ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 6 2013
Часть 1

Научный журнал

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

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

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

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 12.04.2013

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

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

Усл. печ. л. 29,75.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2013/06
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» 2013

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 6 2013
Part 1
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

ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО МЕТОДА ТЕПЛОВОГО РАСЧЕТА ДЛЯ ТРУБЧАТЫХ ПЕЧЕЙ С ВЕЕРНЫМИ ГОРЕЛКАМИ НАСТИЛЬНОГО ПЛАМЕНИ
Вафин Д.Б., Садыкова Д.А. 13

ОСНОВЫ МЕТОДА И ТЕХНОЛОГИИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОКОРКИ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ
Гаспарян Г.Д. 19

ПРОБЛЕМЫ ИСКЛЮЧЕНИЯ ИЗБЫТОЧНЫХ СВЯЗЕЙ В ПЛОСКИХ ШАРНИРНЫХ МЕХАНИЗМАХ
Гудимова Л.Н., Дворников Л.Т. 24

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛУГИДРАТНОЙ СТАДИИ ДИГИДРАТНО-ПОЛУГИДРАТНОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ ИЗ ФОСФОРИТОВ
Егоркин А.С., Соболева И.В., Семенов Г.Н., Кольцова Э.М. 33

ПОЛУОБРАТНАЯ ЗАДАЧА О ДЕФОРМАЦИИ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ТЕЛА ПОД ДЕЙСТВИЕМ КОНЦЕВЫХ УСИЛИЙ В РАМКАХ МОМЕНТНОЙ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ
Илюхин А.А., Попов А.К. 38

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМЫ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО АППАРАТА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОСТЕОСИНТЕЗА
Мамаев И.М., Федотов О.В., Филимонов В.Н. 46

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ
Попов С.В. 51

ПРАВИЛА ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ БИНАРНОГО ДЕРЕВА СИСТЕМЫ ВОПРОСОВ И ОТВЕТОВ
Попова О.Б., Попов Б.К., Ключко В.И. 55

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ СИНТЕГРАНА ТВЕРДОСПЛАВНЫМИ СВЕРЛАМИ
Рогов В.А., Кокарев В.И., Велис А.К. 60

О ПРОИСХОЖДЕНИИ И СОДЕРЖАНИИ ПОНЯТИЯ «ИНФОСФЕРА». ИНФОСФЕРА КАК ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ НАУК ОБ ИНФОРМАЦИИ
Соловьёв И.В. 66

ВЛИЯНИЕ ВИДА ТОПЛИВА МИНИ-ТЭЦ НА ЭМИССИЮ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ
Соснина Е.Н., Маслеева О.В., Пачурин Г.В., Филатов Д.А. 72

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ МИНИ-ТЭЦ С ГАЗОПОРШНЕВЫМИ И ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ
Соснина Е.Н., Маслеева О.В., Пачурин Г.В., Филатов Д.А. 76

Физико-математические науки

СУЩЕСТВОВАНИЕ ЯДРА ВЫПУКЛОГО МНОЖЕСТВА, СЛАБО ИНВАРИАНТНОГО ОТНОСИТЕЛЬНО УПРАВЛЯЕМОЙ СИСТЕМЫ
Ибрагимов У.М., Оразов И. 81

Химические науки

ИЗОТОПНЫЙ ОБМЕН В МОЛЕКУЛАХ СО НА НАНЕСЕННЫХ РОДИЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ
Бреева Н.В. 84

АДСОРБЦИЯ ОДНОЗАРЯДНЫХ ИОНОВ НА ГРАНИЦЕ ОКСИД ЖЕЛЕЗА/ЭЛЕКТРОЛИТ С ПОЗИЦИИ ТЕОРИИ СВЯЗАННЫХ МЕСТ
Панкратов Д.В., Забенькина Е.О., Клюев Ю.А., Горичев И.Г. 88

Биологические науки

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ УРАЛА СОРТОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕЖМИКРОСАТЕЛЛИТНОГО АНАЛИЗА ПОЛИМОРФИЗМА ДНК
Бобошина И.В., Боронникова С.В. 92

КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ В РАЗЛИЧНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ ЮГА САХАЛИНА
Ефанов В.Н., Кордюков А.В., Романова Г.Н., Михайлова К.Э., Бянкина К.Е. 98

РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЯНЦЕВ ACER PSEUDOPLATANUS L. НА РАЗНЫХ ВЫСОТНЫХ УРОВНЯХ В ГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ
Залибеков М.Д., Магомедова Б.М. 103

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА
Лысцова Н.Л. 106

Геолого-минералогические науки

ИНЕРЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БЛОКОВ ЗЕМНОЙ КОРЫ ПО ДАННЫМ GPS-ГЕОДЕЗИИ
Трофименко С.В., Гриб Н.Н., Колодезников И.И., Маршалов А.Я. 111

Фармацевтические науки

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫХ БИОФАРМАЦЕВТИЧЕКИХ ФАКТОРОВ НА ВЫСВОБОЖДЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ИЗ ГЕЛЯ ДЛЯ РЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ДЕНТИНА
Рюмина Т.Е., Голованенко А.Л. 116

Экономические науки

ПРИНЦИПЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА КАК ОТКРЫТОЙ ЖИВОЙ СИСТЕМЫ
Асаул А.Н., Кощеев В.А., Люлин П.Б. 120

ФОРМИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА ПОСРЕДСТВОМ ВНЕДРЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ
Липченко Н.В., Баловнева К.С. 127

КРИТЕРИИ САМОРАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖБЮДЖЕТНЫХ ОТНОШЕНИЙ
Молчанова М.Ю. 131

МЕХАНИЗМ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ МЕЗОЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Петрухина Е.В. *136*

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ НА ФИНАНСОВОМ РЫНКЕ
Стрельников Е.В. *141*

МЕТОДОЛОГИЯ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ИНВЕСТИЦИЙ НА МАКРО- И МЕЗОУРОВНЯХ
Титов В.А., Максимов Д.А. *145*

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ КАК «СКРЫТЫЙ» АКТИВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
Щепотьев А.В. *150*

Педагогические науки

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СУБКУЛЬТУРА ДЕТСТВА – ИСТОЧНИК ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОПЫТА И РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА
Зебзеева В.А. *154*

РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С РЕФОРМИРОВАНИЕМ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ
Казак А.Ю., Слепухина Ю.Э. *159*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЧЕСТВ ВНИМАНИЯ ИГРОКОВ В СОВРЕМЕННОМ ВОЛЕЙБОЛЕ
Марков К.К., Николаева О.О. *164*

Психологические науки

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СКРЫТОЙ ПОЗИЦИИ ПЕДАГОГА В СИСТЕМЕ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Абакумова И.В., Олейникова А.М. *169*

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИБЛИНГОВЫХ ОТНОШЕНИЙ В ЭТНОКУЛЬТУРНОМ И ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ
Вишняков А.И., Киреева Н.В. *174*

СТРУКТУРА И УРОВНИ ЛИЧНОСТНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМОРАЗВИТИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ
Гаранина Ж.Г. *179*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИНДРОМА ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У ВРАЧЕЙ И МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР ОТДЕЛЕНИЯ АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАЦИИ В УСЛОВИЯХ РЕГИОНА
Засеева И.В., Татров А.С. *184*

Исторические науки

ОБСТАНОВКА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ПОГРАНИЧНОЙ ПРОВИНЦИИ (СЗПП) ПАКИСТАНА И ПАКИСТАНО-АФГАНСКИЕ ОТНОШЕНИЯ (1950–1960 ГГ.)
Паничкин Ю.Н., Мусаев Ф.А. *189*

Филологические науки

УДМУРТСКИЕ ЗАИМСТВОВАНИЯ В БАШКИРСКОМ ЯЗЫКЕ
И ИХ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ДИАЛЕКТНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ
Мукимова Н.А. 194

РОЛЬ ДЕОНИМИЗАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОБОГАЩЕНИЯ
ЛЕКСИЧЕСКОГО СОСТАВА ЯЗЫКА
Рыжова С.В., Кокорина С.В., Филончик О.А., Ратина Н.В. 199

НЕСКАЗОЧНАЯ ПРОЗА ОСЕТИН: РЕАЛИЗАЦИЯ МИФОЛОГЕМЫ СУДЬБЫ
Сокаева Д.В. 203

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕВОДЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
Тютебаева А.М. 207

Философские науки

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К АНАЛИТИКЕ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ
ТРАНСФОРМАЦИЙ В КОТИНУУМЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ КУЛЬТУРЫ
Тарасов А.Н. 212

Юридические науки

ПРАВО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОБЛЕМА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
(НА ПРИМЕРЕ ШИХАНОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)
Сафаргалеева Е.А., Шатов А.А. 216

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ 222

CONTENTS

Technical sciences

APPLICATION OF THE DIFFERENTIAL METHOD OF THERMAL CALCULATION FOR TUBE FURNACES WITH FAN-SHAPED NEAR-WALL FLAME BURNERS
Vafin D.B., Sadykova D.A 13

BASIS OF METHODS AND TECHNOLOGY OF ULTRASONIC TIMBER BARKING
Gasparyan G.D. 19

THE PROBLEM OF ELIMINATING REDUNDANT LINKS IN A FLAT HINGE MECHANISMS
Gudimova L.N., Dvornikov L.T. 24

MATHEMATICAL SIMULATION OF THE HEMIHYDRATE STAGE OF THE DIHYDRATE-HEMIHYDRATE PROCESS OF EXTRACTED PHOSPHOROS ACID PRODUCING PROCESS FROM PHOSPHORITES
Egorkin A.S., Soboleva I.V., Semenov G.N., Koltsova E.M. 33

SEMI-INVERSE PROBLEM ON DEFORMATION OF A CYLINDRICAL BODY UNDER THE INFLUENCE OF TRAILER EFFORTS OF THE MOMENT THEORY OF ELASTICITY
Ilyukhin A.A., Popov A.K. 38

MATHEMATICAL MODEL OF MECHATRONIC SYSTEM ORTHOPEDIC REHABILITATION DEVICE FOR AUTOMATED OSTEOSYNTHESIS
Mamaev I.M., Fedotov O.V., Filimonov V.N. 46

THE PROBLEM OF ELECTRONIC MANUALS' IMPROVING
Popov S.V. 51

GETTING THE ELEMENTS OF THE BINARY TREE OF QUESTIONS AND ANSWERS
Popova O.B., Popov B.K., Kluchko V.I. 55

RESEARCH ABOUT THE PROCCESS OF DRILLING SINTEGRAN WITH CARBIDE DRILLS
Rogov V.A., Kokarev V.I., Veliz A.C. 60

ON THE ORIGIN AND CONTENT OF THE CONCEPT INFOSPHERE. INFOSPHERE AS OBJECT OF RESEARCH OF INFORMATION SCIENCE
Soloviev I.V. 66

IMPACT OF FUEL MINI CHP GREENHOUSE GAS EMISSIONS
Sosnina E.N., Masleeva O.V., Pachurin G.V., Filatov D.A. 72

THE ACOUSTIC IMPACT OF THE MINI-CHP PLANTS WITH GAS AND DIESEL ENGINES ON THE ENVIRONMENT
Sosnina E.N., Masleeva O.V., Pachurin G.V., Filatov D.A. 76

Physical and mathematical sciences

EXISTENCE OF THE KERNEL OF CONVEX, WEAKLY INVARIANT WITH RESPECT TO CONTROLLED SYSTEM SET
Ibragimov U.M., Orazov I. 81

Chemical sciences

CO ISOTOPIC EXCHANGE REACTION OVER RH/AL_2O_3 CATALYSTS
Breeva N.V. 84

ADSORPTION OF SINGLY CHARGED IONS AT THE METAL OXIDE/ELECTROLYTE INTERFACE FROM THE THEORY OF BOUND SITES
Pankratov D.V., Zabenkina E.O., Klyuev Y.A., Gorichev I.G. 88

Biological sciences

IDENTIFICATION PERSPECTIV FOR URAL OF GRADES OF WHEAT WITH USE OF THE ISSR-ANALYSIS OF POLYMORPHISM OF DNA
Boboshina I.V., Boronnikova S.V. 92

THE CORRELATION RELATIONS BETWEEN THE MICROCLIMATIC INDICATORS IN DIFFERENT PHYTOCEONOSIS OF THE SOUTH SAKHALIN REGION
Yefanov V.N., Kordyukov A.V., Romanova G.N., Mikhaylova K.E., Byankina K.E. 98

THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SEEDLINGS ACER PSEUDOPLATANUS L. ON DIFFERENT ALTITUDINAL LEVELS IN MOUNTAINOUS DAGHESTAN
Zalibekov M.D., Magomedova B.M. 103

ESTIMATION OF LIPID PROFILE OF FULL-TIME STUDENTS IN DIFFERENT SEASONS
Lystsova N.L. 106

Geological-mineralogical sciences

INERTIA MODEL INTERACTION CRUSTAL BLOCKS ACCORDING GPS-GEODESY
Trofimenko S.V., Grib N.N., Kolodeznikov I.I., Marshalov A.J. 111

Pharmaceutical sciences

STUDY OF THE INFLUENCE OF THE MOST IMPORTANT BIOPHARMACEUTICAL FACTORS ON MEDICINES RELEASE FROM GEL FORM FOR DENTINE REMINERALIZATION
Riymina T.E., Golovanenko A.L. 116

Economic sciences

PRINCIPLES OF RESEARCHING OF INVESTMENT AND CONSTRUCTION COMPLEX AS AN OPEN LIVING SYSTEM
Asaul A.N., Koshcheev V.A., Lyulin P.B. 120

THE FORMATION OF THE MANAGEMENT CULTURE OF THE FUTURE ENGINEERS BY MEANS OF IMPLEMENTATION OF THE COMPLEX DISCIPLINE IN THE EDUCATION CURRICULUM
Lipchenko N.V., Balovneva K.S. 127

CRITERIA OF SELF-DEVELOPMENT OF REGIONS AS THE BASIS OF FORMATION OF INTERBUDGETARY RELATIONS
Molchanova M.Y. 131

MECHANISM OF STRATEGIC PLANNING OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF MESOECONOMIC SYSTEMS
Petrukhina E.V. *136*

THE PROBLEMS ON TO ECONOMICAL NON STABLE TO FINANCIAL MARKET
Strelnikov E.V. *141*

THE METHODOLOGY OF ECONOMETRIC FORECASTING THE INVESTMENT STRUCTURE ON MACRO AND MESO LEVEL
Titov V.A., Maksimov D.A. *145*

HUMAN CAPITAL AS A «INVISIBLE» ASSET EDUCATIONAL ORGANIZATION
Shchepot'ev A.V. *150*

Pedagogical sciences

ENVIRONMENTAL SUBCULTURE CHILDHOOD IS THE SOURCE OF ECOLOGICAL EXPERIENCE AND DEVELOPMENT OF CHILDREN OF PRESCHOOL AGE
Zebzeeva V.A. *154*

RISKS REFORM OF THE NATIONAL EDUCATION SYSTEM: THE PROBLEM OF THE EVALUATION AND CONTROL
Kazak A.Y., Slepukhina Y.E. *159*

PERFECTION OF PLAYERS ATTENTION QUALITIES I N MODERN VOLLEYBALL
Markov K.K., Nikolaeva O.O. *164*

Psychological sciences

PSYCHOLOGICAL AND TEACHING MECHANISMS USE OF HIDDEN ITEMS TEACHER IN MODERN EDUCATION
Abakymova I.V., Oleynikova A.M. *169*

PSYCHOLOGICAL PECULIARITIES OF SIBLING SEXUAL RELATIONS IN ETHNO-CULTURAL AND AGE ASPECT
Vishnyakov A.I., Kireeva, N.V. *174*

STRUCTURE AND LEVEL OF PERSONAL AND PROFESSIONAL SELF-DEVELOPMENT OF FUTURE SPECIALISTS
Garanina Z.G. *179*

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SYNDROME OF EMOTIONAL BURNING OUT AT DOCTORS AND NURSES IN DEPARTMENTS OF THE ANESTHESIOLOGY AND REANIMATION IN THE CONDITIONS OF THE REGION
Zaseeva I.V., Tatrov A.S. *184*

Historical sciences

THE SITUATION IN THE NORTH WEST FRONTIER PROVINCE (NWFP) OF PAKISTAN AND PAK – AFGHAN RELATIONS (1950–1960)
Panichkin Y.N., Musaev F.A. *189*

Philological sciences

UDMURT BORROWINGS IN THE BASHKIR LANGUAGE AND THEIR AREAL-DIALECTAL SPREAD
Mukimova N.A. 194

DEONIMIZATION IN THE VOCABULARY ENRICHMENT PROCESS
Ryzhova S.V., Kokorina S.V., Filonchik O.A., Ratina N.V. 199

NON- FANTASTIC PROSE OF OSSETIANS: IMPLEMENTATION OF THE MYTHS OF THE FATE
Sokaeva D.V. 203

MODELINGOF TRANSLATION PROCESS
Tutebayeva A.M. 207

Philosophical sciences

SYNERGISTIC APPROACH TO ANALYST SOCIOCULTURAL TRANSFORMATION IN CONTINUUM EUROPEAN CULTURE
Tarasov A.N. 212

Legal sciences

ENVIROMENTAL SAFETY RIGHT AND NATURE MANAGEMENT PROBLEM (BASED ON THE EXAMPLE OF SHIKHANS OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN)
Safargaleeva E.A., Shatov A.A. 216

RULES FOR AUTHORS.....222

УДК 536.3:535.34

ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО МЕТОДА ТЕПЛОВОГО РАСЧЕТА ДЛЯ ТРУБЧАТЫХ ПЕЧЕЙ С ВЕЕРНЫМИ ГОРЕЛКАМИ НАСТИЛЬНОГО ПЛАМЕНИ

Вафин Д.Б., Садыкова Д.А.

