу нашему Сергию». По совершении молебна государь и Патриарх становились на чертожное место и садились на уготованных им местах. Чертожное место окружали придворные в соответствии с чином (по правую сторону) и духовенство (по левую сторону). Далее следовал очень важный момент. Церемония предусматривала детально расписанные речи царя и патриарха. В подготовленной речи государя значительное внимание уделялось факту преемственности власти Романовых от Рюриковичей и законности наследственных прав Алексея Михайловича на престол: «Егда же изволением Божиим приближися кончина времени святаго живота его (Михаила Федоровича – Е.С.), и тогда нас, сына своего Царевича и Великаго Князя Алексея Михайловича, благословил царством и великим княжеством Владимирским, и Московским, и Новгородским, и царствы Казанским и Астраханским и Сибирским, хоругви правления скифетра всея Великия России, и велел нам на то царство и великое княжество помазатися и венчатися царским венцем и диадимою…» [3, с. 13–14].

Факт преемственности власти, звучащий лейтмотивом во время коронационной речи Алексея Михайловича, равно как и в последующей ответной речи патриарха Иосифа, свидетельствует о том, что и самого государя и его окружение волновала проблема

обоснованности прав на престол. И церемония коронации, самая важная и торжественная из церковно-государственных церемоний – хорошая возможность озвучить идею происхождения царской освященной власти от Августа-кесаря и династической традиции Рюриковичей.

Затем в чине следует ответная речь патриарха Иосифа о воцарении Алексея Михайловича и его мессианской роли православного царя: «…воспрославит и распространит Бог от моря до моря и от рек до конец вселенныя, и расточенная – во благочестивое ваше царство возвратит и соберет во едино, и на первообразное и радостное возведет, во еже быти вам, Государю, на вселенней Царю и Самодержцу христианскому, и возсияти яко солнцу посреди звезд…» [3, с. 18]. Здесь патриарх Иосиф не только представлял Алексея Михайловича как вселенского православного государя, но и, уподобляя царя солнцу, первосвятитель возвышал авторитет цесаря.

Далее в чине идет описание самой коронации. Сначала на Алексея Михайловича возлагался царский крест, который торжественно передавался духовными лицами из рук в руки: митрополит крутицкий Серапион и архиепископ вологодский Маркел принесли крест «на златом блюде». Крест приняли митрополиты – новгородский Авфоний и ростовский Варлаам и передавали его патриарху, который, поклонясь и трижды поцеловав крест, возложил на Алексея Михайловича. Таким образом, крест словно проходил по всем ступеням «священства», подчеркивая всецерковное освящение царского креста.

Следующим моментом коронации было возложение патриархом Иосифом святых барм и царского венца. Эти инсигнии власти также проходили через ступени «священства» – архимандритов, игуменов, архиепископов, митрополитов. Патриарх рукою царский венец, благословлял государя крестом и возлагал на него корону. Затем Алексей Михайлович был возведен патриархом на царское место, где и вручил ему скипетр и державу. В заключении коронации Алексей Михайлович получал благословение от всего высшего духовенства, включая патриарха, и вновь садился на царское место. Завершалась церемония многократным многолетием государю, после которого духовенство и все присутствующие в соборе поздравляли государя. Патриарх Иосиф произнес царю поучительное слово, в котором наставлял Алексея Михайловича в том числе: «имей страх Божий в сердцы и сохрани веру нашу истинную, православную, христианскую греческаго закона, чисту и непорочну, и непоколебиму, и соблюди царство свое чисто и непорочно, якоже ныне приял еси от Бога, и люби правду и милость и суд правый…» [3, с. 25]. Поучительное слово, которое произносит патриарх, высшее духовное лицо, имеет свое символическое значение. Царь становится в Церкви в положение поучаемого со стороны первосвятителя, который наставляет главу государства, как надо царствовать. Патриарх Иосиф в своем наставлении показывает, что царствование Алексея Михайловича должно включать в себя пастырство, к которому он призывается лицом, в духовном отношении стоящим выше его. В обязанность государю патриарх вменяет обязанность быть стражем и хранителем Православия, а все царственные деяния Алексея Михайловича должны нести в себе добро и правду: «Всех же православных христиан блюди и жалуй и попечение о них имей о них от всего сердца, за обидимых же стой царски и мужески, и не попускай и не давай обидети, и делай все по суду в правду, се бо, о Царю, приял еси от Бога скифетр правити хоругви великаго царства Российскаго, разсудити и управляти люди твоя в правду…» [3, с. 26].

После поучения царь и патриарх сходили с чертожного места. Патриарх совершал молебное пение и, благословив государя, вновь возводил его на царское место. Далее служилась литургия. Во время обедни Алексей Михайлович должен был стоять на своем царском месте. После херувимской песни и благословения народа патриарх возложил на государя «чепь злату, яже прислал греческий царь Константин Мономах…» [3, с. 30].

Во время литургии постельничий Иван Михайлович Оничков готовил перед царскими вратами место для помазания и причастия государя. Чин помазания и причащения завершали обряд коронации, как и сама литургия, после которой и следовало совершать эти таинства [7, с. 31–39]. Б.А. Успенский разработавший концепцию царской власти, показал, что новопоставленный царь приобретает эту харизму через обряд миропомазания во время литургии. При этом русский обряд помазания царя повторял обряд, совершаемый при крещении, т.е. государю помазывали чело, уши, перси, плечи, длани рук с провозглашением формулы: «Печать и дар Святаго Духа». По мнению исследователя, данное возглашение уподобляло царя Христу, которого «Бог духом Святым… помазал» (Деян. 10:38). Уподобление царя Христу во время миропомазания в России отличалось от византийской традиции, в которой монарх уподоблялся царям Израиля. Таинство ми-

ропомазания совершалось после венчания и было включено в литургическое действо. Оно совершалось после возгласа «Святая святым». После помазания совершалось причащение, которое было отличным от причащения мирян и близкое к причащению священнослужителей. Б.А. Успенский отмечал, что Алексей Михайлович причащался вслед за патриархом, но перед священниками. Причащался он у царских дверей, а не в алтаре и получал тело и кровь Христову вместе, а не отдельно. Следовательно, Алексей Михайлович причащался как мирянин, а не как священнослужитель. Но в то же время причащение Алексея Михайловича словно вклинивалось в причащение духовенства, поскольку, причащение государя, равно как и его помазание, происходило между причащением патриарха и причащением духовенства. Государь приобщался Св. Таин как помазанник, уподобившийся Христу. При этом царь именуется «святым» уже в формуле приглашения его к помазанию. Престол Небесного Царя или Небесный Царь и земной царь пространственно в храме располагались на одной линии. Однако в дальнейшем, начиная со второй половины XVII в., цари начинают причащаться в алтаре по чину священнослужителей и по примеру византийских императоров [5, с. 14–29; 6, с. 231–232].

Как отмечал профессор М.В. Зызыкин, русский государь во всех чинопоследованиях, которые предусматривает церемония коронации, поражает своим добровольным смирением перед высотой духовного чина. И с позиции Церкви смирение государя есть величие монарха, которое воплощается в его соотношении с патриархом. Московский государь имеет первенство в земных делах и право на земное величие, однако в Церковь он вступает как сын и не как властелин, как бы забывая об этом своем величии. Именно в этом и обнаруживается большая степень внутренней духовности, вложенной в положение царя в Москве, чем в Византии, где земное величие его власти не растворяется в церковном строе, а входит в него в своей полной неприкосновенности [2, с. 167].

Анализ чина венчания и его исполнения показывает, что обряд заметно распадается на три основные части, символизирующие основные этапы развития царской власти: коронацию, миропомазание и причащение. Коронация – есть образ праисторического происхождения. Коронационный чин с введением христианства был усвоен и освящен Христианской Церковью, превратившись в чин церковный, согласно которому царский венец стал получаться в церкви и от Церкви. Миропомазание – ветхозаветный символ. Согласно учению Православной Церкви Миропомазание русских государей – есть высшая степень таинства Миропомазания, в которой сообщаются особенные высшие благодатные дары для несения царского служения. Причащение – главнейшее из христианских таинств. Причащение по царскому чину символизирует окончательное признание Церковью за православным государем особых прав в ее деятельности.

Таким образом, царская власть органически связана с Церковью. Посредством чина венчания царь приобретает не только благодать на управление государством, но и становится охранителем догматов Православной Церкви. Эта обязанность является одной из составляющей обязанностей государя как церковного чина, в который он вступает через рукоположение и Таинство Миропомазания.

Список литературы

1. Богданов А.П. Чины венчания российских царей // Культура средневековой Москвы XIV-XVII вв.: [Сб. ст.]. – М.: Наука, 1995. – 268, [3] с.

2. Зызыкин М.В. Патриарх Никон. Его государственные и канонические идеи: В 3 ч. – [Репринт. воспр. изд. 1931–1938 гг.]. – Ч. 2. – М.: Науч.-изд. центр «Ладомир», 1995. – 1082 с.

3. Леонид (Кавелин Л.А., архимандрит). Чин поставления на царство царя и великого князя Алексея Михайловича. – СПб.: тип. Вощинского, 1882. – 39 с.

4. Савва В. Московские цари и византийские василевсы / В. Савва. – Харьков: Тип. М. Зильберберг и С-вья, 1901. – [4], IV, 400 с.

5. Успенский Б.А. Царь и патриарх: харизма власти в России (Византийская модель и ее русское переосмысление) / Б.А. Успенский. – М.: Яз. рус. культуры: А. Кошелев, 1998. – 676 с.

6. Успенский Б.А. Этюды о русской истории / Б.А. Успенский. – СПб.: Азбука, 2002. – 473, [1] с.

7. Чин и устав како помазали Царя и Великаго Князя Алексея Михайловича, всеа России Самодержца, святым и великим миром на венчание царскаго венца // Леонид (Кавелин Л.А., архимандрит). Чин поставления на царство царя и великого князя Алексея Михайловича. – СПб.: тип. Вощинского, 1882. – 39 с.

References

1. Bogdanov A.P. *Chinivenchaniarosseiskihcarei*[Medieval Moscow culture of XIV–XVII centuries]. Moscow, 1995. 268[3] p.

2. Zyzykin M.V. *PatriarhNikon*[Patriarch Nikon. His state and canonical ideas]. Moscow, 1995. 1082 p.

3. Leonid(Cavelin L.A.). *Chinpostavlenianacarstvo cara i velikogoknazaAlekseaMihailovicha*[Rite of placing the king and Grand Duke Alexei Mikhailovich on the kingdom]. St. Petersburg, 1882. 39 p.

4. Savva V. *Moskovskiecari i vizanteiskie vasilevsi*.[Moscow kings and Byzantine basileus]. Kharkov, 1901. [4], IV, 400 p.

5. Uspenskiy B.A. Car i *Patriarh*.[King and Patriarch: charisma of power in Russia]. Moscow, 1998. 676 p.

6. Uspenskiy B.A. Etudi o russkoiistorei.[Sketches of Russian history]. St. Petersburg, 2002. 473, [1] p.

7. *Chin i ustavkako pomazali cara i velikogoknaza Aleksea Mihailovicha* [Rite of placing the king and Grand Duke Alexei Mikhailovich on the kingdom].St. Petersburg, 1882. 39 p.

Рецензенты:

Толочко А.П., д.и.н., профессор, зав. кафедрой дореволюционной отечественной истории и документоведения Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского, г. Омск;

Сорокин Ю.А., д.и.н., профессор, кафедра дореволюционной отечественной истории и документоведения Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского, г. Омск.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 930.1 (091)

АНАЛИЗ НЕМЕЦКОЙ ИСТОРИОГРАФИИ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ГЕРМАНСКОГО ОФИЦЕРСКОГО КОРПУСА И НСДАП В 1933–1939 ГГ.

Хамидуллин Р.Р., Мусорина М.Л.

Бирский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Бирск, e-mail: ruslanrrr@mail.ru

Данная статья посвящена анализу немецкой историографии взаимоотношений офицерского корпуса Германии и руководства НСДАП в 1933–1939 гг.. Она написана на основе исторических исследований историков ФРГ, ГДР, а также современной Германии. Статья критически рассматривает основные концепции роли офицерского корпуса в жизни Германии в предвоенный период, сформировавшиеся во второй половине XX века. Анализируется концепция «чистого вермахта», ее недостатки и стремление к реабилитации германского генералитета. Концепция «частичного тождества интересов» М. Мессершмидта не может объяснить суть трансформации германского офицерского корпуса в гитлеровский офицерский корпус. Интересная «концепция модернизации» К.-Ю. Мюллера так же имеет ряд слабых мест. Рассматриваются достижения «критической школы» немецких историков, но вопрос моральной ответственности вермахта остается нерешенным. Поэтому научная переоценка событий 1933–1939 гг. западными историками еще предстоит. Делается ретроспектива историографии ГДР и отмечается, что марксистская концепция единства германского милитаризма и нацизма игнорировала борьбу интересов в руководстве нацистской Германии. Формулируется собственный вывод о подчиненности вермахта интересам нацизма, об эволюционном вхождении армейской элиты в систему гитлеровского государства.

Ключевые слова: германский офицерский корпус, НСДАП, вермахт, генералитет, исследование, концепция, ФРГ, ГДР, национал-социализм, Гитлер, «третий рейх»

THE ANALYSIS OF THE GERMAN HISTORIOGRAPHY OF RELATIONSHIP OF THE GERMAN OFFICER CORPS AND NSDAP IN 1933–1939

Khamidullin R.R., Musorina M.L.

Birsk Affiliate of FSBEI HPT «Bashkir State University», Birsk, e-mail: ruslanrrr@mail.ru

This article is devoted to a problem to the analysis of the German historiography of relationship of the officer case of Germany and NSDAP management in 1933–1939. It is written on the basis of historical researches of historians of Germany, GDR, and also modern Germany. Article critically considers the main concepts about a role of the officer case in life of Germany during the premilitary period, the XX century created in the second half. The concept of «pure Wehrmacht», its shortcomings and aspiration to rehabilitation of the German generals is analyzed. The concept of «partial identity of interests» M. Messershmidt can't explain an essence of transformation of the German officer case in the Hitlerite officer case. Interesting «the modernization concept» K.-Yu. Müller as has a number of weak places. Achievements of «critical school» German historians are considered, but the question of moral responsibility of Wehrmacht remains unresolved. Therefore scientific revaluation of events of 1933–1939 by the western historians still is necessary. The retrospective of a historiography of GDR becomes and it is noted that the Marxist concept of unity of the German militarism and Nazism ignored fight of interests in the leadership of nazi Germany. Own conclusion about subordination of Wehrmacht to interests of Nazism, about evolutionary entry of army elite into system of the Hitlerite state is formulated.

Keywords: the German officer corps, NSDAP, wehrmacht, generals, research, the concept, Germany, GDR, national-socialism, Hitler, «the third Reich»

Роль армии в жизни германского государства невозможно переоценить. Поэтому особый интерес вызывает предвоенный этап истории нацистской Германии (1933–1939 гг.), когда происходили важнейшие изменения в вооруженных силах и офицерском корпусе. Множество факторов определяет необходимость глубокого изучения данного периода, так как социально-идеологические изменения в вермахте, создание современной массовой армии Германии, агрессивная внешняя политика Гитлера привели к началу Второй мировой войны. Задачей статьи является рассмотрение основных концепций немецкой историографии эволюции отношений германского офицерского корпуса и НСДАП в 1933–1939 гг.

В распоряжении исследователей имеется значительное количество разнообразных источников, но концепции роли офицерского корпуса в 1933–1939 гг., сформулированные в предшествующие годы, не в полной мере раскрывают суть крайне сложных процессов, происходивших в нацистской Германии предвоенного периода.

В 1945 году решением держав-победительниц военная организация Германии была ликвидирована. Но легенда о вермахте осталась в общественном сознании немцев. Она родилась в среде высшего военного руководства и в последующем систематически пропагандировалась. Данная легенда утверждает, что вермахт не был послушным орудием Гитлера; его командование довольно часто возражало диктатору; вермахт не совершал военных преступлений и т.д.

Поэтому в послевоенный период занимались в основном проблемой степени

причастности вермахта к преступлениям Гитлера. Возникновение западногерманской историографии вермахта было тесно связано с публикациями во второй половине 40–50-х гг. воспоминаний бывших гитлеровских генералов. Многие из них (Гудериан, Манштейн, Гальдер, Кессельринг, Варлимонт, Вестфаль и др.) озадачились проблемой собственной реабилитации. Их целью было доказать, что они не были нацистами, не совершали никаких преступлений, но служили своей родине как хорошие солдаты. Они дали историкам богатый фактический материал, особенно если учесть, что в 50-е гг. XX в. немецким исследователям был затруднен доступ в архивы.

Западная историография, исходя из этих установок, в условиях «холодной войны» прилагала усилия к реабилитации германского милитаризма в двух направлениях: во-первых, она стремилась снять с него ответственность за военные преступления и, во-вторых, пыталась показать, что германский генералитет, в частности генеральный штаб, не может нести ответственности за военный разгром Германии. Так создался миф о «чистом» вермахте.

В 1953 г. выходит одна из наиболее крупных работ, посвященных офицерскому корпусу – «Германский генеральный штаб» историка В. Гёрлица [11]. Гёрлиц пытался доказать, что после прихода Гитлера к власти генеральный штаб был главным сосредоточием сил, боровшихся против войны, а офицерский корпус в целом противостоял руководству НСДАП. Так, глава 11, освещающая события 1935–1938 гг., называется «Борьба против войны». Эта была одна из первых работ, которая вообще ставила вопрос о взаимоотношениях офицерского корпуса и нацистской власти.

Попытки критического анализа роли армии начались чрез анализ сущности самого нацистского государства. Крупный историк ФРГ К.-Д. Брахер в работе «Распад Веймарской республики» [2] доказал, что решающую поддержку нацистам в последние годы существования республики оказали правоконсервативные круги из крупного капитала, рейхсвера, аристократии и окружения Гинденбурга. А в 1961 г. появляется нашумевшая книга Фрица Фишера «Рывок к мировому господству» [8], доказывающая существование определенной линии преемственности в агрессивном экспансионизме от Бисмарка до Гитлера, да и наличие элементов опасного прошлого в самой ФРГ. Вспыхнувшая в связи с этим ожесточенная дискуссия означала поворотный пункт в развитии западногерманской исторической науки.

Расширение круга источников, открытие новых архивов в 60-е гг. прошлого века стимулировали изучение различных структур нацистского государства, в том числе и вермахта. Активную научную деятельность развернул Институт современной истории в Мюнхене, специально предназначенный для сбора, хранения и изучения документов «третьего рейха». Вновь был поставлен вопрос о свободе маневра и степени ответственности офицерского корпуса. В 1962 г. историк Т. Фогельзанг создает свое исследование «Рейхсвер, государство и НСДАП» [23], в котором раскрывается вся сложность процессов 1930–1932 гг., анализируется борьба внутриармейских группировок. Очень скрупулезно рассматривается ход тех событий и подчеркивается отсутствие желания офицерского корпуса противостоять приходу Гитлера к власти.

К концу 60-х гг. формируются основные проблемы истории германской армии в нацистский период: интересы офицерского корпуса и руководства НСДАП, взаимоотношения армии с СА и СС, «дело Бломберга – Фрича», роль военных в осуществлении агрессивной внешней политики Гитлера.

В 1969 году в западногерманской исторической науке произошел настоящий прорыв. В этот год выходят два крупных исследования, считающиеся сегодня классическими. Одним из первых разрушать миф об аполитичности и самостоятельности вермахта начал М. Мессершмидт в своем исследовании «Вермахт в НС-государстве» [15]. Он доказывал, что приход Гитлера к власти был возможен только с «разрешения» военного руководства рейхсвера по согласованию с фельдмаршалом Гинденбургом. Глубоко и убедительно проанализировав политическую ангажированность вермахта, Мессершмидт выдвигает знаменитую концепцию о «частичной тождественности целей» генералитета и нацистского руководства. Во имя провозглашенной Гитлером «доктрины двух опор» и сохранения статуса единственного оруженосца нации офицерский корпус сотрудничал с Гитлером по всем вопросам. И пришел к выводу, что нацификация вермахта не закончилась к началу Второй мировой войны.

Следующее исследование «Сухопутные силы и Гитлер» [16] написал историк К.-Ю. Мюллер. Автор создает концепцию проблемы модернизации вермахта. Офицерский корпус, отягощенный вековыми традициями и своей ролью в германском государстве, оказался неготовым к нацистскому вызову как мощной динамической силе. Пытаясь отстоять свои привилегии, офицерский корпус настаивал на своем монопольном праве оруженосца нации. Гитлер, подчиняя вермахт своей воле,

фактически уничтожил старинные сословные традиции корпуса, а вместе с ними и особую элитную роль армии в немецком государстве и обществе. Впоследствии Мюллер продолжил разработку своей концепции [17].

В 70–80-е гг. вышли в свет общие работы по истории вермахта, а также монографии и статьи, посвященные традициям в германских вооруженных силах, взаимоотношениям армии и СС, социальным изменениям в офицерском корпусе, роли военного руководства в форсированном вооружении Германии и другим аспектам. Ряд работ отвергал устоявшуюся догму о том, что военнослужащие «лишь выполняли приказ», и доказывали, что офицеры обладали свободой решений и несли полною ответственность за свою деятельность [20].

В г. Фрайбурге в рамках ведомства военно-исторических исследований сформировалась «критическая школа». Сотрудниками этого центра осуществляется выпуск многотомного издания «Германский рейх и Вторая мировая война», первый том которого был посвящен предвоенному периоду [3]. В научных кругах этот труд получил очень высокую оценку. Сотрудники официального института отмечали, что концентрация усилий офицерского корпуса на решении задач перевооружения уменьшала роль вермахта как внутриполитического фактора. И поэтому военное руководство активно шло на сотрудничество с партийными структурами.

Тем не менее западногерманская историография до середины 80-х гг. XX века представляла вермахт как институт, игравший свою особую роль и сохранивший определенную автономию в нацистском режиме, не запятнавший себя преступлениями в отношении мирного населения. В массовом сознании все преступления режима попрежнему ассоциировались с репрессивным аппаратом гестапо и СС, но не с вермахтом.

В конце 80–90-х гг. XX в. число исследований по теме «Нацизм и вермахт» значительно возросло. Серьезные работы в этот период опубликовали историки «критической школы» Г. Юбершер [22], Р. Абсолон [1], К. Диркс [5] и др., посвященные критике легенды «о чистом вермахте». Ученые пришли к заключению, что никакого организованного генеральского протеста против политики Гитлера не было, а действия военной элиты полностью определялись нацистскими концепциями, «идеологической смычкой» генералов вермахта с Гитлером. Благодаря этим работам начинается процесс осознания роли вермахта как опоры преступного нацистского режима.

Крупным событием современной историографии стало «возвращение» к дискуссии о роли вермахта при нацистском режиме. В 1995 г. начала работать выставка «Война на истребление. Преступления вермахта в 1941–1945», подготовленная Гамбургским институтом социальных исследований. Речь идет, прежде всего, о жгучем вопросе ответственности вермахта за преступления нацистов и, в частности, его участии в геноциде евреев, славян, цыган, преследовании людей по политическим мотивам.

Своеобразным итогом дискуссии явилась публикация в 1999 г. на основе докладов международной конференции по истории вермахта компендиума: «Вермахт: легенды и действительность» [4]. В нем представлены доклады известных историков, молодых ученых, а также участников военных действий. М. Мессершмидт отмечал, что руководство армией планомерно и в совместной работе с Гитлером планировало развязывание второй мировой войны. Х.-Э. Фолькманн показывает пассивность вермахта по сравнению с постоянно возрастающим национал-социалистским влиянием и приходит к выводу о широком согласии с нацизмом немецких элит. К.-Х. Янсен убедительно отмечал чрезмерную самоуверенность руководства вермахта. Г. Грамль писал, что оно «с одобрением наблюдало за ликвидацией демократии и парламентаризма» и открыло дорогу нацификации армии.

В результате более углубленных и специализированных исследований [6, 13, 14, 21] начинает формироваться новый образ вермахта, который, с одной стороны, стремится избегать «очищения» вермахта от нацистских преступлений, а с другой стороны, избежать его очернения. Из работ последних лет стоит выделить труды В. Ветте [24], Д. Риххардта [18], Й. Ферстера [9]. Но вопрос моральной ответственности остается нерешенным. Вероятно, научная переоценка многих событий 1933–1939 гг. западными историками еще предстоит.

Особое место в германской историографии занимают труды историков ГДР. Особое внимание ученых ГДР к проблемам «монополии – фашизм», государственно-монополистического регулирования в фашистской Германии, несмотря на «теоретическую непоколебимость» и методологические рамки, позволили достигнуть результатов в исследовании экономической подоплеки фашистского движения, экономической политики Третьего рейха. Здесь стоит отметить труд К. Госсвайлера «Капитал, рейхсвер и НСДАП в 1919–1924 гг.» [12], автор отстаивает концепцию «заговора» монополистов, помещиков и рейхсвера с целью свержения Веймарской республики. Историк В. Руге одним из первых авторов-марксистов посвятил специальную книгу Гинденбургу [19]. Руге доказывает, что президент отбросил свои предубеждения и вручил власть фюреру под давлени-

ем именно консервативной и военной элит. Вместе с тем автор не смог объяснить феномен огромной популярности старого фельдмаршала. В коллективной монографии о прусском генеральном штабе [10] подчеркивалась реакционная сущность данного армейского института. Работа Финкера посвящена анализу личности фон Штауффенберга [7], лидера заговора 20 июля 1944 г. и отмечает притягательность идей нацизма для молодых офицеров в 30-е гг. XX в. Историки ГДР ярко показали преступный характер фашизма, но политизация в условиях «холодной войны» вынуждала их ограничивать тематику исследований национал-социализма.