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Нижнекамск, e-mail: nchti@nchti.ru

В работе описывается дифференциальный метод теплового расчета трубчатых печей нефтехимической промышленности с газовыми веерными горелками настильного пламени. Процессы, протекающие в топочной камере трубчатой печи, моделируются двухмерными уравнениями энергии, переноса излучения, турбулентного движения продуктов сгорания, неразрывности, k-ε модели турбулентности и простой модели горения природного газа. Перенос энергии излучением рассматривается в рамках S_2 – приближения метода дискретных ординат. Обсуждаются вопросы постановки граничных условий к перечисленным уравнениям и численной аппроксимации дифференциальных уравнений. Приведены некоторые результаты численных исследований влияния расположения ярусов горелок и направления настилающих факелов на аэродинамику топочных газов, на распределения поверхностных плотностей лучистых потоков теплоты к трубчатому экрану и на поле температур в камере радиации технологической трубчатой печи.

Ключевые слова: трубчатая печь, горелки, горение, теплообмен, излучение, турбулентность

APPLICATION OF THE DIFFERENTIAL METHOD OF THERMAL CALCULATION FOR TUBE FURNACES WITH FAN-SHAPED NEAR-WALL FLAME BURNERS

Vafin D.B., Sadykova D.A

Nizhnekamsk Institute of Chemical Technology (Branch) FGBOU VPO «Kazan State Technological University», Nizhnekamsk, e-mail: nchti@nchti.ru

The paper describes a method of differential thermal analysis of tube furnaces with gas petrochemical grazing fan-burner flame. Processes occurring in the furnace tube furnace, simulated two-dimensional energy equation of radiative transfer, turbulent flow of combustion products, continuity, k-ε turbulence model and a simple model of the combustion of natural gas. The transfer of energy by radiation is considered as part of S_2 – approximation of the method of discrete ordinates. The issues of boundary conditions to the above equations and numerical approximation of differential equations. Some results of numerical studies of the influence of tiered burners and direction flooring torches on the aerodynamics of the flue gas to the distribution of the surface density of the radiant flux of heat to the tubular screen and on the temperature in the chamber radiation processing tube furnace.

Keywords: tubular furnace, burners, combustion, heat exchange, radiation, turbulence

В газовой, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности широкое применение находят трубчатые печи. Основные элементы конструкций современных высокотемпературных трубчатых печей (пиролиза, конверсии, риформинга и прочих) работают на пределе возможностей конструкционных материалов. Погрешность в оценке локальных значений тепловых потоков, скорости продуктов сгорания в пристеночном слое, температуры стенки труб и футеровки в лучшем случае значительно удорожает, а в худшем – существенно снижает срок службы печи. Имеются печи с беспламенными горелками на излучающих стенах, с горелками настильного и открытого сжигания газообразного топлива. Рассматриваемые в данной работе трубчатые печи характеризуются малой шириной радиационной камеры по сравнению с ее длиной и высотой, симметричным расположением трубчатого экрана и ряда горелок. В этом случае изменение параметров потока по длине намного меньше, чем по ее ширине и высоте. Поэтому задачу теплообмена и газовой динамики продуктов сгорания можно рассматривать в двухмерной постановке. Малый диаметр труб реакционного змеевика по сравнению с размерами камеры радиации и малый шаг между ними позволяет рассматривать трубчатый экран как твердую лучевопринимающую стенку, что также упрощает решение газодинамической задачи. В случае настильного сжигания топлива и использования беспламенных горелок имеет место косвенный направленный режим теплообмена.

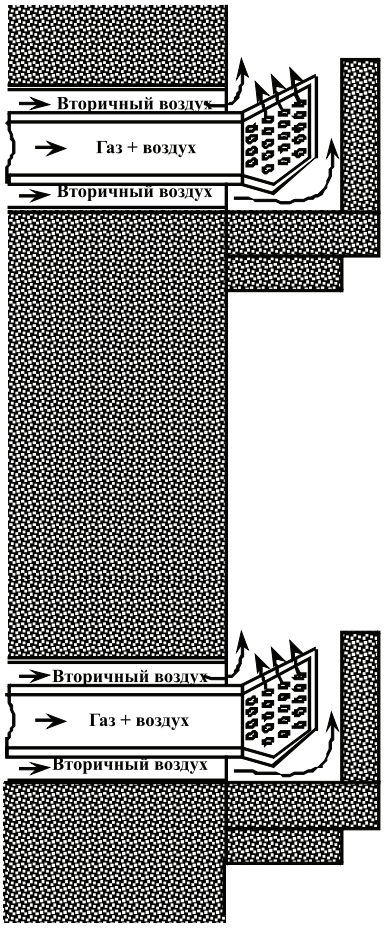


Рис. 1. Расположение веерных горелок в два яруса

Разработанный нами дифференциальный метод расчета внешнего теплообмена в трубчатых печах [1–4] здесь используется для моделирования печей с газовыми веерными горелками настильного пламени. Газовые веерные горелки типа ГВН предназначены для сжигания газового топлива в трубчатых печах для замены панельных беспламенных горелок типа ГБПш. Упрощенная схема расположения горелок показана на рис. 1.

Конструкция выходной раздаточной головки обеспечивает высокую равномерность разогрева поверхности настила прямоугольной формы площадью 1,5–1,8 м^2 при соотношении сторон от 2:1 до 4:1. Факелы горелок настилаются на стены, выложенные из огнеупорного кирпича.

Первичный воздух поступает в инжекционный смеситель, далее газовоздушная смесь с коэффициентом избытка воздуха 0,65–0,75 через каналы в выходной головке распределяется по поверхности настила. Вторичный воздух поступает через кольцевой канал благодаря разрежению в топке и эжектирующему эффекту настильного факела.

Дифференциальный метод теплового расчета топок основан на совместном численном интегрировании двухмерных уравнений переноса излучения (1), энергии (2), турбулентного движения продуктов сгорания (3), двухпараметрической k–ε модели турбулентности (4), неразрывности (5), модели горения (6):

$$s\nabla I_\lambda(\mathbf{M},\Lambda)+k_\lambda(\mathbf{M})\cdot I_\lambda(\mathbf{M},\Lambda)=\alpha_\lambda(\mathbf{M})I_{b\lambda}(\mathrm{T})+\frac{\beta_\lambda(\mathbf{M})}{4\pi}\int_{4\pi} I_\lambda(\mathbf{M},\mathbf{\Lambda})\gamma_\lambda(\mathbf{\Lambda},\mathbf{\Lambda}')\,\mathbf{\Lambda}'d\Omega; \quad (1)$$

$$\rho c_p u\frac{\partial T}{\partial x}+\rho c_p \upsilon\frac{\partial T}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\lambda_{эф}\frac{\partial T}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\lambda_{эф}\frac{\partial T}{\partial y}\right)+(q_v-\mathrm{div}\mathbf{q_p}); \quad (2)$$

$$\left.\begin{aligned}
&\rho u\frac{\partial u}{\partial x}+\rho\upsilon\frac{\partial u}{\partial y}=-\frac{\partial p}{\partial x}+\frac{\partial}{\partial x}\left(\mu_{эф}\left(2\frac{\partial u}{\partial xy}-\frac{2}{3}\mathrm{div\ v}\right)\right)+\frac{\partial}{\partial}\left(\mu_{эф}\left(\frac{\partial u}{\partial y}+\frac{\partial\upsilon}{\partial x}\right)\right)+f_1,\\
&\rho u\frac{\partial\upsilon}{\partial x}+\rho\upsilon\frac{\partial\upsilon}{\partial y}=-\frac{\partial p}{\partial x}+\frac{\partial}{\partial xy}\left(\mu_{эф}\left(\frac{\partial u}{\partial y}+\frac{\partial\upsilon}{x\partial x}\right)\right)+\frac{\partial}{\partial}\left(\mu_{эф}\left(2\frac{\partial\upsilon}{\partial}-\frac{2}{3}\mathrm{div\ v}\right)\right)+\\
&\qquad\mu_{эф}\left(2\upsilon-\frac{2}{3}\mathrm{div\ \mathbf{v}}\right)+f_2;
\end{aligned}\right\} \quad (3)$$

$$\frac{\partial}{\partial x}(\rho u\varphi)+\frac{\partial}{\partial y}(\rho\upsilon\varphi)=\frac{\partial}{\partial x}\left(\Gamma_\varphi\frac{\partial\varphi}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\Gamma_\varphi\frac{\partial\varphi}{\partial y}\right)+S_\varphi; \quad (4)$$

$$\frac{\partial(\rho\cdot u)}{\partial x}+\frac{\partial}{\partial y}(\rho\upsilon)=0;\ \ p=\frac{\rho}{\mu_{см}}RT; \quad (5)$$

$$\frac{\partial}{\partial x}(\rho u m_г)+\frac{\partial}{\partial y}(\rho\upsilon m_г)=\frac{\partial}{\partial x}\left(\Gamma_г\frac{\partial m_г}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\Gamma_г\frac{\partial m_г}{\partial y}\right)+S_г. \quad (6)$$

В этих уравнениях $I_\lambda(\mathbf{M},\mathbf{\Lambda})$ – спектральная интенсивность излучения в точке $\mathbf{M}$ в направлении $\mathbf{\Lambda}$; $I_{b\lambda}(T)$ – спектральная интенсивность излучения черного тела при температуре T; $k_\lambda(\mathbf{M}) = \alpha_\lambda + \beta_\lambda$ – спектральный коэффициент ослабления; $\alpha_\lambda(\mathbf{M})$,

$\beta_\lambda(\mathbf{M})$ – спектральные коэффициенты поглощения и рассеяния; $\gamma_\lambda(\mathbf{\Lambda},\mathbf{\Lambda}')$ – индикатриса рассеяния; u, υ – компоненты скорости продуктов сгорания вдоль осей x и y; c_p – изобарная теплоемкость; $\lambda_{эф} = \lambda + \lambda_т$ – коэффициент эффективной теплопроводности; q_v – объемная плотность источников тепла; div $\mathbf{q_р}$ – мощность плотности лучистых потоков; $\mu_{эф} = \mu + \mu_т$ – эффективная вязкость; k, ε – кинетическая энергия турбулентных пульсаций и скорость ее диссипации; $\phi = \{k, \varepsilon\}$; $\Gamma_\phi = \mu + \mu_т/\sigma_\phi$ – коэффициент переноса; S_ϕ – источниковый член; $m_г$, $m_{ок}$ – массовые концентрации горючего и окислителя; $S_г$ – скорость химической реакции; $\Gamma_г = \mu/\sigma_г$ – коэффициент переноса, где $\sigma_г$ – число Шмидта.

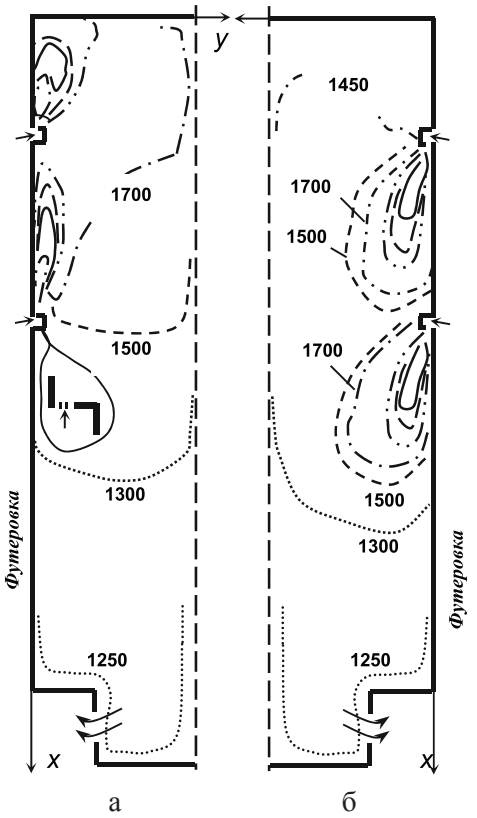


Рис. 2. Изотермы при разных направлениях пламени:
а – поток вверх; б – поток вниз;
2000К; 1900К; 1800К

Эффективную степень черноты $\varepsilon_{эф\lambda}$ и отражательную способность $r_{эф\lambda}$ трубчатого экрана можно вычислить по формулам [5]:

$$\varepsilon_{эф\lambda} = \frac{\phi_{пэ}(2-\phi_{пэ})\varepsilon_\lambda}{\varepsilon_\lambda + n\phi_{пэ}(2-\phi_{пэ})r_\lambda};$$

$$r_{эф\lambda} = 1 - \varepsilon_{эф\lambda}, \qquad (7)$$

где ε_λ, r_λ – спектральная степень черноты и отражательная способность наружной поверхности труб; $\varphi_{пэ}$ – угловой коэффициент, зависящий от расстояния между трубами (шага) $S_э$ и внешнего диаметра труб.

Система координат, область интегрирования и изотермы в камере радиации в случае направления настилающихся факелов вверх и вниз показана на рис. 2.

Система уравнений (2)–(6) дополняется граничными условиями. На входном участке для уравнения энергии, уравнений движения, уравнений модели турбулентности, модели горения ставится граничное условие 1 рода. Для уравнений движения на твердой границе ставятся условия прилипания и непроницаемости. На жесткой стенке для уравнений модели горения задается условие отсутствия потока. Для уравнения энергии на жесткой стенке ставятся граничные условия 1 или 3 рода. На выходе из топки задается условие нулевого градиента. На твердой границе диффузионный поток кинетической энергии турбулентности полагается равным нулю.

При использовании метода дискретных ординат уравнение переноса излучения (1) заменяется системой дифференциальных уравнений относительно интенсивности излучения I_m^k вдоль ограниченного количества выделенных направлений S_m $\{S_m; m = 1, N_o\}$. Эти направления задаются набором угловых координат $\{\mu_m, \xi_m; m = 1, N_o\}$, равные величине проекции единичного вектора направления S_m на оси координат $0x$ и $0y$ соответственно. В зависимости от их количества различают S_2 – приближение ($N_o = 4$), S_4 – приближение ($N_o = 12$), и другие [6]. Вместо интегро-дифференциального уравнения получается система дифференциальных уравнений относительно интенсивности излучения в k-м спектральном диапазоне вдоль каждого из этих направлений m:

$$\mu_m \frac{\partial I_m^k}{\partial x} + \xi_m \frac{\partial I_m^k}{\partial y} = \alpha_k \int_{\lambda_{k-1}}^{\lambda_k} I_{b\lambda} d\lambda + (\alpha_k + \beta_k) I_m^k + \frac{\beta_k}{4\pi} \sum_{m'=k}^{N_o} w_{m'} \varphi_{m'm} I_{m'}^k, \qquad (8)$$

где α_k, β_k – осредненные спектральные коэффициенты поглощения и рассеяния в определенном спектральном диапазоне k; μ_m, ξ_m – угловые координаты и w_m – весовые коэффициенты [6].

Для численного решения дифференциальных уравнений метода дискретных ординат (8) совместно с граничными условиями применяется конечно-разностный метод [2, 3].

Для алгебраической аппроксимации уравнений (2)–(6) применена разностная сетка «шахматного» типа. Узлы, в которых определяются продольная u и поперечная υ составляющие скорости, сдвинуты относительно «основных» узлов на полшага в продольном и поперечном направлениях соответственно.

Исследования закономерностей теплообмена и аэродинамики топочных газов при настильном сжигании топлива выполнены на примере трубчатой печи водяной конверсии природного газа. Камера радиации указанной печи состоит из двух секций, расположенных симметрично относительно однорядного трубчатого змеевика с вертикальным расположением труб. Количество труб в змеевике 28, диаметр 134×12 мм, шаг 300 мм, обогреваемая длина труб 10 м. В численных исследованиях были рассмотрены разные возможные варианты расположения горелок и направления пламени.

Состав топливного газа (в % об): H_2 – 52,0; CH_4 – 25,0; C_2H_6 – 8,74; C_3H_8 – 6,5; C_4H_{10} – 6,0; C_5H_{12} – 1,3; N_2 – 0,4; CO_2 – 0,03; CO – 0,03. Расход топливного газа в камеру радиации $B_т = 0{,}4$ нм^3/с, низшая теплота сгорания $Q_н^p = 35452$ кДж/нм^3, температура топливной смеси на входе в горелки 493 К, температура воздуха, подаваемого в горелки, 453 К. Коэффициент избытка воздуха $\alpha_т = 1{,}1$. Расчеты выполнены при равномерном распределении топливного газа по ярусам горелок.

Лучистый теплообмен рассматривался в S_2 –приближении метода дискретных ординат. Учитывалась зависимость теплофизических и оптических, свойств продуктов сгорания от температуры.

При двухмерном моделировании работы веерных горелок приняты упрощения: предполагается, что смесь газа с первичным воздухом поступает в печь в направлении оси x через узкую щель со скоростью 16,2 м/с, вторичный воздух через две щели, расположенные с двух сторон относительно щели для газа поступает со скоростью 2,2 м/с. Схема подачи газа и воздуха в печь в несколько укрупненном виде показана внутри рис. 2.

Эффективная степень черноты поверхности нагрева, определенная по формуле (7), равна 0,79. Температура наружной поверхности труб линейно менялась от 1150 к до 1200 К. Предполагается, что твердые поверхности диффузно испускают собственное и отражают падающее излучение. Степень черноты футерованных боковых стенок $\varepsilon = 0{,}42$, коэффициент теплопроводности с учетом многослойности стенок $\lambda = 0{,}35$ Вт/(м×К). Учитывалась потеря теплоты через стенки за счет теплопроводности. Наружная температура стенок печи принята равной 300 К. Толщина стенок 0,45 м. Степень черноты свода и пода принята равной 0,67.

На рис. 3 показан вид линий тока ψ в объеме топки при направлении настилающих факелов вверх (левая половина) и вниз (правая половина). На рис. 4 представлены поперечные профили продольной скорости газов u выше верхнего яруса горелок на разных расстояниях x от свода печи.

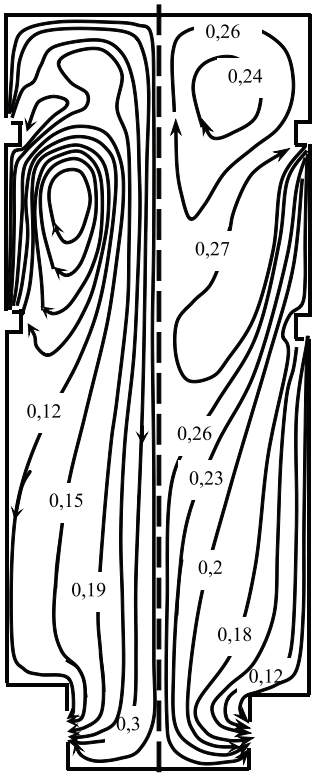


Рис. 3. Вид линий тока ψ

При расположении веерных горелок настильного пламени на боковых стенах камеры радиации аэродинамическая картина течения продуктов сгорания и пространственное распределение тепловых характеристик становятся более сложными. Поле течения можно разделить на две зоны: прямого и обратного токов. Зона прямого тока расположена в непосредственной близости от настильной стены и характеризуется относительно большими значениями скорости движения и температуры продуктов сгорания. В случае направления факелов вниз зона обратного тока расположена вблизи поверхности нагрева в верхней части печи. При направлении факелов вверх зоны обратного тока расположены ближе к горелкам, а трубчатые реакторы в основ-

ном омываются потоками горячих продуктов сгорания. При направлении факелов вниз существенно изменяется характер омывания трубчатого экрана продуктами сгорания. Вблизи поверхности нагрева на уровне между ярусами горелок происходит торможение течения.

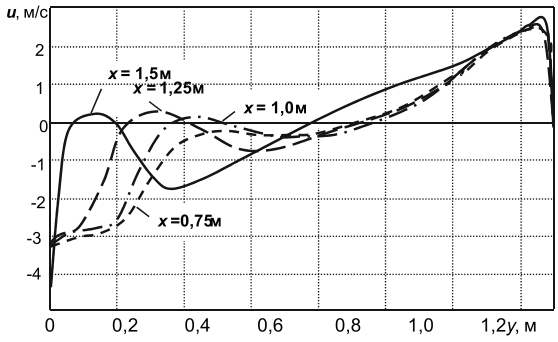


Рис. 4. Поперечные профили скорости газов в верхней части печи на разных расстояниях x от свода

На рис. 5 приведены распределения поверхностных плотностей суммарных, лучистых и конвективных тепловых потоков при сводовом расположении диффузионных горелок и при двух вариантах направления факелов от веерных горелок. При сводовом режиме сжигания газа распределение поверхностных плотностей тепловых потоков по длине трубчатого экрана имеет характерный максимум в области пламени и достаточно быстрое убывание потоков вниз по течению. При использовании веерных горелок с направлением пламени вверх распределение лучистых потоков более плавно убывает по всей длине труб.

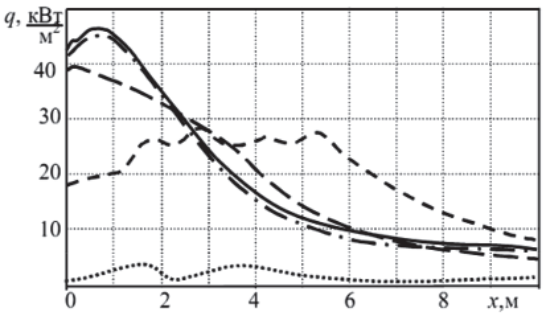


Рис. 5. Распределение плотностей тепловых потоков по длине труб при разных режимах сжигания топлива:
——— суммарных тепловых потоков при сводовом; — · — · — лучистых тепловых потоков при сводовом сжигании;
— — — лучистых потоков при веерных горелках, поток вверх; – – – – – лучистых потоков при веерных горелках, поток вниз;
..... конвективных тепловых потоков

При направлении продуктов сгорания вверх в направлении свода камеры зоны обратного тока, как это видно из рис. 3, вытесняются ближе к футерованной боковой стенке. В этом случае поверхность нагрева по всей длине реакционных труб омывается горячими продуктами сгорания от факелов по ходу прямого тока. Такой характер движения дымовых газов оказывает существенное влияние на распределение температуры продуктов сгорания в объеме камеры радиации. Поле температуры в топках трубчатых печей в основном формируется лучистым переносом энергии. Как видно из рис. 2, при направлении факелов вверх вся верхняя часть камеры радиации, включая области около труб, заполнена продуктами сгорания с высокой температурой. В то же время при расположении горелок на своде свод омывается газами обратного тока с более низкой температурой. Когда факелы настилаются вверх, на высоте печи по оси *x* от 2 до 6 м наблюдается увеличение как лучистой, так и конвективной составляющей теплового потока к поверхности нагрева. В этом случае доля конвективной составляющей в суммарном тепловом балансе составляет до 9 %.

Как можно видеть из рис. 5, распределение плотностей лучистых тепловых потоков по длине труб при направлении факелов вниз значительно отличается от соответствующих распределений для двух первых вариантов. Можно заметить более низкие значения плотностей лучистых потоков в верхней части печи с постепенным увеличением их в середине камеры. Можно обратить внимание на наличие нескольких небольших максимумов в распределении, что объясняется двухъярусным расположением горелок и наличием максимумов в распределении конвективных потоков. Однако в этом случае доля конвективной составляющей в общем тепловом балансе меньше 3,5 %. Распределение плотностей тепловых потоков по длине труб при направлении настилающих факелов вниз получается более равномерным. При этом суммарная теплоотдача в камере радиации уменьшается до 5 % и несколько возрастает температура продуктов сгорания, покидающих камеру радиации. Правда, при расположении настилающих горелок ближе к своду все три варианта сжигания топлива обеспечивают практически одинаковую суммарную теплоотдачу.

Выводы

В работе показана возможность теплового расчета технологических труб-

чатых печей с газовыми веерными горелками настильного пламени в рамках дифференциального метода расчета топок. Оптимальным с точки зрения наибольшей теплоотдачи является направление настилающихся факелов вверх и расположение ярусов горелок вблизи свода камеры радиации. В то же время при направлении факелов вниз получается более равномерное распределение тепловых потоков по длине труб. При использовании горелок с настилающимися факелами потери тепла через боковые стенки труб составляют до 3 %, что несколько выше, чем при расположении горелок на своде.

Список литературы

1. Абдуллин А.М., Вафин Д.Б. Численное моделирование локального теплообмена в топках трубчатых печей на основе дифференциальных приближений для лучистого переноса тепла // ИФЖ. – 1991. – Т. 60. № 2. – С. 291–297.

2. Вафин Д.Б. Дифференциальный метод теплового расчета топок. – Казань: РИЦ «Школа», 2008. – 114 с.

3. Вафин Д.Б. Радиационный теплообмен в энергетических установках / Сложный теплообмен. – Saarbrucken: LAP, 2011. – 252 р.

4. Вафин Д.Б. Тепловой расчет топок с многоярусным расположением настилающих горелок // Известия высших учебных заведений // Проблемы энергетики. – 2009.– № 1–2. – С. 53–60.

5. Гориславец С.П. Пиролиз углеводородного сырья. – Киев: Наукова думка, 1977. – 305 с.

6. Fiveland W.A. Discrete – ordinate solutions of the radiation transport equation for rectangular enclosures // Trans. ASME: J. Heat Transfer. – 1984. – Vol. 106, № 4. –P. 699–706.

References

1. Abdullin A.M, Vafin D.B. Numerical simulation of local heat transfer in furnace tube furnace based on differential approximation for radiative heat transfer / / Journal of Engineering Physics. 1991. Vol. 60. no. 2. pp. 291–297.

2. Vafin D.B. Differential thermal analysis method inserts. Kazan: RIP «School», 2008. 114 p.

3. Vafin D.B. Radiative Heat Transfer in Power Plants / Complex heat transfer. Saarbrucken: LAP, 2011. 252 p.

4. Vafin D.B. Thermal design of furnaces with multi-location flooring burner / / Proceedings of higher education: Issues of Energy. 2009. no. 1–2. pp. 53–60.

5. Gorislavets S.P. Pyrolysis of hydrocarbons, Naukova Dumka. 1977. 305 p.

6. Fiveland W.A. Discrete – ordinate solutions of the radiation transport equation for rectangular enclosures // Trans. ASME: J. Heat Transfer. 1984. Vol. 106. no. 4. pp. 699–706.

Рецензенты:

Шигапов А.Б., д.т.н., профессор кафедры газотурбинных установок и двигателей ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань;

Липаев А.А. д.т.н., профессор кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск.

Работа поступила в редакцию 06.03.2013.

УДК 674.03:621.034

ОСНОВЫ МЕТОДА И ТЕХНОЛОГИИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОКОРКИ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

Гаспарян Г.Д.

ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет», Братск, e-mail: gasparyan_garik@mail.ru, garik.gaparian@yandex.ru

В статье отображены основные теоретические и экспериментальные исследования совершенствования технологического процесса окорки лесоматериалов посредством воздействия на древесное сырьё ультразвука в водной среде. Как известно ультразвук сегодня получил применение во многих направлениях деятельности человека: в медицине, сельском хозяйстве, в различных промышленных структурах и других. В настоящей работе представлены материалы, позволяющие провести оценку возможности интродукции ультразвука и явления, возникающие при его воздействии в различных средах, в процессе окорки лесоматериалов. Многие научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации проводят исследования и изыскания в области совершенствования технического вооружения, технологических процессов при обработке древесного сырья и разработки комплексного его использования. Учитывая многолетние исследования в области применения ультразвукового излучения, а также изучение физических и акустических свойств в работе предлагается новое технологическое решение – использование ультразвукового излучения (УЗИ) в технологическом процессе окорки древесины.

Ключевые слова: окорка, ультразвуковая технология, кора, технологический процесс, лесоматериал, деревоперерабатывающее производство, экология ультразвука, технологические системы

BASIS OF METHODS AND TECHNOLOGY OF ULTRASONIC TIMBER BARKING

Gasparyan G.D.

Bratsk state university, Bratsk, e-mail: gasparyan_garik@mail.ru, garik.gaparian@yandex.ru

The article is the basic theoretical and experimental research to improve the log barking process by ultrasonic exposing at logs in water. As we know today, ultrasonic was used in many areas of human activity: in medicine, agriculture, various industrial structures, and others. This article presents the materials that help to assess the possibility of the introduction of ultrasonic and effects arising from its effects in different environments, in the process of timber barking. Many research and design organizations conduct research and studies in the field of improving the technical equipment, process technology in the processing of wood raw material and the development of integrated use. Given the many years of research in the application of ultrasonic radiation, as well as to study the physical and acoustic properties we propose a new technological solution – the use of ultrasonic radiation (U.S.) in the process of debarking wood.

Keywords: barking, ultrasonic technology, the bark, technology process, timber, wood processing industries, ecology ultrasound technology systems

При комплексном и экономически выгодном использовании древесного сырья возникает требование обязательной его окорки, которую выполняют на предприятиях лесной промышленности или непосредственно у потребителей древесного сырья. Практически все сортименты, за исключением дров, окариваются [3].

В последние годы в мировой и отечественной практике для сокращения многообразия конструкций созданы многофункциональные станки. Они обеспечивают выполнение предъявляемых к окорке лесоматериалов требований благодаря применению различных инструментов и дополнительных приставок в виде подающих и окаривающих механизмов.

Современные окорочные станки – сложное технологическое оборудование, и качественная безаварийная работа на них существенно зависит от квалификации станочника. Помимо этого существующее технологическое оборудование для окорки лесоматериалов является металлоёмким и энергоёмким, что приводит к повышению себестоимости конечного продукта и высокой степени зависимости от рынка энергообеспечения.

Также при окорке лесоматериалов существующим оборудованием происходит потеря древесины (в барабанах до 1,5...8 %, в роторных станках до 0,5...7 %). Потери древесины, в первую очередь, зависят от породы и качества балансов и способа окорки.

На потери древесины также влияет требуемая степень удаления коры. Полное удаление коры приводит к значительным экономически неоправданным потерям древесины, поэтому в древесине, идущей на химическую переработку, допускается наличие некоторого количества коры, содержание которой регламентируется в зависимости от конечного продукта [4].

Тем не менее, совершенствование процесса окорки лесоматериалов является вопросом актуальным и требует развития и оптимизации посредством совершенствования техники и технологии.

Вместе с тем, отмеченные выше достижения ультразвуковых технологий за

исключением медико-диагностической направленности до настоящего времени почти не известны и не используются в практической и бытовой деятельности человека.

Одним из перспективных физических методов воздействия на вещества для интенсификации технологических процессов и образования новых, является метод, основанный на использовании механических колебаний ультразвукового диапазона − так называемых ультразвуковых (УЗ) колебаний.

Развитие УЗ техники и технологии сдерживается также низкой информированностью потребителей об эффективности УЗ воздействий и отсутствием методических рекомендаций, учитывающих особенности применения УЗ технологий в условиях малых производств, сельском и домашнем хозяйстве [3].

Как было сказано выше – технологический процесс окорки лесоматериалов является актуальной задачей и требует дальнейшего исследования и совершенствования.

Целью работы является повышение эффективности процесса окорки лесоматериалов путём внедрения нового технологического решения с применением ультразвука.

Для решения поставленных в работе проблем используются методы теории анализа, концептуального и математического моделирования, основные положения формирования технологических комплексов в лесном комплексе по направлению совершенствования окорки лесоматериалов.

Понятие «ультразвук» приобрело в настоящее время более широкий смысл, чем просто обозначение высокочастотной части спектра акустических волн. С ним связаны целые области современной физики, промышленной технологии, информационной и измерительной техники, медицины и биологии.

Характерной особенностью современного состояния физики и техники ультразвука является чрезвычайное многообразие его применений, охватывающих частотный диапазон от слышимого звука до предельно достижимых высоких частот и область мощности от долей милливатта до десятков киловатт. Ультразвук применяется в металлургии для воздействия на расплавленный металл, в микроэлектронике и приборостроении для прецизионной обработки тончайших деталей; в качестве средства получения информации он служит как для измерения глубины, локации подводных препятствий в океане, так и для обнаружения микродефектов в ответственных деталях и изделиях; ультразвуковые методы используются для фиксации малейших изменений химического состава веществ и для определения степени затвердевания бетона в теле плотины. На основании разнообразных воздействий ультразвука на вещество образовалось целое технологическое направление – ультразвуковая технология. В области контрольно-измерительных применений ультразвука в самостоятельный, установившийся раздел выделилась ультразвуковая дефектоскопия, возможности которой и разнообразие решаемых ею задач существенно возросли [5].

В настоящей работе предложено применение эффектов, возникающих при воздействии ультразвука на вещество с целью окорки лесоматериалов [1].

При теоретическом исследовании в настоящей работе разработаны комплексные модели технических систем и технологии окорки лесоматериалов ультразвуком, которые представленны на рис. 1.

Основываясь на структуре комплексного моделирования окорки лесоматериалов ультразвуком, разработку модели можно ориентировать по принципу технического дифференцирования, позволяющему исследовать параметры отдельно каждого элемента технической системы. В связи с этим ниже представлены математические модели ультразвукового генератора и колебательной системы.

Математическая модель элементов технических систем, в частности ультразвуковой колебательной системы (рис. 2), основывается на законе Гука, при соответствующем преобразовании которого принимает вид, представленный в формуле (1).

$$\begin{cases} \dfrac{dU_1}{dZ} = \left[EF(Z)\cdot\left(1+\dfrac{\psi_0{}^2}{4\pi^2}\right)\right]^{-1}\cdot\left(N_1+\dfrac{\psi_0}{2\pi\omega}N_1\right) \\ \dfrac{dU_2}{dZ} = \left[EF(Z)\cdot\left(1+\dfrac{\psi_0{}^2}{4\pi^2}\right)\right]^{-1}\cdot\left(N_2-\dfrac{\psi_0}{2\pi\omega}N_1\right) \\ \dfrac{dN_1}{dZ} = -\omega^2\rho F(Z)U_1 \\ \dfrac{dN_2}{dZ} = -\omega^2\rho F(Z)U_2 \end{cases} \quad (1)$$

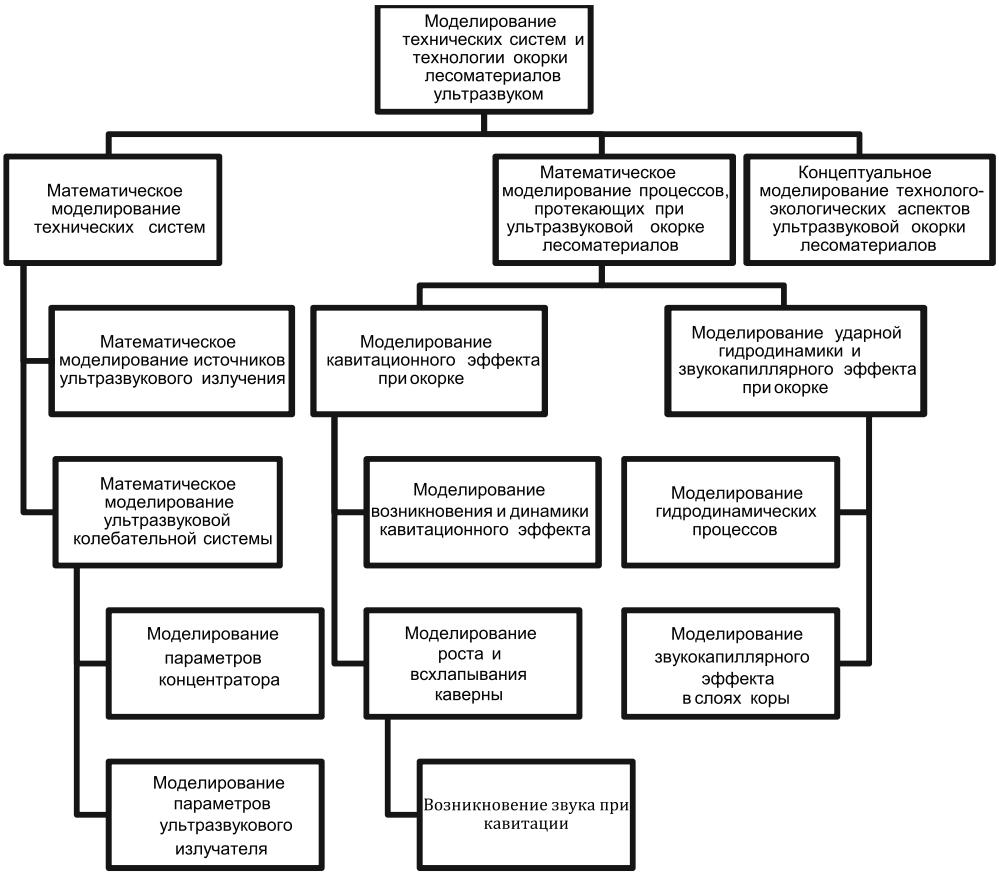


Рис. 1. Структура комплексной модели технических систем и технологии окорки лесоматериалов ультразвуком

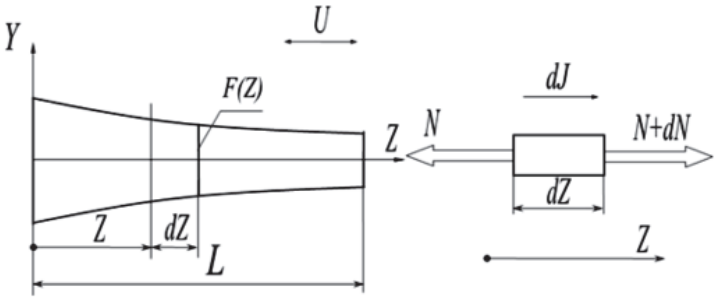


Рис. 2. Элемент стержня, ограниченный двумя поперечными сечениями

Для оптимизации параметров ультразвуковой окорки круглых лесоматериалов возникает необходимость разработки математической модели различных процессов, происходящих при реализации технологии. Ультразвуковая окорка является сложной системой процессов, происходящих при воздействии ультразвуковых волн на различные участки слоёв коры и среды окаривания.