Но существующие концепции роли офицерского корпуса в 1933–1939 гг., сформулированные в предшествующие годы, не в полной мере раскрывают суть крайне сложных процессов, происходивших в нацистской Германии предвоенного периода. Марксистская концепция единства германского милитаризма и нацизма игнорировала борьбу интересов в руководстве нацистской Германии. Концепция «чистого вермахта» потерпела крах в конце XX века. Концепция «частичного тождества интересов» Мессершмидта подразумевает взаимный консенсус данных институтов по ключевым вопросам строительства и функционирования нацистского государства. Но развитие событий 1934–1937 гг., а особенно 1938–1939 гг., показывает, что руководство НСДАП не то чтобы игнорировало попытки вермахта на автономную позицию, оно их просто не замечало. Данная концепция не может внятно объяснить суть трансформации германского офицерского корпуса в гитлеровский офицерский корпус. Очень интересная «концепция модернизации» К.-Ю. Мюллера также имеет ряд слабых мест. Так, считая генералитет «феодализированным», традиционным и поэтому не способным противостоять динамичному нацизму как современному тоталитарному движению, автор не учитывает, что именно эти офицеры создали к 1939 г. самую модернизированную, мощную и способную решать самые серьезные вопросы армию.

К каким же выводам можно прийти? С нашей точки зрения, изучение взаимоотношений между офицерским корпусом и руководством НСДАП в предвоенный период позволяет сформулировать концепцию об обреченности германского офицерского корпуса, который лишился традиционного статуса «государства в государстве» и был вынужден соответствовать официальным воззрениям руководства НСДАП на роль армии в нацистском государстве. Попытки военного руководства обеспечить независимость вооруженных сил были обречены на провал изначально. Возможность лавирования возникала только в тех вопросах внутренней и внешней политики нацистской Германии, в которых Гитлер и руководство НСДАП сами не могли четко сформулировать позицию. В принципиальных вопросах же партийные функционеры ни на йоту не изменили доктрину нацизма в угоду генералитету. Поэтому единственный путь существования офицерского корпуса в нацистской Германии заключался в естественно-эволюционном вхождении армейской элиты в систему гитлеровского государства как одного из рычагов агрессивной диктатуры.

Список литературы/References

1. Absolon R. Die Wehrmacht im Dritten Reich. München, 1998.
2. Bracher K.-D. Die Auflösung der Weimarer Republik. Stuttgart – Düsseldorf , 1955.
3. Das Deutsche Reich und der Zweite Weltkrieg; Bd. I. Ursachen und Voraussetzungen der deutschen Kriegspolitik. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1979.
4. Die Wehrmacht. Mythos und Realität.(Hrsg. Von R.-D. Müller und H-E. Volkmann). München, 1999.
5. Dirks C. Der Krieg der Generäle: Hitler als Werkzeug der Wehrmacht. Berlin: Propyläen, 1999.
6. Caspar G.-A. Ethische, politische und militärische Grundlagen der Wehrmacht//Die Soldaten der Wehrmacht. – München: Herbig Verlag, 1999.
7. Finker K. Stauffenberg und Der 20. Juli 1944. Berlin, 1975.
8. Fischer F. Griff nach der Weltmacht. Düsseldorf, 1961.
9. Förster J. Die Wehrmacht im NS-Staat. Eine strukturgeschichtliche Analyse. München, 2007.
10. Förster G., Helmert H., Otto H., Schnitter H. Der preußisch-deutsche Generalstab 1640–1965. Zu seiner politischen Rolle in der Geschichte. Berlin, 1965.
11. Görlitz W. The German General Staff: its history and structure, 1657–1945. London, 1953.
12. Gossweiler K. Das Kapital. Reichwehr und NSDAP 1919–1924. Berlin, 1984.
13. Heineman W. Militäropposition und Krieg // Wehrmacht-Verbrechen-Widerstand. Dresden, 2003.
14. Herbert U. Die Wehrmacht: Mythos – Geschichte – Tradition // Truppenpraxis 43. 1999, Nr. 9.
15. Messerschmidt M. Die Wehrmacht im NS-Staat. Die Zeit der Indoktrination. Hamburg, 1969.
16. Müller K.-J. Das Heer und Hitler. Stuttgart, 1969.
17. Müller K.-J. Armee, Politik und Gesellschaft in Deutschland 1933-1945. – Paderborn: Ferdinand Schöningh, 1980.
18. Richhardt D. Auswahl und Ausbildung junger Offiziere 1930–1945. Zur sozialen Genese des deutschen Offizierskorps. – Marburg, 2002.
19. Ruge W. Hindenburg: Porträt eines Militaristen. Berlin, 1980.
20. Streit Ch. Keine Kameraden. Die Wehrmacht und die sowjetischen Kriegsgefangenen 1941-1945.Stutttgart, 1978.
21. Thun-Hohenstein Graf Romedio Galeazio. Wehrmacht und Widerstand//Die Soldaten der Wehrmacht. – München: Herbig Verlag, 1999.
22. Ueberschär G. Das Dilemma der deutschen Militäropposition [Электронный ресурс].- Режим доступа: – http://www.gdw-berlin.de/publ/pu-bei-d.php.
23. Vogelsang T. Reichswehr, Staat und NSDAP. Beiträge zur deutschen Geschichte 1930-1932. – Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1962.
24. Wette W. Die Wehrmacht. Feindbilder, Vernichtungskrieg, Legenden. Frankfurt a. M., 2002.

Рецензенты:

Габдулхаков Р.Б., д.и.н., профессор кафедры отечественной и зарубежной истории, декан социально-гуманитарного факультета, Бирский филиал Башкирского государственного университета, г. Бирск;

Белобородова Н.С., д.п.н., профессор, заместитель директора по социальным вопросам, Бирский филиал Башкирского государственного университета, г. Бирск.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 008:316.722(571.6)

ВЛАДИВОСТОК И СТРАНЫ АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА: МЕЖКУЛЬТУРНЫЕ КОНТАКТЫ НА РУБЕЖЕ ВЕКОВ

Королёва В.К., Морозова Ю.В.

ГОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, e-mail: ivory_07@mail.ru, morozova.yuliya.75@mail.ru

Статья поднимает проблему межкультурного взаимодействия города Владивостока и стран Азиатско-Тихоокеанского региона. Согласно примерам из информационных источников, культурные контакты этих стран осуществлялись благодаря поддержке как государственных структур и неправительственных организаций, так и частных лиц. Применяемый в работе метод ситуативного анализа показал, что путь к установлению контактов с зарубежными партнерами был полон противоречий и конфликтов. Однако все они подвергались регулированию в целом, это позволило открыть новые возможности для продолжения дальнейшего межкультурного взаимодействия. В статье предпринята попытка ретроспективного анализа событий культурной жизни с участием представителей вышеупомянутых стран, рассматриваются способы достижения взаимовыгодного сотрудничества в области культуры и искусства на рубеже XX–XXI вв. и перспективы их развития в дальнейшем.

Ключевые слова: межкультурное взаимодействие, социокультурные контакты, искусство, культура

THE CROSS-CULTURAL INTERACTION OF VLADIVOSTOK CITY AND ASIAN-PACIFIC COUNTRIES AT THE TURN OF THE CENTURY

Koroleva V.K., Morozova Y.V.

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: ivory_07@mail.ru, morozova.yuliya.75@mail.ru

The article raises the issue of intercultural interaction of Vladivostok city and the Asian-Pacific countries. According to the examples of information sources, cultural contacts in these countries were carried out owing to the support of both public agencies and non-governmental organizations and individuals. The applied method of situational analysis showed that the way to establish contacts with foreign partners was full of contradictions and conflicts. However, they were subjected to regulation as a whole; it is possible to open up new opportunities for further continuation of intercultural interaction. This article attempts to analyze retrospective cultural events with the participation of representatives of abovementioned countries and discusses ways to achieve cooperation in the field of culture and art at the turn of XX–XXI centuries and prospects for the future development.

Keywords: cross-cultural interaction, socio-cultural communication, culture, art

Сегодня Владивосток является одним из наиболее крупных городов в Дальневосточном регионе, развитых в области торговли, промышленности, транспорта, а также в сфере туризма и социально-культурных связей. Но на протяжении длительного периода город являлся главной базой Тихоокеанского флота и был закрыт для захода иностранных судов и посещения иностранных граждан, что отрицательно сказывалось на развитии межкультурных контактов.

Контакты с иностранцами постепенно начали налаживаться с открытия г. Владивостока в сентябре 1991 г., США первой из стран тихоокеанского бассейна стала проявлять интерес к развитию культурных связей, а г. Сан-Диего (Калифорния) стал первым городом-побратимом г. Владивостока. Был создан российский побратимский комитет «Владивосток – Сан-Диего», но его деятельность ограничилась лишь единичными культурными акциями: телемост, выставки, туристические поездки [1]. Однако такие контакты утратили со временем свою значимость и практически свелись к нулю вследствие потери заинтересованности со стороны представителей власти обоих государств. Поэтому основой деятельности комитетов по побратимским связям стал энтузиазм и стремление к сотрудничеству простых граждан. Со временем побратимские связи перешли из разряда административно-политических и экономических в культурные. Народная дипломатия способствовала непосредственному общению граждан, культурному сотрудничеству молодежи двух стран.

Толчком развитию культурных контактов явилась выставка «Дизайн США», организованная Информационным агентством США (USIA) и положившая начало совместной деятельности специалистов двух стран, в том числе художников и промышленных дизайнеров. С целью обмена опытом устанавливается тесное сотрудничество в области художественного творчества между Владивостоком и западным побережьем США. Есть примеры совместного сотрудничества, имевшего вначале единичный характер, но затем переросшего в устойчивые отношения. Так, американский художник Росс Коатс, установивший

партнерские отношения с группой владивостокских художников, не раз выставлял свои экспозиции во Владивостоке и оказывал содействие в проведении их выставок в США. В г. Стилакум (штат Вашингтон) была специально открыта галерея-магазин «Лоис Берт» для экспонирования и продажи картин русских художников и различных образцов прикладного искусства [1].

Можно заметить такую тенденцию: если в первой половине 90-х гг. владивостокские художники сотрудничали с коллегами с Тихоокеанского побережья США, то со второй половины 90-х гг. они стали заявлять о себе в западных штатах. В Музее современного русского искусства в Нью-Йорке в 1996–1998 гг. на выставках русских художников свои работы представляли дальневосточные мастера В. Шапранов, Н. Андрейчиков, Е. Макеев, В. Ганин [1]. Сложившиеся партнерские отношения художников двух стран проложили путь для дальнейшего творческого сотрудничества. В декабре 2010 г. прошла международная выставка карикатур «Картинки для взрослых: отражение жизни» с участием известного американского художника Дэрила Кэйгла и его владивостокского коллеги Джона Кудрявцева. Это был совместный проект дипломатической миссии США во Владивостоке и двух приморских галерей, «Арка» и «Ноль Десять». Обоих художников объединял мощный профессионализм и чувство юмора, они предоставили зрителям возможность взглянуть на мир через призму ироничных образов [7].

Помимо выставок также следует отметить другие мероприятия в сфере изобразительного искусства. В июне 2013 года американский художник, мастер стрит-арта из Нью-Йорка Габриэль Спектр открыл во Владивостоке первую легальную стену для граффити и во время граффити-фестиваля расписал ее совместно с владивостокскими стрит-арт-художниками. Кроме того, он выполнил работу в сквере городов-побратимов, изобразив на кирпичном фасаде одного из зданий молекулу ДНК, символизирующую связь России и Америки [6].

С начала 90-х гг. 20 в. между двумя странами складывается устойчивое культурное взаимодействие в области театрального искусства. Особенно активно с театрами западного побережья США сотрудничает Приморский академический краевой драматический театр им. М. Горького. Так, летом 1993 г. с гастролями во Владивостоке побывал профессиональный театр из Сан-Диего «Блэк Фраейерз». В 1994–1996 гг. на сцене владивостокского театра работал американский режиссер Ральф Элиас, поставив с актерами театра им. Горького спектакли по пьесе Т. Уильяма «Лето и дым» и «Предательство» Г. Пинтера. В спектакле «Гамлет» были задействованы актеры из Владивостока и американского г. Невада. В свою очередь театр им. Горького не раз выезжал на гастроли в Америку. В 1999 г. художественный руководитель театра Е. Звеняцкий поставил спектакль «Прощайте навсегда» для участия в фестивале на оз. Тахо (штат Калифорния). Осенью 2012 г. на гастролях в Нью-Йорке, Чикаго и Бостоне американскому зрителю были представлены чеховский «Иванов» и спектакль о русских эмигрантах во Франции «Товарищ» [8]. Российская театральная школа, как и прежде, вызывает интерес у заокеанских зрителей и коллег, и в настоящее время связь театров двух государств продолжается.