При исследовании показателей ультразвука основным принципом физического влияния на элементы коры является процесс возникновения кавитационного эффекта, позволяющего синтезировать различные процессы для отрыва коры от древесины. Учитывая это, разработаны математические модели возникновения кавитационного эффекта при ультразвуковой окорке, возникновения гидродинамических процессов, влияющих на физический отрыв коры от древесины.

Математическое описание процесса кавитации основывается на законе Рэлея:

$$R\ddot{R} + \frac{3}{2}\dot{R}^2 = -\frac{P_0}{\rho} \qquad (2)$$

по которому при аппроксимации по Кирквуду-Бете получаем следующее уравнение:

$$R\left(1-\frac{U}{A}\right)\frac{d^2R}{dt^2}+\frac{3}{2}\left(1-\frac{U}{3A}\right)\cdot\left(\frac{dR}{dt}\right)^2-\left(1+\frac{U}{A}\right)H-$$
$$-\frac{U}{A}\left(1-\frac{U}{A}\right)R\frac{dH}{dR}=0. \quad (3)$$

Дифференциальное уравнение второго порядка не может быть решено аналитически в общем виде. Для поиска численного решения применяется метод конечных разностей и в итоге получаем:

$$R_i\left(1-\frac{R_i-R_{i-1}}{A_{i-1}\Delta t}\right)\frac{R_i-2R_{i-1}+R_{i-2}}{(\Delta t)^2}+\frac{3}{2}\left(1-\frac{R_i-R_{i-1}}{3A_{i-1}\Delta t}\right)\times$$
$$\times\left(\frac{R_i-R_{i-1}}{A_{i-1}\Delta t}\right)^2-\left(1+\frac{R_i-R_{i-1}}{A_{i-1}\Delta t}\right)H_{i-1}-\frac{R_i-R_{i-1}}{A_{i-1}\Delta t}\times \quad (4)$$
$$\times\left(1-\frac{R_i-R_{i-1}}{A_{i-1}\Delta t}\right)R_i\frac{H_{i-1}-H_{i-2}}{R_i-R_{i-1}}=0.$$

Исходя из целевого предназначения ультразвуковых технологий окорки лесоматериалов и масштабного применения ультразвуковых установок в условиях предприятий необходимо исследование проблем экологической безопасности и факторов, обеспечивающих рациональное использование сырья и качество получаемых продуктов.

Исследование технологии ультразвуковой окорки лесоматериалов дает основание предположить, что негативные последствия от использования УЗ аппаратов могут быть выявлены по факторам материальных и энергетических выбросов. Как показывает опыт, ультразвуковые технологии переработки сырья способствуют более полному выделению целевых продуктов, повышению их качества и прочих потребительских свойств. В конечном счёте все это обеспечивает более полное решение задачи рационального использования природных ресурсов и, следовательно, большей сохранности окружающей природной среды [7, 8].

Учитывая вышесказанное, можно определить степень замкнутости технологического процесса ультразвуковой окорки лесоматериалов (рис. 3).

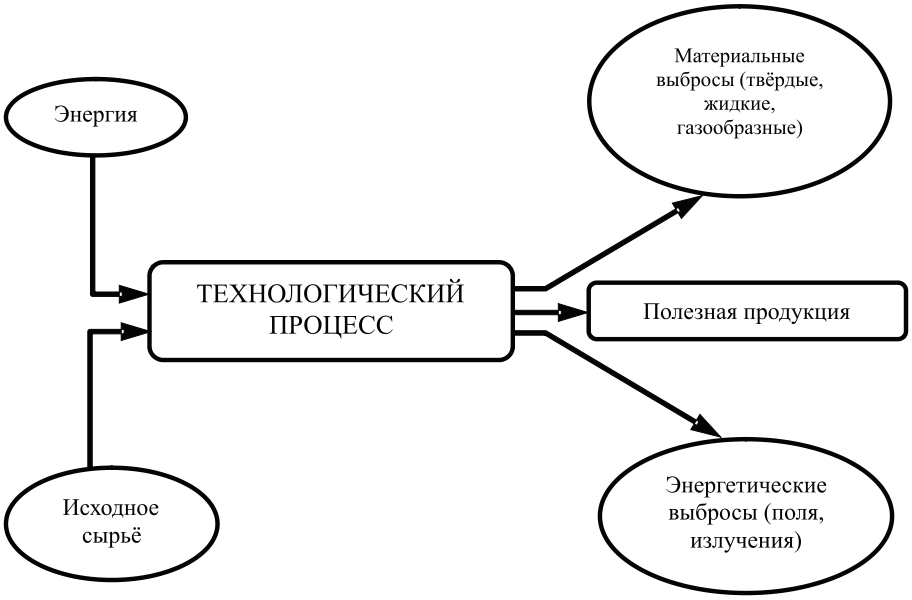


Рис. 3. Степень замкнутости, определяющая технологический процесс ультразвуковой окорки лесоматериалов

При постановке экспериментальных исследований процесса окорки лесоматериалов ультразвуком необходимо оперировать основными методами, изложенными в настоящей работе, позволяющими определять наиболее рациональные технологические показатели, связанные со степенью очистки коры от древесины.

Общий вид установки для исследования процесса окорки лесоматериалов с помощью ультразвукового излучения представлен на рис. 4.

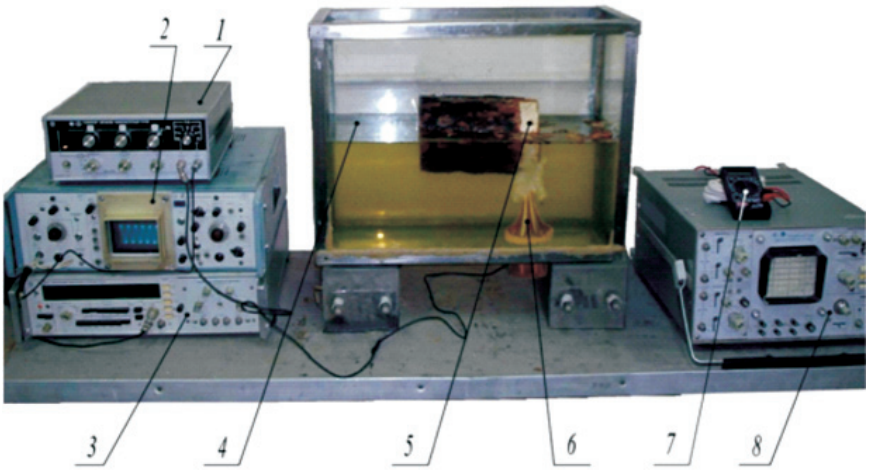


Рис. 4. Экспериментальная установка для исследования ультразвуковой окорки лесоматериалов: 1 – ультразвуковой генератор; 2 – осциллограф входного контура; 3 – цифровой частотомер; 4 – стеклянная ванна; 5 – обрабатываемый материал; 6 – ультразвуковая колебательная система; 7 – мультиметр (термометр); 8 – осциллограф выходного контура

На основе разработанных методик исследований в работе были проведены полнофакторные эксперименты, определяющие оптимальные показатели технических систем и процессов ультразвуковой окорки лесоматериалов.

Заключение

В настоящей работе определена возможность интродукции ультразвукового излучения в технологический процесс окорки лесоматериалов, имеющий новое технологическое решение, позволяющее повысить технический и технологический уровень процесса окорки лесоматериалов.

В результате теоретических и экспериментальных исследований были выявлены наиболее рациональные показатели технических систем и технологических комплексов, позволяющих максимально эффективно интродуцировать данный метод в лесопромышленный сектор.

Список литературы

1. Гаспарян Г.Д. Разработка и обоснование параметров установки для окорки лесоматериалов ультразвуком: дис. ... канд. техн. наук / Гаспарян Гарик Давидович; науч. рук. Г.Л. Козинов; Братский государственный университет. – Братск, 2005. – 160 с.

2. Гаспарян Г.Д. Теоретические и экспериментальные исследования воздействия ультразвуковых волн на кору лесоматериалов с целью его окорки. Деп. в ВИНИТИ № 1399-В2006, 2006.

3. Бойков С.Н. Теория процессов очистки древесины от коры. – Л., 1980. – 152 с.

4. Концептуальное моделирование техники и технологии окорки лесоматериалов с применением ультразвука // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11 (ч. 6). – С. 1451–1454.

5. Пигильдин Н.Ф. Окорка лесоматериалов (теория, технология, оборудование). – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 192 с.

6. Ультразвуковые технологии и аппараты [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – [Бийск].: Официальный сайт лаборатории акустических процессов и аппаратов Бийского технологического института. 1994–2011. – Режим доступа: http://u-sonic.ru.

References

1. Gasparyan G.D. Razrabotka i obosnovanie parametrov ustanovki dlya okorki lesomaterialov ul'trazvukom : dis. ... kand. tehn. nauk / Gasparyan Garik Davidovich; nauch. Ruk. G. L. Kozinov; Bratskij gosudarstvennyj universitet. Bratsk, 2005. 160 p.

2. Gasparyan G.D. Teoreticheskie i eksperimental'nye issledovaniya vozdejstviya ul'trazvukovyh voln na koru lesomaterialov s cel'yu ego okorki. Dep. v VINITI № 1399-V2006, 2006.

3. Bojkov S.N. Teoriya processov ochistki drevesiny ot kory. L., 1980. 152 p.

4. Konceptual'noe modelirovanie tehniki i tehnologii okorki lesomaterialov s primeneniem ul'trazvuka // Fundamental'nye issledovaniya no. 11 (chast' 6) 2012, pp. 1451–1454.

5. Pigil'din N. F. Okorka lesomaterialov (teoriya, tehnologiya, oborudovanie) M.: Lesn. prom-st', 1982. 192 p.

6. Ul'trazvukovye tehnologii i apparaty [}lektronnyj resurs]. }lektron. dan. [Bijsk].: Oficial'nyj sajt laboratorii akusticheskih processov i apparatov Bijskogo tehnologicheskogo instituta. 1994–2011. Rezhim dostupa: http://u-sonic.ru

Рецензенты:

Иванов В.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Лесные машины и оборудование» ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет», г. Братск;

Мамаев Л.А., д.т.н., профессор, проректор по учебной работе ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет», г. Братск.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013.

УДК 624.01

ПРОБЛЕМЫ ИСКЛЮЧЕНИЯ ИЗБЫТОЧНЫХ СВЯЗЕЙ В ПЛОСКИХ ШАРНИРНЫХ МЕХАНИЗМАХ

Гудимова Л.Н., Дворников Л.Т.

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет», Новокузнецк, e-mail: lyu-gudiova @yandex.ru

В работе поставлена и решена задача обнаружения и устранения избыточных связей в плоских шарнирных механизмах, которая является актуальной проблемой современного машиностроения. Показано, что формула подвижности А.П. Малышева, на которую ссылаются многие современные исследователи, не может быть использована для определения числа таких связей в силу того, что сама идея избыточности в его время не была осознана. Только после того, как В.В. Добровольский ввел понятие общих связей *m*, накладываемых на весь механизм в целом, стало возможным осознать, что все семейства механизмов, кроме нулевого, могут собираться лишь с принуждением, и в них некие дополнительные связи неизбежны. Предлагаемая методика позволяет создавать механизмы без дефицита подвижности, т.е. рациональные, самоустанавливающиеся. Метод основан на решении системы двух уравнений, которые описывают исследуемую механическую систему одновременно и как плоскую, и как пространственную. Механизмы, в которых отсутствуют избыточные связи, обеспечат себе долговечность, повышение их коэффициента полезного действия, увеличение нагрузочной способности, снижение требований к точности изготовления деталей машин и уменьшение потерь на трение, что позволит конструировать машины с новыми техническими показателями.

Ключевые слова: избыточные связи, самоустанавливающиеся механизмы, подвижность механизма

THE PROBLEM OF ELIMINATING REDUNDANT LINKS IN A FLAT HINGE MECHANISMS

Gudimova L.N., Dvornikov L.T.

FGBOU HPE «Siberian State Industrial University», Novokuznetsk, e-mail: lyu-gudiova@yandex.ru

In the work of the put and solved the task of detection and elimination of the redundant links in the flat of hinged mechanisms, which is a topical problem of modern engineering. It is shown that the formula mobility AP. Malysheva, referred to many modern scholars, may not be used to determine the number of such links in virtue of the fact that the very idea of redundancy in its time was not deliberate.Only after V.V. Dobrovolsky introduced the concept of a common link t, imposed on the whole mechanism as a whole, it became possible to realize that all the families mechanisms, in addition to the zero can be taken only under compulsion, and in them some additional links are inevitable. The proposed technique allows you to create mechanisms without deficit mobility, i.e., rational, – self-aligning. The method is based on solving a system of two equations, which describe the mechanical system at the same time and as a flat, and as spatial. Mechanisms, in which there are no redundant communication, will provide: the increase of durability of mechanisms, increase of their efficiency, increase in load capacity, reduction of requirements to accuracy of manufacturing of details of machines and reduction of losses on friction, which will allow to construct the machine with the new technical performance.

Keywords: redundant communication, self-adjusting mechanisms, motility mechanism

Несмотря на то, что задача создания механизмов без избыточных связей была поставлена в полной мере профессором Решетовым Л.Н. [1] более чем пятьдесят лет назад, можно уверенно говорить о том, что исчерпывающе она не разрешена и до настоящего времени. Тем не менее, появилось четкое понимание того, что вполне работоспособными, самоустанавливающимися являются лишь механические системы, удовлетворяющие формуле А.П. Малышева, т.е. системы нулевого семейства. Остальные, хотя и оказываются часто вполне работоспособными, но при тщательном их исследовании нельзя не заметить, что они работоспособны лишь принудительно. Теоретически принужденность определяется тем, что эти системы прежде необходимо «насильно» ввести в некие пространства.

Избыточные связи в механических системах

Введение понятия избыточности т.е., избыточных связей, многими исследователями до настоящего времени приписывается А.П. Малышеву, что не соответствует истине. Об избыточных связях в современном понимании А.П. Малышев никогда не писал и даже не мог писать уже потому, что сама идея избыточности связей в его время не была осознана.

Покажем формулу подвижности в той записи, которую использовал А.П. Малышев в работе [2]

$$6(n-1) = 5m_5 + 4m_4 + 3m_3 + 2m_2 + m_1 - k - p + q.$$

В современных обозначениях q – по Малышеву соответствует принятому позже W, т.е. $W = q$, если все m_i заменить на p_i, и исключить неподвижное звено из рассмотрения, тогда формула А.П. Малышева примет вид

$$W = 6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 - 2p_2 - p_1 + (k + p).$$

В этой формуле условия связи, «которые выпадают вследствие частностей» (k), а также связи, вводимые в изменяемые звенья (p), А.П. Малышев объяснил и показал, что они достаточно легко устранимы, и далее удалил их из своей формулы и уже в работе [3] ни о k, ни о p более речи он не вел

$$W = 6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 - 2p_2 - p_1. \quad (1)$$

Рассмотрим, что имел в виду А.П. Малышев, записывая понятия связей, выпадающих вследствие частностей (k). В работе [2] он показал пример проходного кривошипно-ползунного механизма (рис. 1, а) с равными длинами кривошипа и шатуна ($l_1 = l_2$) и объяснил, что, если шарниры A и B совместить, то две пары B вращательная и поступательная выпадут и механизм превратится в кривошип (рис. 1, б). Это действительно частный случай и никакими формулами подвижности его изучить нельзя.

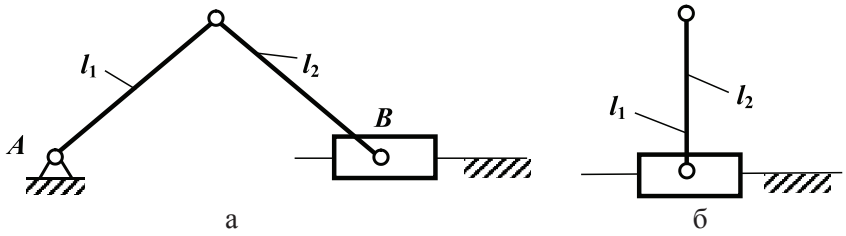


Рис. 1. Выпадающие условия связи (k) по Малышеву

Что же касается связей p, то это понятие можно сопроводить рис. 2. Звено 2 здесь показывается как изменяемое. Ввести связь p по Малышеву, – это значит звенья 2′ и 2″ между собой соединить жестко. При этом и число звеньев, и число пар изменится, механизм станет работоспособным.