Сотрудничество в театральной сфере привело к организации ежегодного международного кинофестиваля стран АТР «Pacific meridian». Каждую осень, начиная с 2003 г., в наш город съезжаются десятки представителей кинематографического искусства из России и стран АТР.

Еще одним аспектом культурного сотрудничества является музыкальное и танцевальное искусство. Обмены музыкальными и танцевальными коллективами способствовали налаживанию культурных контактов и знакомству с современным творчеством двух стран. В основном выступления владивостокских музыкантов и танцоров в США и американских во Владивостоке проходили в рамках побратимских контактов [1].

Среди примеров культурного сотрудничества в наше время стоит отметить гастроли во Владивостоке в октябре 2012 г. музыкального коллектива «Мариачи Фиеста» из г. Сан Диего, черпающего вдохновение в латиноамериканской музыкальной традиции. Это очередной проект, реализуемый Генеральным консульством США совместно с администрацией Приморского края и Приморской краевой филармонией [5].

Джозеф Филлипс, один из известных американских танцоров балета, получил приглашение поработать в труппе Приморского театра оперы и балета (Владивосток). Предположительно, его задействуют в первом же танцевальном спектакле театра, «Шопениане» в хореографии Михаила Фокина. Кроме того, в репертуарном плане балетной труппы на 2013–2014 гг. стоят такие спектакли, как «Кармен» и «Лебединое озеро» [4].

Культурное взаимодействие Владивостока и городов США представлено также партнерскими отношениями в библиотечном деле. К ним можно отнести книгообмен между вузовскими, научными и публичными библиотеками, компьютеризацию

владивостокских библиотек, а также благотворительную помощь со стороны американских некоммерческих организаций IREX, ACTR, Фонд Сороса, Фонд Евразия. В 1990 г. библиограф Гавайского университета из Гонолулу Патриция Полански нанесла визит во Владивосток с целью знакомства и налаживания сотрудничества с российской библиотечной системой. По словам Т.В. Греховой, исполнительного директора Тихоокеанского регионального информационно-библиотечного консорциума «Трикон», научные и публичные библиотеки города получили возможность присоединиться к российско-американской библиотечной информационной системе, а некоторые вузовские библиотеки проводили совместные проекты. При поддержке коллег из Вашингтонского университета работники библиотеки Владивостокского государственного университета экономики и сервиса первыми на Дальнем Востоке осуществили переход на новую систему работы и кодирования книг [2].

Российско-американские взаимодействия в области культуры на протяжении 90-х гг. 20 в. развивались достаточно активно и плодотворно. Вместе с тем деятельность, осуществляемая в сфере изобразительного искусства, музыки, театрального искусства, имела несистемный характер, в области же библиотечного дела она велась более последовательно.

Что касается активизации межкультурных взаимоотношений между Приморьем и соседней Японией, то можно отметить открытие консульства в г. Владивостоке в 1996 году и создание японского центра в конце 1997 года, который успешно функционирует и в настоящее время. Основными их задачами являются проведение мероприятий познавательного и культурного характера, содействие сотрудничеству в области образования и науки государственных и негосударственных учреждений. Большинство мероприятий в сфере культуры проходят под эгидой вице-консула по культуре.

Японскую культурную политику за рубежом отличает грамотная работа с лидерами общественных организаций, для которых организуются различные культурно-познавательные мероприятия. Так, в честь 150-й годовщины дипломатических отношений между Японией и Россией был организован морской круиз на борту теплохода «Русь». За время путешествия российско-японская делегация посетила города Хакодатэ и Симода, связанные с историей развития отношений двух стран, а также всемирную выставку «ЭКСПО-2005» в префектуре Аити [3].

С российской стороны возникает встречный интерес к Стране восходящего солнца и к ее культуре. Обмены в культурной области являются сферой, позволяющей сблизить японцев и русских, понять культуры обеих стран, расширить возможности межкультурного взаимодействия. Осенью 2000 года проводился фестиваль японского кино. Он проходил в г. Владивостоке, в кинотеатре «Океан», и, по свидетельствам очевидцев, залы были переполнены все время, пока шло мероприятие. Японцы также проявляют интерес к русскому народному творчеству и литературе. Все это говорит о позитивных переменах во взаимоотношениях двух стран.

Нельзя не сказать несколько слов о побратимском движении, которое получило широкое распространение в 90-е годы 20 века. Об этом свидетельствует тот факт, что из 23 городов-побратимов стран Россия – Япония 15 находятся на территории Российского Дальнего Востока. В центре г. Владивостока была даже открыта аллея городов-побратимов, насчитывающая 11 городов, среди них японские города Ниигата, Акита и Хакодате, ставшие участниками японско-российских соглашений о дружбе и взаимовыгодном сотрудничестве. Следует отметить, что в последнее время интерес в России к японской культуре и искусству носит устойчивый характер и не зависит от ситуации в политике или экономике. В период охлаждения межгосударственных отношений в 2005 году программа и объем культурных мероприятий на Дальнем Востоке России не подверглись корректировке, а напротив – расширились [3]. По наблюдениям СМИ Приморского края, в среднем раз в месяц публикуются материалы об официальных культурных мероприятиях, проходящих по инициативе японского консульства во Владивостоке. Так, в феврале 2014 года для всех любителей японской культуры прошло событие под названием «Музыкальное кимоно» с целью знакомства жителей г. Владивостока с красотой национального костюма, а также углубления японо-российского культурного обмена [9].

Говоря о японских реалиях, необходимо отметить, что культура Японии ассоциируется у россиян с бытовым поведением и предметами обихода ее носителей, поскольку наблюдается относительная ограниченность контактов между представителями двух стран. Примером таких интересов может служить стремление россиян к знакомству с икебаной, кимоно, оригами, а также названия компаний, производящих японские автомобили и бытовую технику.

Правительством Японии приветствуется и поощряется изучение японского языка за рубежом. В России особый интерес к нему проявляют в Приморье и на Сахалине, где японский язык во многих школах преподается как второй иностранный. Во всех японских центрах в течение года проводятся языковые курсы, которые рассчитаны главным образом на служащих компаний, предпринимателей и бизнесменов, имеющих деловые контакты с японскими партнерами. Университеты Японии приглашают российских ученых на работу и на стажировки, принимая на себя финансовые затраты. Российским студентам предоставляются гранты на обучение и практику в префектурах Японии [3].

Заметное влияние на Дальний Восток России в сферах экономического взаимодействия, внешней политики и культурных связей оказывает Китай, что является стимулом для изучения китайского языка жителями нашего региона, глубокого знакомства с внутренним развитием страны, в том числе с ее культурной спецификой.

Доля Китая в региональной торговле Дальнего Востока России неуклонно повышается, что создает высокий спрос на китаеведов в России и преподавателей русского языка в Китае. Прямым следствием этого является интенсивное сотрудничество в изучении китайского и русского языков в приграничных регионах двух стран. Главным китайским центром подготовки специалистов по России и самым активным участником взаимодействия с российскими вузами стал университет провинции Хэйлунцзян [3].

В вузах Владивостока и других городов региона появились отделения русского языка для иностранцев, где большую часть слушателей составили китайцы (так, во ВГУЭС в 2006–2007 учебном году количество иностранных студентов достигло 1066 человек). Практика приглашения российскими вузами китайских преподавателей, носителей языка, стала привычным делом. В данное сотрудничество были вовлечены не только высшие, но и средние специальные учебные заведения.

Усиление межкультурного взаимодействия России и Китая обусловлено заключением между ними в 2001 году Договора о добрососедстве, дружбе и сотрудничестве, основополагающего документа современных двусторонних отношений. Затем в 2006 году главами государств Владимиром Путиным и Ху Цзиньтао было принято обоюдное решение о проведении года России в Китае, а в следующем 2007 г. – года Китая в России. Соответственно, приграничные территории были активно вовлечены в ряд культурных событий (подавляющее большинство мероприятий Года Китая в России пришлось на города Владивосток, Хабаровск и Благовещенск). Ведущая приморская газета «Владивосток» открыла соответствующую рубрику, где рассказывалось о мероприятиях, проводимых российской стороной в Китае, о китайцах и русских, работающих во имя дружбы между нашими народами, а также содержала заметки о культуре и традициях соседней страны.

Актуальной проблемой во взаимоотношении приграничных российских территорий и Китая на сегодняшний день остается «мирная экспансия» китайского населения на Дальний Восток России. Как показали социологические опросы, у большинства россиян преобладает позитивное отношение к экономическому взаимодействию с Китаем, но проявляется недоверие, например, в области личных отношений или межэтнических браков.

Китай, в силу своего богатого культурного наследия, разумеется, может оказывать положительное влияние на развитие российской культуры. По словам российского президента В.В. Путина, «культурные барьеры часто мешают взаимопониманию. Многие достижения культуры, ее артефакты имеют универсальный язык, что облегчает межкультурное взаимодействие. Россия и Китай – страны с богатыми культурными традициями. И мы будем содействовать развитию и укреплению межкультурных связей» [3].

Делая вывод, следует отметить, что социокультурные контакты России и других стран в 90-е гг. 20 столетия хотя и развивались благодаря запоминающимся событиям, но имели нестабильный характер. Путь к установлению контактов с зарубежными партнерами был полон трудностей, противоречий и конфликтов, однако все они подвергались регулированию в целом, что позволяет открывать новые возможности для продолжения дальнейшего сотрудничества. Многолетняя практика таких связей на Дальнем Востоке России вселяет надежду и уверенность на то, что многие проекты имеют возможность осуществиться в будущем.

С начала 21 века по настоящее время международные культурные отношения перешли в разряд более стабильных и помогают воплощать крупные и серьезные проекты, такие как саммит АТЭС в 2012 году, возведение образовательных и культурных объектов, например, кампус ДВФУ, гостиничный комплекс «Royal Hyatt», театр оперы и балета в г. Владивостоке, спортивный комплекс «Фетисов Арена». Также следует отметить мероприятия по привлечению

иностранных студентов и преподавателей, всевозможные конгрессы, выставки, фестивали и конференции. Все эти события в рамках культурных обменов создают ряд возможностей для дальнейшего укрепления международных отношений.

Список литературы

1. Гарусова Л.Н. Россия и США: Тихоокеанское взаимодействие на рубеже веков (1991–2003 гг.): монография. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2005. – С. 174–175, 256–259.

2. Грехова Т.В. США в региональной внешней культурной политике России (1991–1995 гг.): дис. ... канд. ист, наук. – ВГУЭС, 2005 – С. 122.

3. Козлов Л.Е., Насакова Б.Б. Российский Дальний Восток как объект внешней культурной политики Японии и Китая. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.do2.gendocs.ru/docs/index-401339.html (дата обращения 18.04.14).

4. Американский танцор Джозеф Филлипс будет работать в Приморском театре оперы и балета Электронный ресурс: http://www.baltinfo.ru/2013/08/22/Amerikanskii-tantcor-Dzhozef-Fillips-budet-rabotat-v-Primorskom-teatre-opery-i-baleta- (дата обращения: 24.04.14).

5. Оркестр «Мариачи Фиеста» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.hotelequator.ru guests/286-mariachi (дата обращения: 24.04.14).

6. Интернет журнал Barlette [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://barlette.ru/journal/article/767.html (дата обращения: 26.04.14).

7. Дэрил Кэйгл и Джон Кудрявцев «Картинки для взрослых: отражение жизни» [Электронный ресурс].–Режим доступа: arkagallery.ru›exhib/exhib_10_Kudryavcev.htm(дата обращения: 24.04.14).

8. Гастроли в США. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gorkytheater.ru Event/Details/38/(дата обращения: 24.04.14).

9. 9 февраля для всех любителей японской культуры прошло мероприятие «Музыкальное кимоно» [Электронный ресурс].–Режим доступа: http://vladjc.ru/%d0%bc%d1%83%d0%b7%.

References

1. Garusova L.N. Rossiya i SSHA: Tikhookeanskoe vzaimodeystvie na rubezhe vekov (1991–2003) [Russia and the USA: Pacific interaction at the turn of the century (1991–2003)]: monographiya Vladivostok: VSUES Publ., 2005. pp. 174–175, 256–259

2. Grekhova T.V. SSHA v regionalnoy vneshney kulturnoy politike Rossii (1991-1995) [The USA in Russian regional foreign cultural politics (1991–1995)].: dis. kand. ist.nauk. VSUES Publ., 2005. p. 125.

3. Kozlov L.E., Nasakova B.B. Rossiyskiy Dalniy Vostok kak obekt vneshney kulturnoy politiki Yaponii i Kitaya (The Russian Far East as the object of Japanese and Chinese foreign cultural politics) Available at: http://www.do2.gendocs.ru/docs/index-401339.html (accessed 18 April 2014)

4. Amerikanskiy tantsor Dzhozef Fillips budet rabotat v Primorskom teatre opery i baleta (The American dancer Joseph Fillips will work in Primorskiy Regional Opera and Ballet theatre) Available at: http://www.baltinfo.ru/2013/08/22/Amerikanskii-tantcor/ (accessed 24 April 2014)

5. Orkestr «Mariachi Fiesta» (Orchestra «Mariachi Fiesta») Available at: http://www.hotelequator.ru guests/286-mariachi (accessed 24 April 2014).

6. Internet journal Barlette, Available at: http://barlette.ru/journal/article/767.html (accessed 26 April 2014).

7. Daryl Cagle i John Kudryavtsev «Kartinki dlya vzroslykh: otrazhenie zhyzni» (Daryl Cagle and John Kudryavtsev «Pictures for adults: reflection of life») Available at: arkagallery.ru›exhib/exhib_10_Kudryavcev.htm (accessed 24 April 2014).

8. Gastroli v SSHA (Tour to the USA) Available at: http://www.gorkytheater.ru Event/Details/38/ (accessed 24 April 2014).

9. 9 fevralya dlya vsekh lubiteley yaponskoy kultury proshlo meropriyatie «Muzykalnoe kimono» («Music kimono» took place for all fans of Japanese culture on the 9th of February Available at: http://vladjc.ru/%d0%bc%d1%83%d0 (accessed 24 April 2014).

Рецензенты:

Коноплева Н.А., д.культурологии, профессор кафедры сервисных технологий, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток;

Хисамутдинова Н.В., д.и.н., профессор кафедры межкультурных коммуникаций, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса» г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 354

СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМОЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Зобнин Ю.А., Барбаков О.М.

Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень, e-mail: yuryzobnin19@gmail.com

Целью исследования являлось определение направлений организационных корректировок системы государственного управления российскими банками для придания ее деятельности социально ориентированного характера. Для решения этой задачи были изучены мнения 82-х российских экспертов в сфере государственного управления банковской системой. Анализ интервью и анкетных опросов экспертов позволил сформулировать основную актуальную проблематику предмета исследования, которая детерминирована сохраняющимся авторитарным стилем государственного управления банками и экономической, а не социальной направленностью банковской деятельности в Российской Федерации. Для повышения специализации и профессионализма микропруденциального надзора в статье предлагается создать самостоятельный орган банковского надзора, а коммерческие банки – обязать публиковать в средствах массовой информации регулярные отчеты о свой социальной деятельности. Результаты исследования предлагается использовать при моделировании системы современного государственного управления российскими банками.

Ключевые слова: государственное управление, банковская система, центральный банк, банковский надзор, социальная направленность, социальный отчет

SOCIAL RESEARCH OF BANKING SYSTEM STATE ADMINISTRATION IN THE RUSSIAN FEDERATION

Zobnin Y.A., Barbakov O.M.

Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: yuryzobnin19@gmail.com

The aim of the study was to identify areas of organizational adjustments governance Russian banks to give its activities socially oriented nature. To solve this problem have been studied opinions of 82 Russian experts in the field of banking system state administration. The analysis of interviews and questionnaire surveys of experts allowed for defining the main current affairs of the subject of research, which is determined by the autocratic style of state administration of banks and by economical but not social orientation of banking business in the Russian Federation. The article suggests creating an independent body for banking supervision in particular for improvement of specialism and professionalism. It is also suggested that trade banks should release regular reports on their social activity in mass media. It is suggested that research results should be used to model the modern state system of Russian banks administration.

Keywords: state administration, banking system, reserve bank, banking supervision, social orientation, corporate social responsibility report

Современная банковская система Российской Федерации (далее – РФ) начала свое формирование в 1988 году, когда был принят Закон СССР «О кооперации», а в 1990 году – федеральные законы «О Центральном банке РФ», «О банках и банковской деятельности» и затем ряд нормативных документов по регулированию деятельности коммерческих банков.

На всем протяжении этого времени в Правительстве РФ и Государственной думе РФ регулярно (например, в 1999, 2007, 2012 годах) разворачивалась острая полемика по вопросам государственного управления банковской системой, полномочиям Центрального банка РФ, организации и качеству пруденциального надзора за деятельностью коммерческих банков [5].

Анализ и систематизация практических вопросов современного государственного управления российской банковской системой показали довольно обширную проблематику [3]. Например, Закон РФ «О банках и банковской деятельности» не включает в состав банковской системы РФ Государственную корпорацию «Агентство по страхованию вкладов», однако эта организация выполняет банковские операции, участвует в государственном банковском надзоре и применяет санкции в отношении коммерческих банков, являясь фактически элементом банковской системы РФ [2].

Указанные проблемы препятствуют поступательному развитию банковской системы РФ и успешному решению главной социальной задачи деятельности банков – удовлетворению потребностей индивидов, их групп и в целом общества в денежно-кредитных ресурсах для решения социальных задач.

В этой связи нами было предпринято социологическое исследование государственного управления банковской системой РФ методами интервью и анкетного опроса экспертов.

Материалы и методы исследования

Современные проблемы государственного управления банковской системой РФ были сведены в следующие три группы:

1) в государственном управлении и регулировании банковской деятельностью сформировался не социально направленный, а экономически ориентированный, централизованный, авторитарно-бюрократический стиль управления;

2) в компетенции Центрального банка РФ (далее – ЦБ) закреплены самые широкие полномочия по регулированию банков, однако имеется множество других государственных регуляторов банковской сферы [6], в стратегиях и политиках которых отмечаются рассогласованность целей и функций, подмена задач средствами их решения;

3) в противовес главной социальной цели банковской системы – удовлетворению потребностей социума в денежно-кредитных ресурсах для решения социальных задач – коммерческие банки РФ преследуют строго экономическую цель – получение прибыли, несмотря на определяющую зависимость от лояльности владельцев ресурсов – населения и компаний.

Высокая сложность данной проблематики, ее стратегический характер, глубокая отраслевая специфичность вкупе с междисциплинарностью определили выбор методов социологического исследования, программа которого была построена в соответствии с известной методологией [1].

Принципиальная схема исследования:

этап 1 – проведение зондажных интервью экспертов как ключевых информаторов в целях:

а) уточнения современной проблематики формирования социальной направленности государственного управления банковской системой РФ;

б) определения цели и задач второго этапа социологического исследования – анкетного опроса экспертов;

в) установления перечня вопросов экспертам для включения в анкету;

г) выявления категорий респондентов и кандидатов в эксперты для проведения опроса на втором этапе исследования;

этап 2 – проведение анкетного опроса в установленном круге экспертов для получения уточняющей информации об отдельных конкретных проблемах государственного управления банковской системой РФ с целью определить направления корректировки организационных условий для формирования социальной направленности государственного управления банковской системой на современном этапе ее развития.

На первом этапе нами проводились неформализованные интервью экспертов в форме свободной беседы по теме исследования, в рабочих кабинетах респондентов, индивидуально.

Отбор экспертов для этого этапа был произведен методом равных квот – по два респондента из всех основных сегментов государственного управления и самоуправления финансово-кредитной сферы РФ:

1) депутатский корпус;

2) правительственный сектор;

3) система ЦБ;

4) коммерческие банки;

5) страховые организации и инвестиционно-финансовые компании;

6) банковские ассоциации.

В качестве 12-ти экспертов выступили руководители профильных комитетов дум, крупнейших коммерческих структур и высокопоставленные чиновники г. Тюмени и г. Москвы как лица, имеющие продолжительный опыт работы и наиболее высокую осведомленность о состоянии дел в отрасли в разрезе различных аспектов – политического, экономического, социального.

В ходе интервью обсуждался широкий круг вопросов, в частности:

- что следует понимать под социальной направленностью государственного управления банковской системой;
- задачи социально направленного государственного управления банковской системой РФ и факторы его формирования;
- что понимать под социальной ответственностью банковской деятельности и как развивать ее;
- что влияет на эффективность взаимодействия государства, банков и населения;
- необходимость как таковая централизованного регулирования направлений деятельности банков;
- проблемы компетенции Президента РФ по вопросам регулирования банковской деятельности;
- реальность статуса ЦБ как органа, независимого от государственной власти;
- степень важности и круг выполняемых ЦБ задач, включая его коммерческую деятельность;
- «монополизм» ЦБ, возможность и необходимость разделения его функций между несколькими органами;
- типы и структуры банковских систем.

Цель 2-го этапа исследования: определить направления корректировки организационных условий для формирования социально направленного государственного управления банковской системой на современном этапе ее развития.

Проверяемая гипотеза: для создания надлежащих условий повышения степени социальной направленности государственного управления банковской системой РФ необходимо:

- в отношении управляемой системы – предпринять дополнительные меры в целях формирования в банковском сообществе осознанной позитивной позиции касательно доминанты социальных целей банковской деятельности над экономическими;
- в отношении управляющей системы – выполнить корректировку статуса ЦБ в части отдельных компонентов и оптимизировать состав и структурно-функциональные характеристики совокупности государственных органов управления банковской системой.

В результате интервью состав экспертов для 2-го этапа был сформирован следующим образом. Респондентам задавался вопрос, кого бы они могли рекомендовать в качестве компетентных экспертов, хорошо знающих проблематику по теме исследования. Одним из критериев отбора выступало то обстоятельство, что эксперты занимали свои должности в соответствии с высокими квалификационными требованиями и жестким порядком согласования в государственных надзорных инстанциях по требованиям федерального и банковского законодательства РФ. Например, для получения согласия ЦБ назначить кандидата на должность руководителя коммерческого банка ему требуется иметь определенный стаж работы на других руководящих должностях в банках, профильное высшее образование, отсутствие судимостей и увольнений по виновным основаниям, наличие позитивной деловой репутации, ходатайство совета директоров банка.

Всего было опрошено 82 эксперта, в том числе 68 тюменцев и 14 москвичей. В составе экспертов преобладали мужчины (66%). Подавляющее число экспертов (89%) находились в возрасте от 31

до 60 лет. Все эксперты имели высшее образование, 23% – два и более высших образования, 16% – ученую степень. В 88% случаев стаж работы респондентов в банковской сфере превышал 5 лет. Руководителями организаций являлись 82% экспертов. В коммерческих банках работали 58% опрошенных.

Анализ и обобщение мнений интервьюируемых проводились методом контент-анализа. Обработка результатов анкетирования осуществлялась средствами программного приложения Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

Современная банковская система РФ как результат государственного управления далека от совершенства, характеризуясь следующим [4]:

- существенные структурные диспропорции;
- отставание правовой базы от актуальных задач практики;
- низкий уровень капитализации и финансовой устойчивости;
- слабость в финансовом посредничестве;
- функциональная, структурная и потребительская неразвитость банковского предложения.

При этом подавляющая часть респондентов (85%) одобрили тот факт, что в настоящее время в России функционирует децентрализованная двухуровневая банковская система. Очевидно, что эксперты знакомы с зарубежной моделью банковской системы и находят ее жизнеспособной и действенной. Представляется значимым также то, что ни один из опрошенных не выбрал вариант ответа «административно управляемая монобанковская система», которая существовала в СССР (0%).

Более половины опрошенных (54%) видят пути развития банковской системы во взаимном сотрудничестве Президента России и ЦБ, Министерства финансов, Ассоциации российских банков и других. Представляется, что такая форма деятельности по решению вопросов банковской сферы является наиболее благоприятной для выявления интересов всех социальных групп, ведет к социальному согласию в обществе и является наиболее демократичной. Очевидно, что при этом она должна быть хорошо скоординирована, лишена разногласий и правовых противоречий, а основной ролевой функцией президента должна выступать организация взаимодействия государственных органов в сфере управления банками, а не авторитарное принятие решений главой государства. Вместе с тем, 23% экспертов считают необходимым правовое воздействие Президента РФ на деятельность ЦБ РФ и Министерства финансов, а 21% не исключают обе формы президентской деятельности: и воздействие, и взаимодействие – в зависимости от конкретики ситуации в банковской сфере.

Анализ интервью показывает, что функционерами государственного управления банковской сферы (макросоциальный уровень, стратегия) респонденты «назначают» следующие 6 органов с их ролевыми функциями: Президент РФ (взаимодействие), Государственная дума (правовое регулирование), Правительство (социально-экономическая стратегия), ЦБ РФ (денежно-кредитная стратегия), Министерство финансов (партнерство), Ассоциация российских банков (представительство интересов банков). Дополнительно к этому эксперты выделяют специализированные органы государственного регулирования деятельности кредитных организаций (микросоциальный уровень, тактика), решающие задачи лицензирования банков, надзора за их функционированием, защиты интересов вкладчиков и другие.