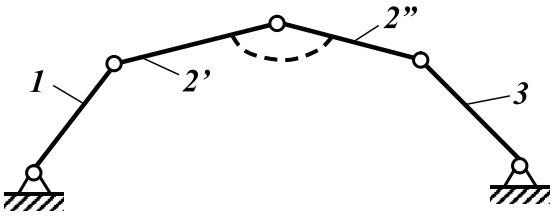


Рис. 2. Связи, превращающие изменяемые звенья в твердые

Таким образом, те связи, которые ныне получили название избыточных, в формуле Малышева не присутствуют и определены на её основании быть не могут.

Только после того, как В.В. Добровольский ввел понятие общих связей m, накладываемых на весь механизм в целом, стало возможным осознать, что все семейства механизмов, кроме нулевого, собираются с принуждением, и в них некие дополнительные связи неизбежны. Они могут быть устранены лишь путем изменения классов кинематических пар.

В своих исследованиях, основываясь на том, что классификация, предложенная академиком И.И. Артоболевским и профессором В.В. Добровольским, предусматривает деление механизмов на семейства по числу общих накладываемых связей, Н.И. Колчин показал, что число избыточных связей q в механизме определяется зависимостью [4]

$$q = \left(\sum p_k - n\right)m,$$

где m – число общих наложенных на механизм связей (по Добровольскому В.В.); n – число подвижных звеньев; Σp_k – общее число используемых кинематических пар.

Именно после этой формулы Колчина, которая не была должным образом оценена многими исследователями, оказалось возможным определять число избыточных связей в конкретных механизмах. Однако эта формула никак не могла быть выведена из формулы Малышева (1). Покажем вывод формулы для определения q. Запишем формулу подвижности В.В. Добровольского

$$W_m = (6 - m)n - \sum_{5}^{m+1}(k - m)p_k, \quad (2)$$

при $(k - m) \geq 1$,

где W_m – подвижность конкретного семейства механизма; m – число общих наложенных на механизм связей; n – число подвижных звеньев; p_k – кинематические пары k-го класса.

Раскроем скобки в правой части формулы (2)

$$W_m = 6n - m \cdot n - 5p_5 + m \cdot p_5 - 4p_4 + m \cdot p_4 -$$
$$- 3p_3 + m \cdot p_3 - 2p_2 + m \cdot p_2 - p_1 + m \cdot p_1.$$

Сгруппируем члены

$$W_m = (6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 - 2p_2 - p_1) + m \cdot (p_5 + p_4 + p_3 + p_2 + p_1) - m \cdot n.$$

Первая скобка определяет формулу Малышева (1), эту скобку можно заменить на W_0, т.е. на подвижность безызбыточной системы, или системы, не имеющей избыточных связей. Вторая скобка дает сумму используемых пар, вне зависимости от их класса, т.е.

$$p_5 + p_4 + p_3 + p_2 + p_1 = p.$$

На основании проведенных рассуждений формулу (2) перепишем как

$$W_m = W_0 + m \cdot (p - n). \quad (3)$$

Учтем, что $W_m - W_0 = q$, тогда окончательно имеем

$$q = m \cdot (p - n). \quad (4)$$

Формула (4) полностью соответствует формуле Н.И. Колчина.

Она особенна тем, что абсолютно безупречно объясняет физическую сущность избыточных связей. Однако часто при решении сложных задач трудно или даже невозможно заранее определить, к какому семейству относится рассматриваемая механическая система, т.е. какое конкретное значение следует задать параметру m. В этом случае следует поступать так: решить (3) относительно q

$$q = W_m - W_0,$$

задать нужное значение W ($W_m = W$) и, имея в виду, что W_0 определяется по (1), получить число избыточных связей

$$q = 5p_5 + 4p_4 + 3p_3 + 2p_2 + p_1 - (6n - W). \quad (5)$$

Но это уже не формула Малышева А.П. и пользоваться ею со ссылкой на него некорректно.

Завершим этот раздел кратким определением понятия избыточных связей в механических системах. Избыточными связями (q) в механических системах следует называть такие связи, которые вызывают дефицит подвижности в результате неизбежной принужденной сборки системы в случае, когда число звеньев, число и классы используемых кинематических пар не соответствуют самоустанавливающейся системе, описываемой формулой подвижности Малышева.

Устранение дефицита подвижности в плоских механизмах

Для устранения дефицита подвижности в плоских шарнирных механизмах предлагается методика, основанная на исследовании системы уравнений, описывающих механическую систему одновременно и как плоскую, и как пространственную, имеющей общий вид

$$\begin{cases} \sum_{k=5}^{1} p_k = \dfrac{3n - W}{2}, \\ \sum_{k=5}^{1} k \cdot p_k = 6n - W, \end{cases} \quad (6)$$

где W – подвижность кинематической цепи; k – класс кинематических пар ($k = 5, 4, 3, 2, 1$); n – число звеньев цепи.

Запишем систему (6) при условии, что пары p_1 и p_2 не будут использоваться при решении поставленной задачи, в силу сложности их реализации

$$\begin{cases} p_5 + p_4 + p_3 = \dfrac{3n - W}{2}, \\ 5p_5 + 4p_4 + 3p_3 = 6n - W. \end{cases} \quad (7)$$

Решим систему (7) так, чтобы числа используемых кинематических пар определялись числом звеньев и подвижностью механизма. Выразим из первого уравнения системы (7) количество кинематических пар третьего класса

$$p_3 = \frac{3n - W}{2} - p_4 - p_5. \quad (8)$$

Подставим (8) во второе уравнение системы (7) и найдем, что

$$p_4 = \frac{3n + W}{2} - 2p_5. \quad (9)$$

С учетом (9) преобразуем (8) так, чтобы значение p_3 определялось однозначно числом пар p_5

$$p_3 = p_5 - W. \quad (10)$$

Объединим в систему уравнения (9) и (10)

$$\begin{cases} p_4 = \dfrac{3n + W}{2} - 2p_5, \\ p_3 = p_5 - W. \end{cases} \quad (11)$$

Теперь, задаваясь значениями чисел пар p_5, зная число звеньев и подвижность исследуемой механической системы, по (11) определяются значения чисел кинематических пар p_4, p_3.

В работе [5] показано применение полученных зависимостей для решения задачи по исключению избыточных связей в плоском четырехзвеннике ($n = 3$), который является одноконтурным механизмом.

Все другие плоские механизмы при $n > 3$ выполняются не одноконтурными, в них могут находиться как неподвижные, так и подвижные замкнутые контуры. При устранении дефицита подвижности в таких механических системах необходимо добиваться такого расположения кинематических пар более высоких классов, чтобы безызбыточными были одновременно и все контуры, и механизм в целом.

В связи с этим предлагается рассматривать два вида избыточных связей – родовые и контурные. Родовые связи определяются исходя из того, к какому семейству (роду) относится механизм, а контурные – сложностью рассматриваемых контуров.

В данной методике не менее важной задачей является задача о разделении любой кинематической цепи на контуры. В связи с этим предлагается при разделении механизма на контуры выделять основной контур и дополнительные. Основным контуром будем называть последовательное соединение звеньев, включающее стойку, а дополнительным – группу звеньев, или звено, присоединяемых к основному контуру. Главное условие правильного выбора вида дополнительных контуров заключается в том, чтобы ни одно из звеньев механизма и ни одна из кинематических пар не использовались одновременно в основном и дополнительном контурах в пределах одного разделения.

Необходимо также отметить, что при решении задачи, связанной с устранением дефицита подвижности, нет надобности в использовании кинематических пар высоких классов в их конструктивно полном виде. Чтобы исключить избыточные связи, достаточно, например, позволить цилиндрической паре p_4 движение с возможностью смещений звеньев только вдоль оси шарнира на некоторое расстояние s. Будем такие кинематические пары называть кинематическими парами квазивысоких классов.

Рассмотрим решение поставленной задачи на примере плоского ($m = 3$) шарнирного ($p_5 = 10$) восьмизвенного ($n = 7$) механизма пресса ($W = 1$) (рис. 3). Число избыточных связей в нём, определенное по (4) $q = m\cdot(p - n) = 3\ (10 - 7) = 9$.

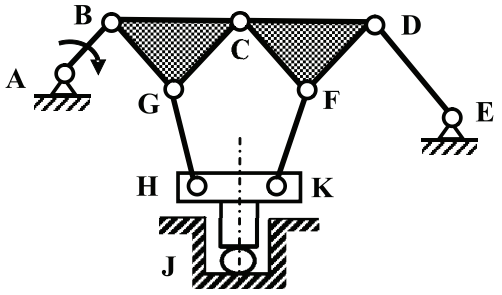


Рис. 3. Плоский шарнирный восьмизвенный механизм пресса

Сформулируем задачу так: найти для рассматриваемого механизма необходимое количество пар более высоких классов для замены ими пар p_5 и такое их расположение, чтобы избыточные связи отсутствовали как в механизме в целом, так и в любом его контуре.

Приступая к выполнению поставленной задачи, подставляя значения $n = 7$ и $W = 1$, найдем по (11) систему уравнений для определения родовых решений

$$\begin{cases} p_4 = 11 - 2p_5, \\ p_3 = p_5 - 1. \end{cases} \qquad (12)$$

Система (12) имеет пять целочисленных положительных родовых решений

1. $p_5 = 5, p_4 = 1, p_3 = 4;$ (12.1)
2. $p_5 = 4, p_4 = 3, p_3 = 3;$ (12.2)
3. $p_5 = 3, p_4 = 5, p_3 = 2;$ (12.3)
4. $p_5 = 2, p_4 = 7, p_3 = 1;$ (12.4)
5. $p_5 = 1, p_4 = 9, p_3 = 0.$ (12.5)

Если говорить о создании механизма без дефицита подвижности в целом, то формально каждое из приведенных решений является удовлетворительным. Однако при этом не гарантируется, что каждый из контуров механизма будет безызбыточным.

Для гарантированного устранения дефицита подвижности разработан метод адресной замены шарниров кинематическими парами более высоких классов, состоящий из шести последовательных этапов решения.

Первый этап заключается в представлении механизма несколькими разделениями на контуры. Необходимое и достаточное число разделений определяется одним из десяти параметров [6], характеризующих любую кинематическую цепь, а именно, числом выходов цепи δ. В случае если механизм содержит замкнутые изменяемые контуры α, то между γ, α и δ появляется взаимосвязь вида

$$\gamma = \delta + \alpha, \qquad (13)$$

где под параметром γ понимается число ветвей, которое было бы в цепи при условии, если бы строилась цепь без изменяемых замкнутых контуров. Параметр этот можно найти из следующих соображений: в цепи, построенной без изменяемых замкнутых контуров, число ветвей – есть число свободных пар, которое определится, если из общего числа кинематических пар цепи вычесть все пары, которые образовали $(n-1)$ звеньев, будучи присоединёнными к базовому τ – угольнику, т.е.

$$\gamma = p - (n-1). \qquad (14)$$

Выразим из (13) число выходов цепи и с учётом зависимости (14) получим

$$\delta = p - (n-1) - \alpha. \qquad (15)$$

Рассматриваемый механизм содержит один изменяемый замкнутый контур ($\alpha = 1$), семь подвижных звеньев и десять шарниров, следовательно, число выходов по (15) $\delta = 10 - 6 - 1 = 3$. Таким образом, исследуемый механизм должен иметь три разделения, каждое из которых представим основным и дополнительными контурами (рис. 4).

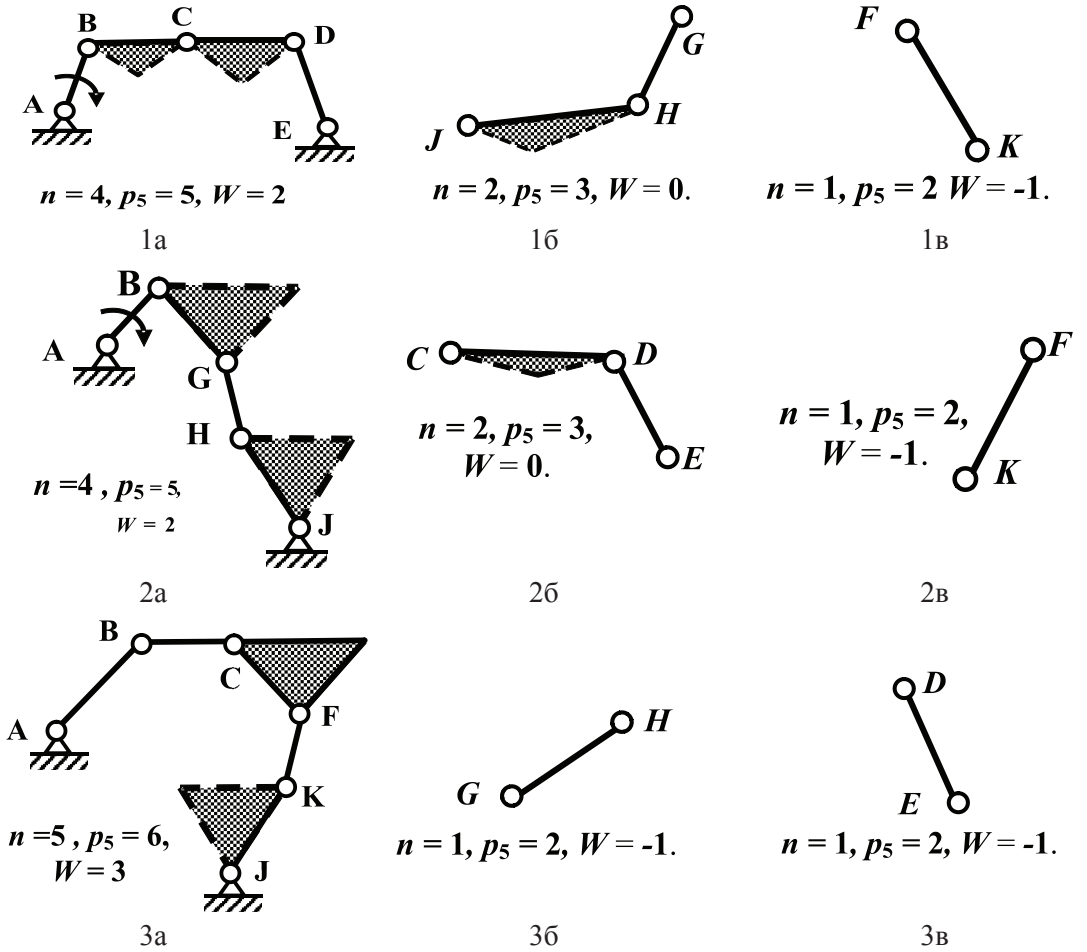


Рис. 4. Второе (2,а, 2,б, 2,в) и третье (3,а, 3,б, 3,в) разделения восьмизвенного механизма пресса на контуры

Во втором этапе для каждого разделения определяются необходимые значения чисел кинематических пар более высоких классов для замены ими шарниров. Приступим к решению этого этапа и рассмотрим основной контур *ABCDE* первого разделения (рис. 4, 1.а), который состоит из четырёх подвижных звеньев ($n = 4$) и пяти шарниров ($p_5 = 5$). Подвижность контура $W = 2$. Подставляя значения n и W в (11), получим систему:

$$\begin{cases} p_4 = 7 - 2p_5, \\ p_3 = p_5 - 2. \end{cases} \qquad (16)$$

Система (16) имеет два варианта положительных целочисленных решений

1. $p_5 = 3, p_4 = 1, p_3 = 1;$ (16.1)

2. $p_5 = 2, p_4 = 3, p_3 = 0.$ (16.2)

После выделения основного контура, первое разделение представлено дополнительным контуром *JHG* и звеном *FK*, контур *JHG* содержит в своём составе два подвижных звена ($n = 2$) и три шарнира ($p_5 = 3$), представляя группу нулевой подвижности ($W = 0$).

Система (11) для контура *JHG* при указанных условиях примет вид

$$\begin{cases} p_4 = 3 - 2p_5, \\ p_3 = p_5. \end{cases} \quad (17)$$

Она дает единственный вариант решения

$$1.\ p_5 = 1, p_5 = 1, p_5 = 1. \quad (17.1)$$

Для звена *FK* по (11) получаем систему

$$\begin{cases} p_4 = 1 - 2p_5, \\ p_3 = p_5 + 1, \end{cases} \quad (18)$$

которая также имеет единственный вариант решения

$$1.\ p_5 = 0, p_4 = 1, p_3 = 1. \quad (18.1)$$

Перейдём к третьему этапу, который заключается в нахождении комплексного решения, предусматривающего суммирование полученных результатов решения для каждого контура в рассматриваемом разделении.

Таких решений получается два. Первое представляет сумму решений (16.1), (17.1) и (18.1); второе – (16.2), (17.1) и (18.1)

$$1.\ p_5 = 4, p_4 = 3, p_3 = 3; \quad (19.1)$$

$$2.\ p_5 = 3, p_4 = 5, p_3 = 2. \quad (19.2)$$

Для второго и третьего разделений восьмизвенного механизма пресса проведём аналогичные расчёты и представим результаты расчета в табл. 1.

Основной контур второго разделения *ABGHJ* (рис. 4, 2.а) содержит в своём составе четыре звена ($n = 4$), пять кинематических пар пятого класса ($p_5 = 5$) и имеет подвижность $W = 2$. После определения основного контура в механизме, выделяется дополнительный (рис. 4, 2.б) контур *CDE* ($n = 3$, $p_5 = 3$, $W = 0$) и звено *FK* ($n = 1$, $p_5 = 2$, $W = -1$).

Третье разделение содержит основной контур *ABCFKJ* ($n = 5$, $p_5 = 6$, $W = 3$) (рис. 4, 3.а) и два звена *GH и DE* ($n = 1$, $p_5 = 2$, $W = -1$) (рис. 4, 3.б и 4, 3.в).

Во второй колонке таблицы приведены системы уравнений, полученные при постановке в (11) значений чисел звеньев и подвижности для каждого контура или звена, по которым определяются числа используемых кинематических пар (четвёртая колонка). Комплексные решения для разделений приведены в пятой колонке таблицы.