Проблемы, которые предстоит решать российскому государственному управлению в банковском секторе, достаточно сложны. В частности, структура совокупности коммерческих банков РФ далека от оптимальной: она характеризуется высокой степенью концентрации активов и капитала: в 20% коммерческих банков сосредоточено свыше 90% ресурсов и капитала всей банковской системы России. Аналогичная картина складывается и в территориальном разрезе: более 67% банков осуществляют свою деятельность в Центральном и Северо-Западном федеральных округах, в том числе в московском регионе 54% банков [13]. Абсолютный размер российских банков очень мал в сравнении с зарубежными: совокупный капитал всех 942 действующих российских банков составляет 197 млрд долларов, что равно капиталу Bank of America [12].

Кроме того, доминирование государства в капиталах коммерческих банков приводит к искажению условий конкуренции и снижению кредитоспособности частных кредитных организаций. Шесть самых крупных банков России являются государственными: Сбербанк, Банк ВТБ, Газпромбанк, Банк ВТБ 24, Россельхозбанк, Банк Москвы. Доля этих банков на 01.10.2013 в активах банковской системы РФ составляет 54%, а в совокупном капитале – 53% [7]. По разным оценкам от трети до половины всех российских банков имеют в числе своих акционеров различные государственные структуры. Таким образом, российская банковская система, как и во время СССР, остается по сути государственной.

Отсюда следует вывод: банковская система РФ в современном ее виде и качестве это полностью результат владения и управления ею со стороны собственника, менеджера и инсайдера одновременно – российского государства в лице его высших органов государственного управления банковской системой и других государственных организаций.

Наши исследования показали, что все эксперты отводят государству важную роль в управлении банковской системой. Вместе с этим дальнейшее повышение значения государства эксперты видят в своевременном правовом регулировании банковской деятельности, в создании условий для расширения вовлеченности банковского механизма в решение социальных задач такими инструментами, как ипотечное кредитование, кредитование на покупку жилья средствами материнского капитала, социальная ипотека, страхование кредитных рисков, кредитование предпринимательских начинаний (start up), кредитование обучения. Однако общее количество коммерческих банков в России постоянно снижается: с 2003 по 2013 годы количество действующих банков уменьшилось с 1282 до 942. Уровень дистрибуции банковских услуг остается недопустимо низким: количество банковских офисов на душу населения в несколько раз ниже, чем в странах Западной Европы. Особенно остро эта проблема проявляет себя в провинции с учетом того, что российский Север опять обрел привлекательность для жителей постсоветского пространства [11].

Другим важнейшим фактором развития банковской системы является применяемая государством система надзора за деятельностью кредитных организаций. Сегодня в мировой практике [9] реализуются различные модели банковского надзора:

1) монопольная – за центральными банками закреплены исключительные полномочия в сфере регулирования и надзора банковской деятельности (Испания, Греция, Португалия, Россия, а также ряд развивающихся стран);

2) смешанная – функции надзора и контроля выполняются специализированными органами разной степени независимости при том или ином уровне участия центрального банка и министерства финансов (США, Канада, Франция, Италия, Нидерланды и другие развитые страны);

3) консолидированная – регулирование и надзор осуществляются единым органом-мегарегулятором на финансовом рынке в целом, включая банковский (Великобритания, Германия, Австрия, Ирландия, Норвегия, Исландия, Дания, Швеция, Эстония, Латвия, Венгрия, Мальта, Казахстан, Япония, Китай, Сингапур, Южная Корея и другие – более 55 стран).

Проведенные нами опросы показали, что полного единства в этом вопросе нет и в экспертной среде: 55 % респондентов отметили, что надзор должен осуществляться специально созданным для этой цели государственным органом, а 39 % – что эту функцию необходимо оставить в компетенции Центрального банка. Европейская практика свидетельствует, что ослабление монопольного участия центральных банков в надзорном процессе не означает исключение ЦБ из этого вида деятельности или какое-либо снижение строгости надзорных требований. Напротив, создание самостоятельного надзорного органа, взаимодействующего с ЦБ, другими государственными и общественными организациями, повышает специализацию и профессионализм надзорной деятельности государства, способствует лучшему учету разнообразных общественных интересов, включая развитие банковской системы, а также расширяет социальную ответственность коммерческого банка за результаты своей работы. Вместе с тем последние решения российского правительства говорят о том, что властями выбран курс на создание в системе ЦБ РФ единого мегарегулятора финансовых рынков [8].

Эксперты отмечали в интервью, что государство и банковское сообщество являются, по сути, социальными партнерами, поскольку банковская система производит один из видов общественных благ – банковскую услугу. Поэтому их отношения должны базироваться на принципах социального партнерства, включая совместное участие в принятии общезначимых решений. Социальная направленность государственного управления банковской системой при этом будет проявляться во взаимодействии с государством различных общественных и других структур, представляющих интересы банков и их клиентов.

В качестве одного из средств развития диалога коммерческих банков с обществом и повышения социальной ответственности банков эксперты указали на так называемую социальную отчетность банков, публикуемую в средствах массовой информации (далее – СМИ). Большинство респондентов (56 %) посчитали обязательным составление коммерческими банками отчетов о своей социальной деятельности, 16 % – придерживались противоположной точки зрения, а 27 % экспертов предоставили самим банкам определять необходимость их составления. С другой стороны, 57 % респондентов высказались против государственного

регулирования социальной отчетности банков, полагая, что сам факт публичности отчетов будет стимулировать банки вести более социально ответственный бизнес в силу зависимости банков от лояльности своих клиентов. Сегодня подобные отчеты обществу предоставляются в СМИ только некоторыми, наиболее крупными российскими банками, ведущими международную деятельность.

Заключение

Эксперты полагают необходимым придерживаться современной двухуровневой структуры банковской системы как условия формирования социально направленного управления банковской деятельностью в демократическом, социальном государстве. Важнейшей ролевой функцией Президента РФ в сфере государственного управления банками респонденты называют такие социальные действия, как сотрудничество и координацию взаимодействия с ЦБ, Правительством и Государственной думой РФ.

Эксперты считают приемлемой сложившуюся систему государственного управления в банковской сфере, не предлагают революционных изменений в структурно-функциональном аспекте социально направленного государственного управления. Вместе с тем число основных социально-экономических государственных контролеров управления респонденты ограничивают двумя: Правительство РФ и Центральный банк. Главным правовым контролером остается Государственная дума РФ.

Эксперты предлагают разграничить уровни социального управления и социального действия – надсистемный и внутрисистемный. Отмечая оптимальность статуса независимости деятельности ЦБ РФ от других органов власти, респонденты считают неприемлемой концентрацию в его руках функций одновременно макрорегулирования и микронадзора, полагают возможным и необходимым передачу функций микропруденциального надзора за кредитными организациями в компетенцию специализированного органа. Центральному Банку предлагается сосредоточиться на макрорегулировании.

Выводы

Важнейшим социальным результатом проведенного исследования явилось выявление условий оптимизации государственного управления банковской системой: на основе диалога государства и общества, а не директивных указаний, и обязательно в публичной форме, информационно открыто и транспарентно для всех социальных слоев и групп российского общества.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что для формирования социально направленного государственного управления банковской системой РФ необходимо предпринять ряд структурно-функциональных и организационных мер, а также задействовать комплекс правовых механизмов [4], перечень которых детерминирован результатами объективного исторического процесса, передовой мировой практикой государственного управления банками и национальными особенностями российской системы государственного управления. Разработка таких мер и механизмов в дальнейшем может быть произведена с помощью моделирования системы государственного управления банками на основе методологии социального эксперимента на виртуальном пространстве [10].

Список литературы

1. Добреньков В.И. Методы социологического исследования / В.И. Добреньков, А.И. Кравченко. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 768 с. – С. 487–504.

2. Зобнин Ю.А. Государственное управление современной банковской системой Российской Федерации // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2012. – № 4. – С. 13–17.

3. Зобнин Ю.А. Современные проблемы государственного регулирования банковской системы Российской Федерации // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. – 2011. – № 2 (29). – С. 6-10.

4. Зобнин Ю.А. Социальная направленность государственного управления российской банковской системой на современном этапе рыночных отношений: автореф. дис. ... канд. соц. наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elib.tsogu.ru/files/2013/08/Zobnin.docx, свободный (дата обращения 11.04.2014). – Загл. с экрана.

5. Мурычев А.В. Банковский надзор: каким ему быть? // Деньги и кредит. – 2007. – № 4. – С. 7–19.

6. Национальные регуляторы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rfbs.ru/content/view/76/130, свободный (дата обращения 11.04.2014). – Загл. с экрана.

7. Рейтинги банков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.banki.ru/banks/ratings/index.php?LANG=en&PROPERTY_ID=10, свободный (дата обращения 11.04.2014). – Загл. с экрана.

8. Федеральный закон от 23.07.2013 № 251-ФЗ (ред. от 28.12.2013) «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с передачей Центральному банку Российской Федерации полномочий по регулированию, контролю и надзору в сфере финансовых рынков» (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.01.2014) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=156922, свободный (дата обращения 11.04.2014). – Загл. с экрана.

9. Banking supervision: European experience and Russian practice. Available at: http://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2005/html/bankingsupervisioneurussia2005en.pdf (accessed 11 April 2014).

10. Barbakov O.M., Kiselyov V.G., 2012. Methodology of carrying out social experiments in virtual space. – Tyumen State University Herald. – № 8. – P. 55–60.

11. Belonozhko ML., Silin A.N. Russian North: Change of Social Situation // Middle-East Journal of Scientific Research. – 2013. – № 16 (2). – P. 150–155.

12. Capital, Liquidity, and Organization. Regulatory Capital. Available at: http://investor.bankofamerica.com/phoenix.zhtml?c=71595&p=debtother#fbid=MekqyVq8KAM (accessed 11 April 2014).

13. Review Of The Banking Sector Of The Russian Federation, no. 132, October 2013. Available at: http://www.cbr.ru/eng/analytics/bank_system/obs_eng_1310.pdf?pid=bnksyst&sid=ITM_39161 (accessed 11 April 2014).

References

1. Dobrenkov V.I., Kravchenko A.I., 2004. Methods of social research. Moscow: INFRA-M, pp: 487–504.

2. Zobnin Yu.A., 2012. State administration of the modern banking system of the Russian Federation. News from higher educational institutions. Sociology. Economics. Politics, no. 4 (35): pp. 13–17.

3. Zobnin Yu.A., 2011. Current problems in state regulation of the Russian Federation banking system. News from higher educational institutions. Sociology. Economics. Politics, no. 2 (29): pp. 6–10.

4. Zobnin Yu.A., 2013. Social orientation of the Russian banking system state administration at the present stage of market relations. Available at: http://elib.tsogu.ru/files/2013/08/Zobnin.docx (accessed 11 April 2014).

5. Murychev A. V., 2007. Banking supervision: what it should be? Money and credit, no. 4: pp. 7–19.

6. National regulators. Available at: http://rfbs.ru/content/view/76/130 (accessed 11 April 2014).

7. Banks' ratings. Available at: http://www.banki.ru/banks/ratings/index.php?LANG=en&PROPERTY_ID=10 (accessed 11 April 2014).

8. Federal Law of 23.07.2013 no. 251-FL «Concerning the Introduction of Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation in connection with delegation of powers to Central Bank on regulation, control and supervision in the sphere of financial markets». Available at: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=156922 (accessed 11 April 2014).

9. Banking supervision: European experience and Russian practice. Available at: http://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2005/html/bankingsupervisioneurussia2005en.pdf (accessed 11 April 2014).

10. Barbakov O.M., Kiselyov V.G., 2012. Methodology of carrying out social experiments in virtual space.Tyumen State University Herald, no. 8: pp. 55–60.

11. Belonozhko M.L., Silin A.N., 2013. Russian North: Change of Social Situation. Middle-East Journal of Scientific Research, no. 16 (2): pp. 150–155.

12. Capital, Liquidity, and Organization. Regulatory Capital. Available at: http://investor.bankofamerica.com/phoenix.zhtml?c=71595&p=debtother#fbid=MekqyVq8KAM (accessed 11 April 2014).

13. Review Of The Banking Sector Of The Russian Federation, no. 132, October 2013. Available at: http://www.cbr.ru/eng/analytics/bank_system/obs_eng_1310.pdf?pid=bnksyst&sid=ITM_39161 (accessed 11 April 2014).

Рецензенты:

Костко Н.А., д.соц.н., профессор, проректор по научной работе, ГАОУ ВПО ТО «Тюменская государственная академия мировой экономики, управления и права», г. Тюмень;

Силин А.Н., д.соц.н., профессор кафедры маркетинга и муниципального управления, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

УДК 316.4.051

РОЛЬ МИГРАЦИЙ В СТАНОВЛЕНИИ И РАЗВИТИИ РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВА: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ

Ткачёва Н.А.

Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень, e-mail: sever626@mail.ru

Выделены исторические периоды, особенности развития государства и специфика миграционной подвижности населения в их взаимообусловленности. Учтено, что в процессе миграции экспансия (захват чужих территорий) и колонизация (освоение пустующих или не имеющих государственной организации земель) происходили параллельно, были тесно переплетены, нередко неотделимы друг от друга. При патерналистском отношении к миграциям представителям инородческих народов не запрещались перемещения как в пределах империи, так и за ее границы. Отражена роль миграции и порубежья в истории России. При этом порубежье рассматривалось как зона особых социальных условий, а не как граница территории государства. Показано воздействие порубежья на характер переселенцев. Именно в непосредственной близости от подвижных границ возникали особые социальные группы (казачество), появлялись комбинированные туземные и колониальные элиты, имел место плодотворный этнический и культурный синтез. Определено, что миграции как социальный феномен имеют конкретно-исторические проявления, их особенности в каждой стране и на каждом этапе развития зависят от сочетания социально-экономических, политических, социокультурных, демографических процессов.

Ключевые слова: миграция, порубежье, жизненное пространство, факторы миграции, модели миграции

THE ROLE OF MIGRATION IN THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF RUSSIAN STATE: RETROSPECTIVE ANALYSIS

Tkacheva N.A.

Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: sever626@mail.ru

Highlighted historical periods, especially the development of the state and the specifics of the migration mobility of the population in their interdependence. Taken into account that in the migration process expansion (seizure of foreign territories) and colonization (development of vacant or no state organization of land) occurred in parallel, were closely intertwined and often inseparable. When a paternalistic attitude towards migration, the representative of the majority of indigenous peoples were not forbidden movement both within the empire and beyond its borders. Reflects the role of migration in the history of Russian frontier. When this was seen as a frontier zone specific social conditions and not as a border territory. Shows the impact on the nature of the frontier settlers. It is in close proximity to moving boundaries have been special social groups (Cossacks), appeared combined indigenous and colonial elite, had a fruitful place ethnic and cultural synthesis. Determined that migration as a social phenomenon have concrete historical manifestations, their features in each country and at each stage of development depend on a combination of socio-economic, political, social, cultural, demographic processes.

Keywords: migration, frontier, living space, factors of migration, migration patterns

Ретроспективный анализ миграций в России с момента становления и развития российской государственности показывает их тесную взаимосвязь и взаимообусловленность. Идея С.М. Соловьева о том, что древняя русская история есть история страны, которая колонизуется, была развита В.О. Ключевским, заложившим основы исторической социологии. Интересно, что в работах В.О. Ключевского последовательно выражена своя теория колонизации [6, с. 50]. Но и периодизация американской истории «по Тернеру» и периодизация русской истории «по Ключевскому» строятся на последовательной смене переселенческих «волн» и границ освоения пространств. Несомненно, в истории этих стран миграция выступала одним из определяющих факторов развития государства. И развитие миграционного движения, и расширение Российского государства были колоссальными по масштабам и уникальными по скорости. Четыре столетия (XV–XIX вв.) Российская империя неуклонно расширялась в среднем со скоростью 55 квадратных миль в день или около 20 000 квадратных миль в год [12, с. 32].

Патерналистское отношение к миграциям предопределялось постоянной, структурно сложной борьбой за оптимизацию территории государства через концептуализацию понятия «граница». Для этого использовались образы границы, пограничья, «фронтира». Концепцию «фронтира» (букв. «приграничья») ввел Ф.Д. Тернер. Его работа «Значение Фронтира в американской истории» объясняет особенности развития США прежде всего такими факторами, как наличие свободных земель и продвижение границы американских поселенцев. По мнению Ф.Д. Тернера, границы – это поле постоянно продолжающейся битвы: сила завоевывает пространство, пространство дает силу [15, p. 153]. В таких условиях возникло понятие «дух фронтира», зародились специфические черты характера: суровость, выносливость, вера в себя.

В процессе миграций понятие «территории» сменялось понятием «пространство». В данном контексте пространство рассматривается как преобразованная человеком территория. Отсюда граница государства воспринималась как граница реального жизненного пространства населяющих это государство народов. С позиции исторической социологии понятие «граница» отличается от юридического подхода тем, что включает в свое содержание не только формально-правовую, но и социально-рациональную характеристику. При этом ключевое значение приобретают понятия освоенного жизненного пространства, самоидентификации с территорией, с национальной или государственной идеей [3].

Постепенно миграция на фундаменте российской государственности, а затем имперской идеи способствовала развитию наднационального российского суперэтноса. Понятие «российский суперэтнос» разрабатывалось в исследованиях Л.Н. Гумилева, который утверждал, что принципом этнической структуры выступает иерархизированная соподчиненность субэтнических групп, находящихся внутри этноса и не нарушающих его единства как зримого целого. Л.Н. Гумилев, анализируя особенности этногенеза, пришел к выводу, что великорусский этнос зародился в XIV–XV вв. и сам стал выделять субэтнические образования (донские казаки, поморы, сибиряки-челдоны, зыряне, татары-кряшены и др.). Это принципиально отличает великорусский этнос от сжатых пространственными границами заселенных ими территорий западноевропейских этносов. Последние сравнительно быстро преодолели внутреннюю фрагментарность, сформировали национальные общности. Формирование русской нации растянулось на столетия и так до конца не завершилось, поскольку переросло в формирование суперэтноса (российского имперского), в котором отдельные этносы и субэтносы имели широкое поле для самовыражения и самосохранения [4, с. 32–36].

Рассмотрим особенности миграций, их направления, роль в развитии Российского государства, исходя из периодизации ее истории, предложенной В.О. Ключевским.

Первый период – VIII–XII вв. – время объединения русских земель вокруг Киевского княжества и возникновение раннерусской государственности. Вектор миграционных передвижений имел меридиальную направленность Юг – Север. Это пространственно-территориальная линия движения близка по своему семантическому значению к магистральному пути «из варяг в греки», т.е. совпадала с важнейшей торгово-экономической артерией. В это же время миграционные потоки начинают свое движение через Волгу и бассейн Каспийского моря в Среднюю Азию и Персию. Следует заметить, что первоначальное российское пространство формировалось как континентальное государство. Появление тюркских племен в южных степях усилило славянскую колонизацию в северном направлении. Рост населения на севере, обусловленный не только естественным приростом, но и миграцией, привел к образованию новых городов в бассейнах реки Оки и верхней Волги, в том числе Москвы. Они возникали и как торгово-административные центры, и как передовые посты и оплоты мигрирующего населения. При этом инородческие племена сплошной полосой окружали славяно-русское население с запада, севера и востока. Поступательное движение славян сопровождалось не только оттеснением инородческих племен, но и поглощением их, началось постепенное обрусение многочисленных народов. По сути, реализовывалась первая модель миграции – из зоны более передового хозяйственно-культурного типа в зону более отсталого [14, p. 88-–96]. При этом перемещения населения опирались на городские центры с прилегающими к ним территориями и носили в большей мере хозяйственно-экономический характер, в их основе лежали торговые, а не военно-политические интересы.

Второй период – XIII–XV вв. – характеризуется формированием самостоятельных удельных княжеств. В это время значительно усилился военный аспект, предопределивший переселение значительных масс людей – монгольское вторжение, шведско-немецкая угроза. По подсчетам В.О. Ключевского, за 234 года (с 1228 по 1462 гг.) на Руси произошло около 160 крупных военных столкновений [7, с. 23]. Изменившиеся условия способствовали усилению миграций в направлении Запад – Восток. В то же время, находясь в составе монгольской державы, Русь оказывается вовлеченной в социально-политические процессы евразийского пространства в значительно большей степени, чем в европейские. Именно в этот период сформировался устойчивый интерес к продвижению на Восток – в Сибирь и на Дальний Восток. Причины колонизации носили политический и социально-экономический характер: защита от внешних врагов и нужда в новых пахотных землях и угодьях. Но постепенно большое значение приобретает и духовный фактор – со времени нашествия монголов начинается монастырская колонизация. Во времена монголо-татарского ига внутренняя мигра-

ция преобладала над внешней: расселение совершалось преимущественно в областях верхней Волги и Оки, а также на Белозерском побережье. Преобладание внутренней миграции имело положительное значение для Руси: во-первых, способствовало объединению и образованию Московского государства, во-вторых, существенно повысило плотность населения. В большей мере проявляют себя элементы второй модели миграции населения – миграция в пределах единой хозяйственно-культурной зоны.

Третий период – XV – нач. XVII вв. – время целенаправленного объединения русских земель под властью Московского княжества с ярко выраженной имперской направленностью. Известный британский историк Дж. Хоскинг утверждает, что «Московия начала свою имперскую карьеру, впервые покорив и аннексировав независимое нерусское государство Казанское ханство (1552)» [13, с. 16]. С утверждением московского владычества началось постепенное освоение Северного Урала, проходившее при поддержке государства. Позднее выгодная торговля товарами морского и лесного промыслов привлекла сюда новых переселенцев, которые увеличили местное население. Кроме того, шло интенсивное заселение Пермской земли, Казанского царства. Это привело к усилению экономических связей со степным населением. Преобладает первая модель при сохранении элементов второй модели движения населения.

Великую экспансию Московского княжества И.В. Зеленова обоснованно сравнивает с Великими географическими открытиями европейцев [5, с. 58]. Но если географические открытия потребовали от европейских государств значительных средств и технической оснащенности, экспансия в Сибири была осуществлена малыми силами: легковооруженными казачьими отрядами.

Четвертый период – XVII – первая половина XIX вв. – время формирования российской имперской государственности. Восточный вектор освоения российских земель вновь начинает принимать в значительной мере хозяйственно-экономический характер. Военная колонизация не предшествовала земледельческой и промышленной, а следовала за ними. Продвижение на новые земли получает не только организационное, но и правовое оформление. В 1806 г. правительство издает особое «Положение для поселений в Сибири», определявшее районы для переселенцев. К таким районам относилось Забайкалье, Иркутская губерния, а также части Томской и Тобольской губерний. Правительство начинает использовать Сибирь как колонию для избыточного населения Европейской России. Переселенцы поддерживались государством экономически: им выдавалась безвозвратная ссуда денег. Процесс переселения контролировало Министерство государственных имуществ. На этом этапе колонизации параллельно с экономическими задачами российское правительство решало и военно-стратегические и политические вопросы: улучшалась экономическая ситуация через борьбу с малоземельем; увеличивалось на новых территориях линейное казачье войско, размещенное в укреплениях, что помогало обезопасить границы; правительство избавлялось от беспокойных и вредных элементов внутри государства.

Весьма интересным миграционным явлением этого периода являлся постоянный приток в Западную Сибирь выходцев из Средней Азии, которые получили обобщенное наименование «сибирские бухарцы». Вызвано это было сложившимися торгово-экономическими и социальными связями с местным татарским населением, а также напряженной военно-политической обстановкой в самой Средней Азии. Бухарцы оседали на пограничных линиях, а также в Тюменском и Тобольском уездах, где появились особые бухарские волости. Особенность положения и правового статуса этих мигрантов состояла в том, что они рассматривались как иностранцы, а значит, сохраняли право свободно покинуть пределы России и имели ряд привилегий, связанных с их торгово-посреднической деятельностью [8, с. 181]. Для этого периода характерно развитие первой и второй моделей миграции, а также использование третьей модели – миграции населения из более отсталой хозяйственно-культурной зоны в более передовую.

Следуя логике и методологии В.О. Ключевского, для периодизации дальнейшей истории России и выявления особенностей миграционного движения автор статьи считает правомерным выделить пятый и шестой периоды [11, с. 104].

Пятый период – вторая половина XIX – нач. XX вв. – характерной особенностью пореформенной эпохи в колонизации Сибири было господство экономического и демографического факторов в качестве причины переселения. Неравномерное заселение Европейской части России послужило причиной переселения крестьян на восток. Причем если до 1861 г. (до отмены крепостного права) основная масса переселенцев происходила из нечерноземных губерний Севера и Северо-Запада, Центра и Белоруссии, то после реформы к ним

добавились переселенцы из Черноземного центра, Украины и Поволжья. Общее число переселенцев (1678–1915 гг.) оценивается в 12,8 млн человек, причем только за 60 лет (1858–1915 гг.) мигрировало 8,1 млн человек. Миграционные процессы на пятом этапе в некоторые кризисные периоды охватывали до 59% взрослого сельского населения [9, с. 22–25]. Переселенческий энтузиазм был столь высок, что постепенно сложился определенный слой профессиональных мигрантов, деятельность которых поощрялась государством, но не была им организована и контролируема. Речь идет о слое первопроходцев, возникшем в XVII в. и исчезнувшем лишь во второй половине XIX в., когда государство попыталось взять на себя руководство миграционными процессами [4, с. 36].

По сути, массовые миграции современного типа получили распространение именно в пореформенную эпоху в связи с развитием капитализма. Причем наибольший темп миграции характерен для конца века. Так, если за предыдущий период (около 250 лет) на окраины России переселилось около 6 млн. человек, то за 1897–1916 гг. (20 лет) – 5,2 млн человек [2, с. 149]. Преимущественное развитие вновь получает первая модель миграции населения.