Результаты решений для второго и третьего разделений восьмизвенного механизма

Разделения	Система уравнений (11)	Кол- во решений	Решения системы уравнений	Комплексные решения разделений
2.а	$\begin{cases} p_4 = 7 - 2p_5, \\ p_3 = p_5 - 2. \end{cases}$	2.а. 1 2.а. 2	$\underline{p_5 = 3, p_4 = 1, p_3 = 1,}$ $p_5 = 2, p_4 = 3, p_3 = 0.$	$\underline{1.\ p_5 = 4, p_4 = 3, p_3 = 3,}$ $2.\ p_5 = 3, p_4 = 5, p_3 = 2,$
2.b	$\begin{cases} p_4 = 3 - 2p_5, \\ p_3 = p_5. \end{cases}$	2.б. 1	$\underline{p_5 = 1, p_4 = 1, p_3 = 1.}$	
2.c	$\begin{cases} p_4 = 1 - 2p_5, \\ p_3 = p_5 + 1. \end{cases}$	2.в.1	$\underline{p_5 = 0, p_4 = 1, p_3 = 1.}$	
3.а	$\begin{cases} p_4 = 9 - 2p_5, \\ p_3 = p_5 - 3. \end{cases}$	3.а. 1 3.а. 2	$\underline{p_5 = 4, p_4 = 1, p_3 = 1,}$ $p_5 = 3, p_4 = 3, p_3 = 0.$	$\underline{1.\ p_5 = 4, p_4 = 3, p_3 = 3,}$ $2.\ p_5 = 3, p_4 = 5, p_3 = 2.$
3.b	$\begin{cases} p_4 = 1 - 2p_5, \\ p_3 = p_5 + 1. \end{cases}$	3.б.1	$\underline{p_5 = 0, p_4 = 1, p_3 = 1.}$	
3.c	$\begin{cases} p_4 = 1 - 2p_5, \\ p_3 = p_5 + 1. \end{cases}$	3.в.1	$\underline{p_5 = 0, p_4 = 1, p_3 = 1.}$	

Под комплексным решением по-прежнему, понимаются алгебраические сложения полученных решений для принятых разделений. Так, для второго разделения первое комплексное решение представляет сумму (2.а.1, 2.б.1 и 2.в.1), второе комплексное решение – (2.а.2, 2.б.1 и 2.в.1). Для третьего разделения, которое также имеет два комплексных решения – это сумма (3.а.1 и 3.б.1, 3.1.в) и (3.а.2 и 3.б.1, 3.1в).

Полученные комплексные решения первого, второго и третьего разделений меха-

низма совпадают с двумя родовыми решениями (12.2 и 12.3), это решения

$$\underline{p_5 = 4,\ p_4 = 3,\ p_3 = 3,}$$

$$p_5 = 3,\ p_4 = 5,\ p_3 = 2.$$

Таким образом, четвёртый этап заключается в сравнении комплексных решений разделений между собой и с родовыми решениями с целью определения совпадающих решений, которые и должны использоваться при исключении избыточных связей как в самом механизме, так и в его контурах.

Дальнейшее решение проведём по варианту $p_5 = 4$, $p_4 = 3$, $p_3 = 3$. Поставим теперь задачу так: найти, какие именно (адресно) шарниры исследуемого механизма необходимо заменить на пары квазивысоких классов и на какие именно. Не решив такой задачи, гарантировать одновременно безызбыточность механизма и каждого контура невозможно. Поступим так: идентифицируем все кинематические пары механизма (см. рис. 1), обозначив их соответствующими буквами, и запишем алгебраические уравнения, соответствующие принятому решению, причём в левых частях уравнений, в виде суммы обозначенных буквами кинематических пар, входящих в контуры рассматриваемых разделений, а в правых – в виде суммы соответствующих решений (см. таблицу). Первое уравнение системы должно соответствовать принятому родовому решению механизма, т.е.

$$A + B + C + D + E + F + K + J + H + G = 4p_5 + 3p_4 + 3p_3.$$

Составим уравнение для основного контура первого разделения (рис. 4, 1.а) по решению (16.1)

$$A + B + C + D + E = 3p_5 + p_4 + p_3,$$

для дополнительного контура первого разделения *JHG* (рис. 4, 1.б) по решению (17.1)

$$J + H + G = p_5 + p_4 + p_3,$$

для звена *FK* первого разделения (рис. 4, 1.в) по решению (18.1)

$$F + K = p_4 + p_3.$$

При составлении уравнений для второго разделения используются те решения, которые при сложении дают $p_5 = 4$, $p_4 = 3$, $p_3 = 3$, они в таблице подчёркнуты, тогда получим для контура *ABGHJ* по (2.а.1)

$$A + B + G + H + J = 3p_5 + 1p_4 + 1p_3,$$

для контура *CDE* по (2.b.1)

$$C + D + E = p_5 + p_4 + p_3.$$

для звена *FK* по (2.в.1)

$$F + K = p_4 + p_3.$$

Аналогичные уравнения в третьем разделении примут вид: для основного контура *ABCFKJ* по решению (3.а.1)

$$A + B + C + F + K + J = 4p_5 + p_4 + p_3,$$

для звеньев *GH* и *DE* по (3.b.1) и (3.c.1), соответственно

$$G + H = p_4 + p_3;\quad D + E = p_4 + p_3.$$

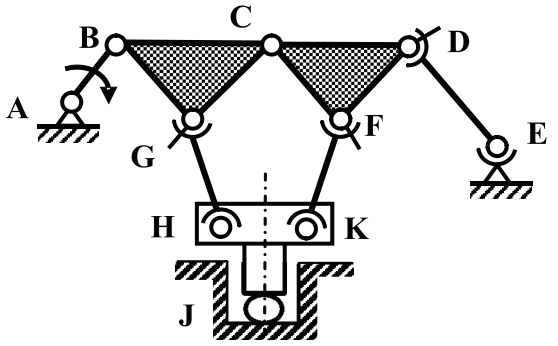
Объединим полученные уравнения в одну систему.

Приступим к решению системы (20), для этого подставим шестое уравнение системы (20.6) во второе (20.2) и получим, что $A + B = 2p_5$. Значит, в этих точках должны находиться кинематические пары пятого класса. Подставляя (20.9) в третье уравнение (20.3), находим, что $J = p_5$, тогда в рассматриваемой системе получаются три тождественных уравнения – это (20.3), (20.5) и (20.9) $G + H = p_4 + p_3$, следовательно $G = p_4$, $H = p_3$, либо $G = p_3$, $H = p_4$. Из (20.6), учитывая, что $D + E = p_4 + p_3$, получаем $C = p_5$. После проведенного решения система (20) имеет по три тождественных уравнения $F + K = p_4 + p_3$ (четвёртое, седьмое, восьмое) и $D + E = p_4 + p_3$ (второе, шестое, десятое).

$$\begin{cases} A + B + C + D + E + F + G + J + K + L = 4p_5 + 3p_4 + 3p_3, \\ A + B + C + D + E = 3p_5 + p_4 + p_3, \\ J + H + G = p_5 + p_4 + p_3, \\ F + K = p_4 + p_3, \\ A + B + G + H + J = 3p_5 + p_4 + p_3, \\ C + D + E = p_5 + p_4 + p_3, \\ F + K = p_4 + p_3, \\ A + B + C + F + K + J = 4p_5 + p_4 + p_3, \\ G + H = p_5 + p_4 + p_3, \\ D + E = p_4 + p_3. \end{cases} \qquad (20)$$

Таким образом, в этих точках будут располагаться пары третьего или четвёртого классов, т.е. $F = p_4$, $K = p_3$, либо $F = p_3$, а $K = p_4$ и, аналогично, $E = p_4$, $D = p_3$, или $E = p_3$, $D = p_4$. Безызбыточность механизма при замене пар p_3 на p_4 в этом случае не нарушается.

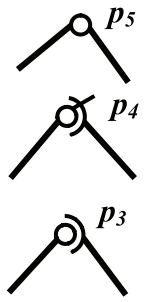
По результатам полученного решения на рис. 5 приведён рычажный механизм пресса, не содержащий избыточных связей.



$$q = W + 5p_5 + 4p_4 - 6n =$$
$$1 + 5\cdot4 + 4\cdot3 + 3\cdot3 - 6\cdot7 = 0.$$

а

Условное изображение кинематических пар



б

Рис. 5. Рычажный механизм пресса без избыточных связей

Покажем, что избыточные связи отсутствуют и в контурах механизма.

Контур *ABCDE*.

Подвижность контура

$$W = 6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 = 6\cdot4 - 5\cdot3 + 4\cdot1 + 3\cdot1 = 1,$$

число избыточных связей

$$q = 5p_5 + 4p_4 + 3p_3 + 2p_2 + p_1 - (6n - W) = 5\cdot3 + 4\cdot1 + 3\cdot1 - (6\cdot4 - 1) = 0.$$

Контур *ABGHJ*.

Подвижность контура

$$W = 6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 = 6\cdot4 - 5\cdot3 + 4\cdot1 + 3\cdot1 = 1,$$

число избыточных связей

$$q = 5p_5 + 4p_4 + 3p_3 + 2p_2 + p_1 - (6n - W) = 5\cdot3 + 4\cdot1 + 3\cdot1 - (6\cdot4 - 1) = 0.$$

Контур *EDFKJ*.

Подвижность контура

$$W = 6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 = 6\cdot4 - 5\cdot1 + 4\cdot2 + 3\cdot2 = 5,$$

число избыточных связей

$$q = 5p_5 + 4p_4 + 3p_3 + 2p_2 + p_1 - (6n - W) = 5\cdot1 + 4\cdot2 + 3\cdot2 - (6\cdot4 - 5) = 0.$$

Анализ полученных результатов, проведённый после решения по замене шарниров на пары p_3 и p_4 в плоском восьмизвенном механизме пресса, дает возможность сформулировать, по крайне мере, три важных вывода:

1. При разделении на контуры суммарная подвижность выделяемых контуров должна быть равна подвижности исследуемой кинематической цепи, т.е. для механизмов $W = 1$.

2. Необходимое и достаточное количество разделений равно числу выходов (δ) в механизме.

3. Сложность выделенного основного и дополнительных контуров определяется структурой механизма.

Список литературы

1. Решетов Л.Н. Конструирование рациональных механизмов. – М.: Машиностроение, 1972. – 256 с.

2. Малышев А.П. Прикладная механика // Вып. 1. Структура и синтез механизмов. – Новониколаевск: Сибирское обл. гос. изд., 1923. – 91 с.

3. Малышев А.П. Кинематика механизмов. – М.: Госуд. изд-во легкой промышленности, 1933. – 467 с.

4. Колчин Н.И. Механика машин. – Л.: Т1., 1971. – 560 с.

5. Дворников Л.Т., Гудимова Л.Н., Большаков Н.С. Опыт исключения избыточных связей в шестизвенных плоских механизмах // Известие ВУЗов. Машиностроение. – 2007. – № 5.– С. 29–38.

6. Дворников Л.Т., Гудимова Л.Н. Обоснование взаимозависимостей между параметрами, определяющими структуру плоских шарнирных кинематических цепей // Вестник КузГТУ. – Кемерово, 2009. – № 1.– С. 44–47.

References

1. Reshetov N.. Construction of rational mechanisms // M., Mechanical engineering. 1972. 256 p.

2. Malyshev A.P. Journal of applied mechanics // Vol. 1. The structure and synthesis of mechanisms. Новониколаевск: Siberian region state publishing. 1923. 91.

3. Malyshev A.P. Kinematics of mechanisms// AP. Malyshev. M.: State publishing house of the light industry. 1933. 467.

4. Kolchin N.I. Mechanics of machines // N.I. Kolchin. L., T1 1971. 560 p.

5. Janitors L.T., Gudimova, L.N. NIKITA Bolshakov. Experience eliminate redundant links in шестизвенных of flat mechanisms / Janitors L.T., Gudimova,L.N. NIKITA Bolshakov. News Of Higher Schools. Engineering, no. 5. 2007. pp. 29–38.

6. Janitors L.T., Gudimova L.N. Justification of the interdependencies between the parameters determining the structure of the flat hinged kinematic chains // Kemerovo. Journal of Kemerovo, no. 1. 2009. pp. 44–47.

Рецензенты:

Живаго Э.Я., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Теоретическая механика», ФГОБУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет», г. Новокузнецк;

Никитин С.Г., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Сопротивления материалов и строительной механики», ФГОБУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет», г. Новокузнецк.

Работа поступила в редакцию 18.03.2013

УДК 66.011

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛУГИДРАТНОЙ СТАДИИ ДИГИДРАТНО-ПОЛУГИДРАТНОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ ИЗ ФОСФОРИТОВ

Егоркин А.С., Соболева И.В., Семенов Г.Н., Кольцова Э.М.

ФГБОУ ВПО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», Москва, e-mail: kolts@muctr.ru

Рассматривается дигидратно-полугидратный процесс получения экстракционной фосфорной кислоты из фосфоритного сырья месторождения Каратау, дающий возможность получения более концентрированного продукта. Для определения оптимальных параметров проведения процесса переработки сырья данного месторождения исследуется механизм его протекания, для чего на основании экспериментальных данных строится схема механизма синтеза фосфорной кислоты, используемая далее для построения математической модели в виде системы обыкновенных дифференциальных уравнений. После приведения системы уравнений к безразмерному виду кинетические константы находятся методом случайного поиска. Адекватность полученной математической модели проверяется с помощью критерия Фишера. Делается вывод о том, что полученная модель может быть использована для оптимизации рассматриваемого процесса. Приводятся данные расчета оптимальных концентраций реагирующих веществ и влияния изменения концентраций на протекание процесса.

Ключевые слова: экстракционная фосфорная кислота, дигидратно-полугидратный процесс, математическое моделирование

MATHEMATICAL SIMULATION OF THE HEMIHYDRATE STAGE OF THE DIHYDRATE-HEMIHYDRATE PROCESS OF EXTRACTED PHOSPHOROS ACID PRODUCING PROCESS FROM PHOSPHORITES

Egorkin A.S., Soboleva I.V., Semenov G.N., Koltsova E.M.

Moscow university of chemical technology of Russia, Moscow, e-mail:kolts@muctr.ru

Under observation is the dehydrate-hemihydrate process of extraction phosphoric acid production based on Karatau field phosphite raw materials. The advantage of this method is the possibility to produce highly concentrated extraction phosphoric acid. But in the case of Karatau field raw materials the process is very difficult for carrying out due to high admixtures rate. For estimation of this process optimal parameters the mechanism of the process should be described. Mathematical model is constructed as a system of ordinary differential equations based on experimentally substantiated phosphoric acid synthesis mechanism. After reducing the system of equations to dimensionless form, the kinetic constants searched with a random search method. Finally the adequacy of the resulting mathematical model checked using Fisher criterion. As a result there is an adequate mathematical model that can be used for phosphorous acid production optimization. The optimal concentrations of reagents and their influence on the process are calculated.

Keywords: phosphoric acid, dihydrate-hemihydrate process, mathematical simulation

Из рассмотрения большого числа публикаций [1–8] в области производства фосфорсодержащих удобрений следует, что дальнейшее увеличение производства фосфорсодержащих удобрений требует вовлечения в переработку новых видов сырья. В этой связи наибольший интерес представляет более широкое использование для получения экстракционной фосфорной кислоты (ЭФК) бедных фосфоритных руд бассейна месторождения Каратау. С другой стороны, актуальным представляется поиск более эффективных энергосберегающих технологических решений, позволяющих получать более концентрированную фосфорную кислоту. Перспективной в этом отношении представляется дигидратно-полугидратная технология, реализация которой позволила бы получать непосредственно в технологическом процессе кислоту с концентрацией 32–34 % P_2O_5.

Сырье месторождения Каратау отличается относительно низким содержанием P_2O_5 (24–24,5 %) и высоким содержанием примесей (MgO, R_2O_3, SiO_2 и др.). При разработке сырья такого качества существующими методами концентрация продукционной кислоты не превышает 20–21 %. Это приводит к большим энергозатратам при упаривании ЭФК для дальнейшей ее переработки. Кроме того, получается фосфогипс плохого качества, что не позволяет вести его дальнейшую переработку. В связи с этим возникают экологические проблемы.

Использование дигидратно-полугидратного (ДП) метода для руд бассейна Каратау позволило бы, с одной стороны, существенно повысить концентрацию продукционной фосфорной кислоты, а с другой стороны, снижение содержания P_2O_5 в фосфополугидрате также позволило бы осуществлять и его переработку.

Руда бассейна Каратау весьма трудно поддается обогащению. В необогащенном фосфатном сырье присутствует большое количество примесей, вредно влияющих на процесс экстракции (гораздо больше, чем в рудах других месторождений). Поэтому оптимальные режимы дигидратно-полугидратного процесса для Хибинского и Ковдорского апатитовых концентратов [2, 6] не могут дать эквивалентных результатов при использовании фосфатного сырья Каратау. В связи с этим целью экспериментальных исследований явилось изучение возможности получения крепкой (до 35%) ЭФК из бедных фосфоритов Каратау и достаточно чистого α-полугидрата сульфата кальция (ПСК), используя двухстадийный метод без промежуточной фильтрации. Процессы сернокислотного разложения фосфатного сырья Каратау, кристаллизации дигидрата сульфата кальция (ДСК) и перекристаллизации его на второй стадии в ПСК весьма сложны, отсутствует достаточно обоснованное и однозначное представление об их механизме и движущих силах. Изучение этих вопросов могло бы способствовать построению математической модели, которая отражает основные физико-химические закономерности протекания процессов. С помощью математического моделирования возможно нахождение оптимальных условий проведения дигидратно-полугидратного процесса из фосфоритов Каратау.