К особенностям пореформенного периода относится и развитие процесса переселения в города, появились новые мотивы миграции, связанные с развитием промышленности, ростом городов. Территориально закрепленные центры в форме поселений разных типов способствовали установлению коммуникативных связей и интенсивности дальнейших сложных миграционных процессов. Продолжается традиционное сельскохозяйственное освоение Приуралья, Поволжья, Сибири, Дальнего Востока, но и растет число переселенцев в неземледельческие районы промышленного освоения (Новороссию, Московскую и Петербургскую губернии).

Шестой период – 1917–1991 гг. – отражает миграционные передвижения с момента создания советского государства до его распада. С одной стороны, это время интенсивного социально-экономического развития страны, сопровождающегося многочисленными катаклизмами и катастрофами военного и политического характера. С другой стороны, это период масштабных миграционных перемещений населения, вызванных к жизни рядом причин: войнами; индустриализацией, коллективизацией и урбанизацией; освоением слабозаселенных территорий; экстенсивным характером экономической системы; авторитарным типом политической власти, прибегавшей к массовым депортациям людей. Особенности данного этапа обусловили многообразие форм и типов миграционных потоков как внутри России, так и за ее пределы. Л.С. Перепелкин выделяет следующие общие тенденции миграций советского периода – переселение из села в город, из европейской части страны в азиатскую, из центра на периферию, из русских регионов в инонациональные [10, с. 98]. В основе миграционной мобильности находится традиционное движение населения из густонаселенных районов, расположенных преимущественно в центральной части страны, в слабозаселенные, вызванное таким социально-экономическим фактором, как изменение характера производительных сил в советский период. Это выразилось в интенсивном подъеме экономики в отсталых в прошлом национальных районах, восточных и северных территориях, обладающих природными ресурсами.

Результатом миграционного обмена между Россией и сопредельными колонизуемыми территориями было изменение расселения населения, переход от гомогенности к гетерогенности его этнической структуры. В итоге русские расселились среди украинцев и белорусов, узбеков и киргизов, грузин и азербайджанцев, латышей и эстонцев. В свою очередь, все эти народы достаточно полно, если учитывать их общую численность, были затем представлены в России.

Итак, миграционные процессы на первых этапах развития Российского государства следует рассматривать в контексте колонизации. Одной из основ возникновения русской государственности было то, что политически мыслящая элита страны стала осознавать ее территорию как расширяющееся пространство. Освоение значительных пространств первопроходцами было определено экономическими интересами, политическими и стратегическими задачами. При этом в процессе миграции экспансия (захват чужих территорий) и колонизация (освоение пустующих или не имеющих государственной организации земель) происходили параллельно, были тесно переплетены, нередко неотделимы друг от друга. Важная особенность миграции в начале истории нашей страны, по мнению А.С. Ахиезера, заключалась в том, что она несла возможность для реального и потенциального мигранта уйти от власти, реализовать догосударственный идеал воли [1, с. 143].

Подводя итоги следует заметить, что для России характерны практически все виды

и формы миграционного движения, включая такие, как эмиграция и иммиграция. Значимость каждой из выделенных автором моделей миграции на различных исторических этапах развития страны была определяющей для развития государства и формирования социокультурного пространства.

Список литературы

1. Ахиезер А.С. Территориальная миграция – реализация потребности в полноте бытия // Общественные науки и современность. – 2007. – № 3. – С. 141–149.

2. Бреева Е.Б. Основы демографии. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К0», 2005. – 352 с.

3. Василенко И.А. Геополитика современного мира. – М.: Гардарики, 2006. –317 с.

4. Гумилев Л.Н. Конец и вновь начало. – М.: Танаис, 2001. –542 с.

5. Зеленова И.В. Геополитика и геостратегия России (XVIII – первая половина XIX века). – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2005. – 270 с.

6. Ключевский В.О. Сочинения: В 9-ти т. Курс русской истории. – М.: Мысль, 1987. – Т.I. – 430 с.

7. Ключевский В.О. Сочинения: В 9-ти т. Курс русской истории. – М.: Мысль, 1989. – Т.V. – 456 с.

8. Конев А.Ю. Миграционные процессы в Западной Сибири (историко-правовой аспект) // Конституционно-правовые основы миграционной политики Российской Федерации. – Тюмень: Тюменская областная Дума, 2009. – С. 177–192.

9. Миронов Б.Н. Социальная история России периода империи (XVIII – начало XX века): В 2-х т. – СПб., 2000. – Т.1. – 548 с.

10. Перепелкин Л.С. Миграционные процессы и проблема этнокультурной безопасности в Российской Федерации // Миграция и безопасность в России. – М.: Интердиалект+, 2000. – С. 89–112.

11. Ткачева Н.А. Миграционные процессы и проблемы национальной безопасности России. – Тюмень: Вектор Бук, 2010. – 180 с.

12. Хопкирк П. большая игра против России: азиатский синдром. – М.: Рипол Классик, 2004. – 640 с.

13. Хоскинг Дж. Россия: Народ и империя (1552–1917). – Смоленск: Русич. 2001. – 512 с.

14. Tkacheva N.A., Tkachev A.A. The Role of migration in the evolution of the andronov community // Archaeology Ethnology and Anthropology of Eurasia. – № 35 (2008). – P. 88–96 // United Kingdom, Oxford.

15. Turner F.J. The Significance of the Frontier in American History. – New York, 1994. – 257 p.

References

1. Ahiezer A.S. Territorial'naja migracija realizacija potrebnosti v polnote bytija // Obshhestvennye nauki i sovremennost'. 2007. no. 3. pp. 141–149.

2. Breeva E.B. Osnovy demografii. M.: Izdatel'sko-torgovaja korporacija «Dashkov i K0», 2005. 352 p.

3. Vasilenko I.A. Geopolitika sovremennogo mira. M.: Gardariki, 2006. 317 p.

4. Gumilev L.N. Konec i vnov' nachalo. M.: Tanais, 2001. 542 p.

5. Zelenova I.V. Geopolitika i geostrategija Rossii (XVIII pervaja polovina XIX veka). SPb.: Izd-vo S.-Peterb. un-ta, 2005. 270 p.

6. Kljuchevskij V.O. Sochinenija: V 9-ti t. Kurs russkoj istorii. M.: Mysl', 1987. T.I. 430 p.

7. Kljuchevskij V.O. Sochinenija: V 9-ti t. Kurs russkoj istorii. M.: Mysl', 1989. T.V. 456.

8. Konev A.Ju. Migracionnye processy v Zapadnoj Sibiri (istoriko-pravovoj aspekt) // Konstitucionno-pravovye osnovy migracionnoj politiki Rossijskoj Federacii. Tjumen': Tjumenskaja oblastnaja Duma, 2009. pp. 177–192.

9. Mironov B.N. Social'naja istorija Rossii perioda imperii (XVIII nachalo XX veka): V 2-h t. SPb., 2000. T. 1. 548 p.

10. Perepelkin L.S. Migracionnye processy i problema jetnokul'turnoj bezopasnosti v Rossijskoj Federacii // Migracija i bezopasnost' v Rossii. M.: Interdialekt+, 2000. pp. 89–112.

11. Tkacheva N.A. Migracionnye processy i problemy nacional'noj bezopasnosti Rossii. Tjumen': Vektor Buk, 2010. 180 p.

12. Hopkirk P. bol'shaja igra protiv Rossii: aziatskij sindrom. M.: Ripol Klassik, 2004. 640 p.

13. Hosking Dzh. Rossija: Narod i imperija (1552–1917). Smolensk: Rusich. 2001. 512 p.

14. Tkacheva N.A., Tkachev A.A. The Role of migration in the evolution of the andronov community // Archaeology Ethnology and Anthropology of Eurasia. no. 35 (2008). pp. 88–96 // United Kingdom, Oxford.

15. Turner F.J. The Significance of the Frontier in American History. New York, 1994. 257 p.

Рецензенты:

Мехришвили Л.Л., д.соц.н., профессор кафедры социологии и социального сервиса Тюменского государственного нефтегазового университета, г. Тюмень;

Гаврилова Н.Ю., д.и.н., профессор, зав. кафедрой истории и культурологии Тюменского государственного нефтегазового университета, г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 28.05.2014.

(http://www.rae.ru/fs/)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

1. Архитектура
2. Биологические науки
3. Ветеринарные науки
4. Географические науки
5. Геолого-минералогические науки
6. Искусствоведение
7. Исторические науки
8. Культурология
9. Медицинские науки
10. Педагогические науки
11. Политические науки
12. Психологические науки
13. Сельскохозяйственные науки
14. Социологические науки
15. Технические науки
16. Фармацевтические науки
17. Физико-математические науки
18. Филологические науки
19. Философские науки
20. Химические науки
21. Экономические науки
22. Юридические науки

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

1. Заглавие статей должны соответствовать следующим требованиям:

– заглавия научных статей должны быть информативными (Web of Science это требование рассматривает в экспертной системе как одно из основных);

– в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;

– в переводе заглавий статей на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме 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 статей на английском языке представляются в одной из принятых международных систем транслитерации (см. далее раздел «Правила транслитерации»)

Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит
А	A	**З**	Z	**П**	P	**Ч**	CH
Б	B	**И**	I	**Р**	R	**Ш**	SH
В	V	**й**	Y	**С**	S	**Щ**	SCH
Г	G	**К**	K	**Т**	T	**Ъ, 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.

3. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы, сведения о рецензентах. Не допускаются обозначения в названиях статей: сообщение 1, 2 и т.д., часть 1, 2 и т.д.

4. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

5. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

6. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной

статьи – не менее 5 и не более 15 источников. Для научного обзора – не более 50 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники

Новые требования к оформлению списка литературы на английском языке (см. далее раздел «ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.

8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт. **Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.**

10. Обязательное указание места работы всех авторов. (Новые требования к англоязычному варианту – см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.

11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:

- **Через «личный портфель» автора**
- **По электронной почте edition@rae.ru**

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ автора» публикуются в первую очередь

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию одномоментно направляется полный пакет документов:

- *материалы статьи;*
- *сведения об авторах;*
- *копии двух рецензий докторов наук (по специальности работы);*
- *сканированная копия сопроводительного письма (подписанное руководителем учреждения) – содержит информацию о тех документах, которые автор высылает, куда и с какой целью.*

Правила оформления сопроводительного письма.

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть **обязательно** подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо **обязательно** (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи в журнале «Фундаментальные исследования» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья негде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в личный портфель автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется личный портфель).

• копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подпись руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;

• копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправоверного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мыслей или искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

[1]Шварц Ю.Г., [1]Артанова Е.Л., [1]Салеева Е.В., [1]Соколов И.М.

[1]ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

[1]Shvarts Y.G., [1]Artanova E.L., [1]Saleeva E.V., [1]Sokolov I.M.

[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]…

Список литературы

1….

References

1…

Рецензенты: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город.

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на русском языке)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / 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).

Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на латинице:

На библиографические записи на латинице не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

Составляющими в библиографических ссылках являются фамилии всех авторов и названия журналов.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k 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)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения − хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы − (не) информативны, избыточны.

Рисунки − приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города).

Дата Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключение составляют не переводимые на английский язык наименований фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук…», «Федеральное государственное унитарное предприятие…», «ФГОУ ВПО…», «Национальный исследовательский…» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации **желательно в статьях указывать полное название организации**, включенной, например, в федеральный университет, **если она сохранила свое прежнее название.** В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета:

Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:
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 соответствии 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 соответствии 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, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

В Интернете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

http://www.easybib.com/

http://www.bibme.org/

http://www.sourceaid.com/

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k 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 соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

4700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель;

6700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте без использования сервиса Личного портфеля;

5700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель;

7700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте без использования сервиса Личного портфеля;

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Для членов Российской Академии Естествознания (РАЕ) издательские услуги составляют 3500 рублей (при оплате лично авторами при этом стоимость не зависит от числа соавторов в статье) – при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

Просим при заполнении личных данных в Личном портфеле членов РАЕ указывать номер диплома РАЕ.

Оплата от организаций для членов РАЕ и их соавторов – 5700 руб. при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ:

Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

* Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!

ИНН 6453117343

КПП 645301001

р/с 40702810956000004029

Банк получателя: Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов

к/с 30101810500000000649

БИК 046311649

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.

*В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8452)-47-76-77.

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.

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:
1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: edition@rae.ru.**

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 1150 рублей
Для юридических лиц – 1850 рублей
Для иностранных ученых – 1850 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон указать код города	
E-mail	

Образец заполнения платежного поручения:

Получатель ИНН 6453117343 КПП 645301001 ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	Сч. №	40702810956000004029
Банк получателя	БИК	046311649
Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов	к/с	30101810500000000649

НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАТЕЖА: «ИЗДАТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ. БЕЗ НДС. ФИО»

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 8 (8452)-47-76-77.

По запросу (факс 8 (8452)-47-76-77, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.