Процесс перекристаллизации ДСК в ПСК происходит при температуре 85–95 °С и описывается уравнением:

$$CaSO_4 \cdot 2H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 0{,}5H_2O + 1{,}5\ H_2O \quad (1)$$

При построении математической модели полугидратной стадии воспользовались гипотезой, которая основана на экспериментальных данных [1], что процесс фазового перехода ДСК в ПСК в фосфорнокислых растворах идет главным образом через раствор, и рост кристаллов ПСК происходит в кинетической области. Другими словами, процесс перекристаллизации ДСК в ПСК происходит, главным образом, за счет разности растворимостей ДСК и ПСК, при этом происходит растворение ДСК, и из раствора растут кристаллы ПСК. Математическая модель полугидратной стадии включает в себя математическое описание процесса растворения ДСК, для этого вводим функцию распределения числа частиц ДСК по размерам и математическое описание процесса образования кристаллов ПСК из раствора, для чего вводим функцию распределения числа частиц ПСК по размерам.

Для описания процесса разложения кристаллов ДСК в ячейке идеального смешения периодического действия воспользовались следующей системой уравнений:

$$\frac{d\mu_0^{Д}}{dt} = -I_{зар}^{Д}; \quad (2)$$

$$\frac{d\mu_1^{Д}}{dt} = -\lambda\mu_0^{Д}; \quad (3)$$

$$\frac{d\mu_2^{Д}}{dt} = -2\lambda\mu_1^{Д}; \quad (4)$$

$$\frac{d\mu_3^{Д}}{dt} = -3\lambda\mu_2^{Д}. \quad (5)$$

Для описания процессов образования и роста кристаллов ПСК в ячейке идеального смешения периодического действия используем систему уравнений:

$$\frac{d\mu_0^{П}}{dt} = I_{зар}^{П}; \quad (6)$$

$$\frac{d\mu_1^{П}}{dt} = \eta\mu_0^{П}; \quad (7)$$

$$\frac{d\mu_2^{П}}{dt} = \eta\mu_1^{П}; \quad (8)$$

$$\frac{d\mu_3^{П}}{dt} = \eta\mu_2^{П}, \quad (9)$$

где $\mu_i^{Д}$ – i-й момент функции распределения ДСК ($i = 0,\ldots,3$); $\mu_i^{П}$ – i-й момент функции распределения числа частиц ПСК ($i = 0,\ldots,3$); $\lambda^{Д}$ – скорость растворения ДСК; η – скорость образования ПСК; $I_{зар}^{Д}$ – скорость зародышеобразования ДСК; $I_{зар}^{П}$ – скорость зародышеобразования ПСК.

Рассматриваемая система характеризуется двумя независимыми движущими силами процесса растворения ДСК и двумя независимыми движущими силами процесса кристаллизации ПСК.

Считаем, что скорость зародышеобразования, роста и растворения кристаллов зависит главным образом от пересыщения раствора сульфатом кальция. Таким образом, для скоростей зародышеобразования можно записать следующие зависимости:

$$I_{зар}^{Д} = k_1\left(C_S^{Д} - C_{CaSO_4}\right)^2; \quad (10)$$

$$I_{зар}^{П} = k_2\left(C_{CaSO_4} - C_S^{П}\right)^2. \quad (11)$$

Скорость растворения дигидрата сульфата кальция представим в виде:

$$\lambda = k_3\left(C_S^{Д} - C_{CaSO_4}\right). \quad (12)$$

Скорость роста кристаллов полугидрата сульфата кальция можно записать следующим образом:

$$\eta = k_4\left(C_{CaSO_4} - C_S^{П}\right), \qquad (13)$$

где k_1, k_2, k_3, k_4 – кинетические константы; C_{CaSO_4} – концентрация сульфата кальция в растворе; $C_S^{Д}$ – равновесная концентрация дигидрата сульфата кальция в растворе; $C_S^{П}$ – равновесная концентрация полугидрата сульфата кальция в растворе.

Тогда суммарную интенсивность растворения ДСК можно записать в виде:

$$I_1 = \rho_2^0 3\lambda\mu_2^{Д} + \rho_2^0 r_{зар}^{Д} I_{зар}^{Д}, \qquad (14)$$

где $r_{зар}^{Д}$ – радиус зародыша дигидрата сульфата кальция; ρ_2^0 – плотность сульфата кальция.

Суммарную интенсивность кристаллизации ПСК представим следующим образом:

$$I_2 = \rho_2^0 3\eta\mu_2^{П} + \rho_2^0 r_{зар}^{П} I_{зар}^{П}, \qquad (15)$$

где $r_{зар}^{П}$ – объем зародыша полугидрата сульфата кальция.

Уравнения (1)–(9) и соотношения (10)–(15) характеризуют качественно и количественно твердую фазу пульпы в зависимости от интенсивности протекающих в ней процессов.

Опишем жидкую фазу пульпы, для чего запишем баланс по компонентам жидкой фазы.

1. Уравнение изменения концентрации SO_3 в растворе (масс.%):

$$\rho_1 \frac{dC_1}{dt} = -C_1 \frac{d\rho_1}{dt} + \frac{M_1}{M_4} I_1 - \frac{M_1}{M_4} I_2, \qquad (16)$$

где ρ_1 – плотность раствора; C_1– концентрация SO_3 в растворе (масс.%); M_1 – молекулярная масса SO_3; M_4 – молекулярная масса $CaSO_4$; I_1, I_2 – см. соотношения (14), (15).

Первый член в правой части уравнения (16) определяет изменение концентрации серной кислоты за счет изменения плотности раствора, второй член – за счет процесса растворения ДСК, последний член – за счет расхода серной кислоты на процесс кристаллизации ПСК.

2. Уравнение изменения концентрации P_2O_5 в растворе (масс.%):

$$\rho_1 \frac{dC_2}{dt} = -C_2 \frac{d\rho_1}{dt}, \qquad (17)$$

где C_2 – концентрация P_2O_5 в растворе.

Концентрация P_2O_5 в растворе меняется только за счет изменения плотности раствора.

3. Уравнение изменения концентрации CaO в растворе (масс.%):

$$\rho_1 \frac{dC_3}{dt} = -C_3 \frac{d\rho_1}{dt} + \frac{M_3}{M_4} I_1 - \frac{M_3}{M_4} I_2, \qquad (18)$$

где C_3 – концентрация CaO в растворе (масс.%); M_3 – молекулярная масса CaO; M_4 – молекулярная масса $CaSO_4$.

В уравнении баланса CaO приход сульфата кальция в раствор определяется интенсивностью двух конкурирующих процессов: растворения ДСК I_1 и кристаллизацией ПСК из раствора I_2.

4. Уравнение изменения плотности раствора:

$$\frac{d\rho_1}{dt} = \frac{M_5}{M_4} I_1 - \frac{M_6}{M_4} I_2, \qquad (19)$$

где M_5 – молекулярная масса ДСК; M_6 – молекулярная масса ПСК.

Плотность раствора меняется за счет разности в интенсивности процессов растворения ДСК, I_1 и кристаллизацией ПСК из раствора I_2.

Таким образом, математическая модель процесса представлена уравнениями (1)–(9) и (16)–(19) и соотношениями (10)–(15). Уравнения решаются методом конечных разностей. Неизвестными константами, определяемыми из сопоставления расчетных и экспериментальных данных, являются k_1, k_2, k_3 и k_4.

Скорость фазового перехода ДСК в ПСК в фосфорнокислых растворах определяется скоростями процессов растворения ДСК и кристаллизации ПСК из раствора. Неизвестными кинетическими константами, входящими в соотношения для скоростей основных процессов являются значения коэффициентов k_1, k_2, k_3, k_4. Варьируя значения этих констант, можно адаптировать математическую модель для определенного вида и качества сырья.

Кинетические параметры определяли из сопоставления расчетных и экспериментальных данных по значениям концентраций компонентов жидкой фазы и степени перекристаллизации ДСК в ПСК. Определение кинетических параметров осуществляли методом случайного поиска. Общая идея метода случайного поиска заключается в следующем. В процессе минимизации в окрестности точки y^i определяется значение функции $F(y^i, \ldots)$. Затем производится шаг в случайном направлении, определяемом случайным вектором α^i. Величина шага задается параметром k. В результате этого находится новая точка $y^{i+1} = y^i + k\alpha^i$, в которой вычисляется значение функции F^{i+1}. Если при выполнении случайного шага в направлении α^i, приводящего в точку y^{i+1}, получается меньшее значение функции F (в случае минимума), то шаг считается удовлетворительным и новое значение F^{i+1} запоминается совместно с координатами

точки y^{i+1}. После чего делается следующий шаг в случайном направлении α^{i+1} и т.д. Если случайный шаг в направлении α^{i+1} оказывается неудачным, то производится выборка следующего случайного вектора α и шаг выполняется снова из точки y^i. Пробные шаги из точки y^i делаются до тех пор, пока не будет найдена точка y^{i+1}, в которой функция F имеет значение меньше, чем в точке y^i.

В качестве критерия рассогласования взяли соотношение

$$F = \sum_{i=1}^{N}\left[\left(\frac{C_{1i}^T - C_{1i}^Э}{C_{1i}^Э}\right)^2 + \left(\frac{C_{2i}^T - C_{2i}^Э}{C_{2i}^Э}\right)^2 + \left(\frac{C_{3i}^T - C_{3i}^Э}{C_{3i}^Э}\right)^2 + \left(\frac{N_i^T - N_i^Э}{N_i^Э}\right)^2\right], \qquad (20)$$

где C_k (k = 1, 2, 3) – концентрация компонентов раствора; N – степень перекристаллизации ДСК в ПСК; индексы T и Э обозначают теоретические данные, полученные в результате расчетов по математической модели и результаты экспериментальных исследований (см. главу II) соответственно.

Найденные с помощью метода случайного поиска значения кинетических констант для скоростей процесса растворения кристаллов ДСК равны:

$$k_1 = 0{,}166 \cdot 10^{25}\ (\text{м}^{-3} \cdot \text{с}^{-1});$$

$$k_3 = 0{,}666 \cdot 10^{-14}\ (\text{м} \cdot \text{с}^{-1}).$$

Значения кинетических констант для скоростей зародышеобразования и роста кристаллов ПСК приведены ниже

$$k_2 = 0{,}833 \cdot 10^{23}\ (\text{м}^{-3} \cdot \text{с}^{-1});$$

$$k_4 = 0{,}999 \cdot 10^{-14}\ (\text{м} \cdot \text{с}^{-1}).$$

Полученная математическая модель адекватно описывает процесс перекристаллизации ДСК в ПСК в условиях дигидратно-полугидратного процесса получения ЭФК.

Для проведения расчетов по второй стадии (по схеме без промежуточной фильтрации между стадиями) брали расчетные значения в конце первой стадии по концентрациям в растворе, плотности раствора, по первым трем моментам плотности функции распределения частиц дигидрата сульфата кальция по размерам, а также по среднему размеру дигидрата сульфата кальция. Эти значения являлись начальными данными при расчете второй стадии.

Из анализа расчетных и экспериментальных данных по стадии перекристаллизации ДСК в ПСК можно сделать следующие выводы:

– Проверена гипотеза о том, что фазовый переход ДСК в ПСК в фосфорнокислых растворах, содержащих MgO и другие примеси, происходит главным образом через жидкую фазу за счет разности растворимости ДСК и ПСК. При этом растворяется ДСК, а из раствора кристаллизуется ПСК.

– Выявлено, что увеличение концентрации P_2O_5 приводит к ухудшению процесса перекристаллизации. Поэтому непрерывный процесс следует вести при достаточно невысоких концентрациях P_2O_5 на второй стадии порядка 31–32 %.

– Определено, что чем выше начальная концентрация серной кислоты на первой и второй стадиях дигидратно-полугидратного процесса, тем выше степень перекристаллизации и больше размер кристаллов ПСК. Однако, так как коэффициент извлечения P_2O_5 в раствор хуже при высоких концентрациях SO_3 на первой стадии, то непрерывный процесс следует вести при концентрации SO_3 на дигидратной стадии порядка 1,6–2,0 %. Концентрацию SO_3 на стадии перекристаллизации следует поддерживать в пределах 5–17 %.

– Выявлено влияние температуры на второй стадии на интенсивность фазового перехода ДСК в ПСК. Чем выше температура процесса, тем выше степень перекристаллизации. Непрерывный процесс необходимо вести при температуре порядка 95–97 °C.

Работа выполнена в рамках государственного контракта № 11.519.11.5005 с Министерством образования и науки РФ.

Список литературы

1. Исследование дигидратно-полугидратного процесса на фоссырье Каратау: Отчет о НИР. – М.: НИУИФ, 1990. – 67 с.

2. Кременецкая Е.В. Получение экстракционной фосфорной кислоты дигидратно-полугидратным методом на базе Ковдорского фосфатного сырья: дис. … канд. техн. наук. – М., 1987. – 162 с.

3. Ле Лан. Получение агрегированного полугидрата сульфата кальция в производстве экстракционной фосфорной кислоты и его использование: дис. … канд. техн. наук. – М., 1983. – 116 с.

4. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов. – М.: Химия, 1975. – 215 с.

5. Оптимизация процесса получения экстракционной фосфорной кислоты из фосфоритов Каратау дигидратно-полугидратным методом / И.А. Петропавловский, С.Л. Ахназарова, О.В. Кузнецова, О.А. Страшенко // Изв. Вузов.: Химия и химич. Технология. – 1989. – Т. 32, № 9. – С. 60–63.

6. Петропавловский И.А., Кременецкая Е.В., Кармышов В.Ф. Низкотемпературный процесс получения фос-

форной кислоты дигидратно-полугидратным способом // Проблемы производства ЭФК и охраны природы: тез. докл. – М.: НИУИФ, 1985. – С. 62.

7. Петропавловский И.А., Кременецкая Е.В., Кармышов В.Ф. и др. Способ получения фосфорной кислоты / А.С. 1370074 СССР, МКИЗ 4С01 В 25/226. – Б.и., 1988. – № 4. – С. 88.

8. Сирота И.С. Кинетика фазовых переходов гидратов сульфата кальция в условиях производства ЭФК: автореф. дис. … канд.техн.наук. – М., 1992. – 20 с.

References

1. Research of dihydrate-hemihydrate process based on Karatau phosphate raw materials, Moscow, HIUIF, 1990, 67 p.

2. Kremenetskaya E.V. *Poluchenie ekstraktsionnoy fosfornoy kisloty digidratno-polugidratnym metodom na baze Kovdorskogo fosfatnogo syrya* [Dihydrate-hemihydrate method of extraction phosphorus acid production based on Kovdor's raw material]: Dis. … kand. teh. nauk. M., 1987 162 p.

3. Le Lan. *Poluchenie agregirovannogo polugidrata sulfata kaltsiya v proizvodstve ekstraktsionnoy fosfornoy kisloty i ego ispolzovanie* [Agregated calcium sulfate production and usage during the extraction phosphorous acid production]: Dis. … kand. teh. nauk. M., 1983 116 p.

4. Phoshate raw materials, phosphorus and complex fertilizers, food phosphates analysis methods, Moscow, Chemistry, 1975, 215 p.

5. Petropavlovskiy I.A., Akhnazarova S.L., Kuznetsova O.V., Strashenko O.A., *Izvestiya vuzov: Khimiya I khimicheskaya tekhnologiya*, 1989, no. 9, pp. 60–63.

6. Petropavlovskiy I.A., Kremenetskaya E.V., Karmyshov V.F., *Nizkotemperaturniy protsess polucheniya fosfornoy kisloty digidratno-polygidratnym sposobom* [Low temperature dihydrate-hemihydrate phosphorus acid obtaining method, Problems of extraction phosphoric acid production and ecology]. Moscow: NIUIF 1985, 62 p.

7. Petropavlovskiy I.A., Kremenetskaya E.V., Karmyshov V.F., Phosphorus acid production method, 3 4C01 B 25/226.

8. Sirota I.S. *Kinetika fazovukh perekhodov gidratov sulfata kaltsiya v usloviyakh proizvodstva EFK* [Kinetic of calcium sulfate hydrates phase transformations during the extraction phosphoric acid production]: Abstract of Dis. … kand. teh. nauk. M., 1992 20 p.

Рецензенты:

Бессарабов А.М., д.т.н., профессор, заведующий учебно-научным комплексом, ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт химических реактивов и особо чистых химических веществ «ИРЕА», г. Москва;

Таран А.Л., д.т.н., .профессор кафедры «Процессы и аппараты химической технологии» имени Н.И. Гельперина Московского государственного университета тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 18.03.2013.

УДК 539.3

ПОЛУОБРАТНАЯ ЗАДАЧА О ДЕФОРМАЦИИ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ТЕЛА ПОД ДЕЙСТВИЕМ КОНЦЕВЫХ УСИЛИЙ В РАМКАХ МОМЕНТНОЙ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ

Илюхин А.А., Попов А.К.

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

В рамках моментной теории упругости в перемещениях построено решение задачи об исследовании поведения цилиндрического тела в результате воздействия на него торцевых усилий. Построенная модель упругого равновесия цилиндрического тела в математическом отношении сведена к построению решения системы дифференциальных уравнений в частных производных. Определены компоненты тензора напряжений, моментных напряжений, изгиба-кручения, удовлетворяющих в области занятой телом, дифференциальным уравнениям равновесия при отсутствии массовых сил, формулам закона Гука, рассматриваемым в рамках моментной теории упругости псевдоконтинуума Коссера, а также граничным условиям на боковой поверхности и основаниях стержня. Найдено среднее значение кручения поперечного сечения цилиндрического тела, отличное от решений задач [6, 7], в которых среднее значение кручения не зависит от площади поперечного сечения стержня. Показано, что взаимосвязь крутки и величины S привносит именно учет моментных напряжений. Граничная задача определения неизвестной функции сведена к задаче Неймана для уравнения Пуассона. Доказана математическая непротиворечивость сделанных выводов.

Ключевые слова: моментная теория упругости, псевдоконтинуум Коссера, модель упругого равновесия цилиндрического тела

SEMI-INVERSE PROBLEM ON DEFORMATION OF A CYLINDRICAL BODY UNDER THE INFLUENCE OF TRAILER EFFORTS OF THE MOMENT THEORY OF ELASTICITY

Ilyukhin A.A., Popov A.K.

Anton Chekhov Taganrog State Pedagogical Institute, Taganrog, e-mail: aleilyukhin@yandex.ru, ASDAlexey@yandex.ru

In the framework of moment theory of elasticity in displacements construct a solution of the problem of investigation of the behavior of a cylindrical body as a result of exposure to end the effort. The constructed model of elastic equilibrium of a cylindrical body in a mathematically reduced to the construction of solutions of differential equations in partial derivatives. The components of the stress tensor, the couple stress, bending – torsion, meet in a busy body, differential equations of equilibrium in the absence of body forces, equations of Hooke's law, considered in the framework of the Cosserat pseudocontinuum Cosserat theory of elasticity and the boundary conditions on the lateral surface and grounds of the rod. We found the average cross-section of the torsion of a cylindrical body that is different from the solutions [6, 7], in which the average value of torsion does not depend on cross-sectional area of the rod. It is shown that the relationship of S twists and brings it records the couples stress. The boundary value problem of the unknown function, reduced to the Neumann problem for Poisson's equation. We prove the mathematical consistency of the findings.

Keywords: moment the elasticity theory, a pseudo-continuum of Cosserat, model of elastic balance of a cylindrical body

При расчете напряженно-деформированного состояния, в том числе исследовании устойчивости конфигураций упругих тел и упруго-вязких жидкостей [1, 8] необходимо учитывать вращательное взаимодействие частиц. Общие теоретические положения моментной теории упругости начали разрабатываться со времен братьев Коссера и повторный интерес к описанию деформации тел на основе континуума Коссера в научных публикациях проявился во второй половине 20 века. В монографии В.А. Еремеева и Л.И. Зубова [2] достаточно полно описана история развития этого раздела теории упругости и приведены обширные литературные обзоры, указаны области приложения, в частности, при анализе устойчивости. В работе [5] показано, что учет моментных напряжений увеличивает жесткостные характеристики упругого тела и, естественно, в критических ситуациях может оказать существенное влияние на поведение упругого элемента. В рамках механической модели ДНК учет вращательных взаимодействий привел к достаточному совпадению конфигураций ДНК, полученных с помощью построенной в работе теории и тех, которые получены в ряде экспериментальных работ с помощью фотографирования с использованием электронных микроскопов. При определении рабочих характеристик элементов ряда точных приборов, нанотрубок, работающих в условиях упругой деформации, как показывает практика расчетов, должно учитываться вращательное взаимодействие их частиц.

Постановка задачи. Решение пространственных задач теории упругости нередко сводится к решению одной из канонических задач, к числу которых относятся

задачи, описывающие деформацию призматических тел концевыми нагрузками. Одним из математических достоинств таких задач является возможность сведения ее к плоской задаче теории упругости. Кроме того, эти задачи представляют самостоятельный научный и практический интерес. Авторам работы не удалось найти как в монографиях, так и в научных статьях, решение этой задачи. Поэтому в данной работе предпринята попытка аналитического построения исследуемой задачи с целью восполнить пробел в исследовании деформации такого класса тел.

Пусть призматическое тело длиной L закреплено одним концом, а на свободном конце несет нагрузку, статически эквивалентную силе **P**, перпендикулярную к оси тела, приложенную в произвольной точке торцевого сечения. Массовые силы и силы на боковой поверхности тела отсутствуют. Начало координат поместим в произвольной точке торцевого сечения. При этом ось направим параллельно оси тела, а ось – параллельно силе **P**. Сечение исследуемого стержня предполагается односвязным. Задача об упругом равновесии стержня при указанных условиях сводится к нахождению компонент тензора напряжений и моментных напряжений μ_{ij}, удовлетворяющих в области занятой телом, дифференциальным уравнениям равновесия при отсутствии массовых сил, формулам закона Гука, рассматриваемым в рамках моментной теории упругости, а также граничным условиям на боковой поверхности и основаниях стержня.

Решение в перемещениях поставленной задачи будем искать в виде:

$$\begin{gathered} u_1 = A_{11}x_1 + A_{12}x_2 + A_{13}x_3 + B_{11}x_1^2 + B_{12}x_1x_2 + \\ + B_{13}x_1x_3 + B_{22}x_2^2 + B_{23}x_2x_3 + B_{33}x_3^2; \\ u_2 = A_{21}x_1 + A_{22}x_2 + A_{23}x_3 + C_{11}x_1^2 + \\ + C_{12}x_1x_2 + C_{13}x_1x_3 + C_{22}x_2^2 + C_{23}x_2x_3 + C_{33}x_3^2; \\ u_3 = A_{31}x_1 + A_{32}x_2 + A_{33}x_3 + E_{11}x_1^2 + E_{12}x_1x_2 + \\ + E_{13}x_1x_3 + E_{22}x_2^2 + E_{23}x_2x_3 + E_{33}x_3^2 + p\varphi, \end{gathered} \tag{1}$$

где $\varphi(x_1, x_2)$ – некоторая функция, подлежащая определению, $p = P/S$.

Основные кинематические соотношения, закон Гука и уравнения равновесия в рамках моментной теории упругости представлены в виде [3]:

$$\begin{gathered} \gamma_{ij} = u_{i,j} - \in^{ijk} \omega^k; \\ \omega^k = \frac{1}{2} \in^{ijk} r_t \left(\frac{\partial u_k}{\partial x^s} - \Gamma^m_{sk} u_m \right); \\ \kappa_{ji} = \frac{\partial \omega_i}{\partial x_j} - \Gamma^k_{ij}\omega_k; \quad \sigma^{ji}_{,j} = 0; \\ \mu^{ji}_{,j} + \in^{ijk} \sigma_{jk} = 0, \end{gathered} \tag{2}$$

где u_i, ω_k – ковариантные компоненты вектора перемещений и микроповорота; γ_{ij}, κ_{ji}, σ^{ij}, μ^{ij} – компоненты тензоров деформаций, изгиба-кручения, силовых и моментных напряжений; Γ^k_{ij} – символы Кристоффеля второго рода; $\in^{skt}$ – компоненты тензора Леви-Чивиты.

Решение поставленной задачи производится в декартовой прямоугольной системе координат. В результате кинематические соотношения (2) могут быть преобразованы к виду:

$$\begin{gathered} \gamma_{nk} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial u_n}{\partial x_k} + \frac{\partial u_k}{\partial x_n} \right); \\ \omega^k = \frac{1}{2} \in^{skt} r_t \frac{\partial u_k}{\partial x_s}; \quad \kappa_{ji} = \frac{\partial \omega_i}{\partial x_j}. \end{gathered} \tag{3}$$

Для того чтобы удовлетворить двум группам уравнений равновесия:

$$\frac{\partial \sigma_{ji}}{\partial x_j} = 0; \quad \frac{\partial \mu_{ji}}{\partial x_j} + \in^{ijk} \sigma_{jk} = 0, \tag{4}$$

определим с учетом (1) значения компонент симметричного тензора деформаций:

$$\begin{gathered} \gamma_{11} = A_{11} + 2B_{11}x_1 + B_{12}x_2 + B_{13}x_3; \quad \gamma_{22} = A_{22} + C_{12}x_1 + 2C_{22}x_2 + C_{23}x_3; \\ \gamma_{33} = A_{33} + E_{13}x_1 + E_{23}x_2 + 2E_{33}x_3; \\ \gamma_{12} = \gamma_{21} = \frac{1}{2}\left((B_{12} + 2C_{11})x_1 + (2B_{22} + C_{12})x_2 + (C_{13} + B_{23})x_3 + A_{12} + a_{21} \right); \end{gathered} \tag{5}$$

$$\gamma_{13}=\gamma_{31}=\frac{1}{2}\left(p\frac{\partial\phi}{\partial x_1}+(B_{13}+2E_{11})x_1+(E_{12}+B_{23})x_2+(E_{13}+2B_{33})x_3+A_{13}+A_{31}\right);$$

$$\gamma_{23}=\gamma_{32}=\frac{1}{2}\left(p\frac{\partial\phi}{\partial x_2}+(B_{13}+2E_{11})x_1+(E_{12}+B_{23})x_2+(E_{13}+2B_{33})x_3+A_{23}+A_{32}\right);$$

тензора изгиба – кручения:

$$\kappa_{11}=\frac{1}{2}\left(p\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_2\partial x_1}+E_{12}-C_{13}\right).$$

$$\kappa_{22}=-\frac{1}{2}\left(p\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_2\partial x_1}+E_{12}-B_{23}\right);$$

$$\kappa_{33}=\frac{1}{2}(C_{13}-B_{23});\quad \kappa_{31}=\frac{E_{23}}{2}-C_{33};\ (6)$$

$$\kappa_{12}=-\frac{1}{2}\left(p\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_1^2}+2E_{11}-B_{13}\right);$$

$$\kappa_{21}=\frac{1}{2}\left(p\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_2^2}+2E_{22}-C_{23}\right);$$

$$\kappa_{13}=C_{11}-\frac{B_{12}}{2};\quad \kappa_{23}=\frac{C_{12}}{2}-B_{22};$$

$$\kappa_{32}=B_{33}-\frac{E_{13}}{2}.$$

Если среда изотропная, то закон Гука принимает вид:

$$\sigma_{ij}=\lambda\delta_{ij}\gamma_{kk}+(\mu-\alpha)\gamma_{ji}+(\mu+\alpha)\gamma_{ij};$$

$$\mu_{ij}=\varepsilon\delta_{ij}\kappa_{kk}+(\upsilon-\beta)\kappa_{ji}+(\upsilon+\beta)\kappa_{ij},\ (7)$$

где δ_{ij} – символы Кронекера.

Учитывая значения компонент тензора деформаций (5) и первое равенство закона Гука (7), получим соответствующие значения компонент тензора силовых напряжений:

$$\sigma_{11}=((C_{12}+E_{13})\lambda+2B_{11}(\lambda+2\mu))x_1+((2C_{22}+E_{23})\lambda+B_{12}(\lambda+2\mu))x_2+$$
$$+((C_{23}+2E_{33})\lambda+B_{13}(\lambda+2\mu))x_3++(\mathrm{A}_{22}+\mathrm{A}_{33})\lambda+(\lambda+2\mu)\mathrm{A}_{11};$$
$$\sigma_{22}=((2B_{11}+E_{13})\lambda+C_{12}(\lambda+2\mu))x_1+((B_{12}+E_{23})\lambda+2C_{22}(\lambda+2\mu))x_2+$$
$$+((B_{13}+2E_{33})\lambda+C_{23}(\lambda+2\mu))x_3+(A_{11}+A_{33})\lambda+(\lambda+2\mu)A_{22};$$
$$\sigma_{33}=((2B_{11}+C_{12})\lambda+E_{13}(\lambda+2\mu))x_1+((B_{12}+2C_{22})\lambda+E_{23}(\lambda+2\mu))x_2+$$
$$+((C_{23}+B_{13})\lambda+2E_{33}(\lambda+2\mu))x_3+(A_{11}+A_{22})\lambda+(\lambda+2\mu)A_{33};$$
$$\sigma_{12}=\mu((B_{12}+2C_{11})x_1+(2B_{22}+C_{12})x_2+(C_{13}+B_{23})x_3+A_{12}+A_{21});$$

$$\sigma_{13}=\mu\left(p\frac{\partial\varphi}{\partial x_1}+(B_{13}+2E_{11})x_1+(E_{12}+B_{23})x_2+(E_{13}+2B_{33})x_3+A_{13}+A_{31}\right);$$

$$\sigma_{23}=\mu\left(p\frac{\partial\varphi}{\partial x_2}+(C_{13}+E_{12})x_1+(C_{23}+2E_{22})x_2+(E_{23}+2C_{33})x_3+A_{23}+A_{32}\right).\quad (8)$$

С учетом значения компонент псевдотензора изгиба-кручения (4) компоненты тензора моментных напряжений, получаемые из закона Гука (8), представимы в виде:

$$\mu_{11}=\nu\left(p\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_2\partial x_1}+E_{12}-C_{13}\right);\quad \mu_{22}=-\nu\left(p\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_2\partial x_1}+E_{12}-B_{23}\right);\quad \mu_{33}=\nu(B_{23}-C_{13});$$

$$\mu_{12}=\frac{(\nu+\beta)}{2}(B_{13}-2E_{11})+\frac{(\nu-\beta)}{2}(2E_{22}-C_{23})+p\left(\frac{\nu}{2}\left(\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_2^{\,2}}-\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_1^{\,2}}\right)-\frac{\beta}{2}\Delta\varphi\right);$$

$$\mu_{21}=\frac{(\nu+\beta)}{2}(2E_{22}-C_{23})-\frac{(\nu-\beta)}{2}(2E_{11}-B_{13})+p\left(\frac{\nu}{2}\left(\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_2^2}-\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_1^2}\right)+\frac{\beta}{2}\Delta\varphi\right);$$

$$\mu_{13}=\frac{1}{2}\left((\nu+\beta)(2C_{11}-B_{12})+(\nu-\beta)(E_{23}-2C_{33})\right);$$

$$\mu_{31}=\frac{1}{2}\left((\nu+\beta)(E_{23}-2C_{33})+(\nu-\beta)(2C_{11}-B_{12})\right);$$

$$\mu_{23}=\frac{1}{2}\left((\nu+\beta)(C_{12}-2B_{22})+(\nu-\beta)(2B_{33}-E_{13})\right);$$

$$\mu_{32}=\frac{1}{2}\left((2B_{33}-E_{13})(\nu+\beta)+(\nu-\beta)(C_{12}-2B_{22})\right). \quad (9)$$

Первая группа уравнений равновесия (4) с учетом значений компонент тензора напряжений (8) и (9), преобразуется к виду:

$$2(\lambda+2\mu)B_{11}+(\lambda+\mu)(C_{12}+E_{13})+2\mu(B_{22}+B_{33})=0;$$

$$2(\lambda+2\mu)C_{22}+(\lambda+\mu)(B_{12}+E_{23})+2\mu(C_{11}+C_{33})=0;$$

$$\Delta\varphi=-\frac{1}{p}\left(\left(1+\frac{\lambda}{\mu}\right)(B_{13}+C_{23})+2\left(2+\frac{\lambda}{\mu}\right)E_{33}+2(E_{11}+E_{22})\right). \quad (10)$$

Аналогично записывается вторая группа уравнений равновесия (4):

$$\frac{p(\nu+\beta)}{2}\frac{\partial}{\partial x_2}\Delta\varphi=0;$$

$$-\frac{p(\nu+\beta)}{2}\frac{\partial}{\partial x_1}\Delta\varphi=0. \quad (11)$$

Третье уравнение второй группы уравнений равновесия (4) удовлетворяется тождественно.

Запишем граничные условия на основании $x_3 = L$ цилиндрического тела:

$$V_1=P;\ M_1=M_2=M_3=0.$$

На основании вышеприведенных формул можно получить:

$$V_1=\int_S\sigma_{13}dS=\mu\left(\int_S p\frac{\partial\varphi}{\partial x_1}dS+(B_{13}+2E_{11})S_1+(E_{12}+B_{23})S_2+S\left((E_{13}+2B_{33})L+A_{13}+A_{31}\right)\right)=P;$$

$$V_2=\int_S\sigma_{23}dS=\left(p\int_S\frac{\partial\varphi}{\partial x_2}dS+(C_{13}+E_{12})S_1+(C_{23}+2E_{22})S_2+S\left((E_{23}+2C_{33})L+A_{23}+A_{32}\right)\right)=0; \quad (12)$$

$$V_3=\int_S\sigma_{33}dS=\left((2B_{11}+C_{12})\lambda+E_{13}(\lambda+2\mu)\right)S_1+\left((B_{12}+2C_{22})\lambda+E_{23}(\lambda+2\mu)\right)S_2+$$

$$+S\left(\left((C_{23}+B_{13})\lambda+2E_{33}(\lambda+2\mu)\right)L+(A_{11}+A_{22})\lambda+(\lambda+2\mu)A_{33}\right)=0.$$

Граничные условия на основании $x_3 = 0$ цилиндрического тела:

$$V_1=\int_S\sigma_{13}dS=\mu\left(\int_S p\frac{\partial\varphi}{\partial x_1}dS+(B_{13}+2E_{11})S_1+(E_{12}+B_{23})S_2+S(A_{13}+A_{31})\right)=-P;$$

$$V_2=\int_S\sigma_{23}dS=\mu\left(p\int_S\frac{\partial\varphi}{\partial x_2}dS+(C_{13}+E_{12})S_1+(C_{23}+2E_{22})S_2+S(A_{23}+A_{32})\right)=0; \quad (13)$$

$$V_3=\int_S\sigma_{33}dS=S\left((A_{11}+A_{22})\lambda+(\lambda+2\mu)A_{33}\right)+$$

$$+\left((2B_{11}+C_{12})\lambda+E_{13}(\lambda+2\mu)\right)S_1+\left((B_{12}+2C_{22})\lambda+E_{23}(\lambda+2\mu)\right)S_2=0.$$

Из равенств (12) и (13) выполняются следующие равенства:

$$E_{13}+2B_{33}=0;$$

$$E_{23}+2C_{33}=0;$$

$$(C_{23}+B_{13})\lambda+2E_{33}(\lambda+2\mu)=0. \quad (14)$$

Вычислив компоненты моментов внутренних сил в поперечном сечении, граничные условия (13) можно записать в виде:

$$\mu\left(p\int_S\frac{\partial\varphi}{\partial x_1}dS+(B_{13}+2E_{11})S_2+(E_{12}+B_{23})S_1+S(A_{13}+A_{31})\right)=P;$$

$$\mu\left(p\int_S\frac{\partial\varphi}{\partial x_2}dS+(C_{13}+E_{12})S_2+(C_{23}+2E_{22})S_1+S(A_{23}+A_{32})\right)=0;$$

$$((2B_{11}+C_{12})\lambda+E_{13}(\lambda+2\mu))S_2+((B_{12}+2C_{22})\lambda+E_{23}(\lambda+2\mu))S_1+S((A_{11}+A_{22})\lambda+(\lambda+2\mu)A_{33})=0;$$

$$((2B_{11}+C_{12})\lambda+E_{13}(\lambda+2\mu))I_{12}+((A_{11}+A_{22})\lambda+(\lambda+2\mu)A_{33})S_1+((B_{12}+2C_{22})\lambda+E_{23}(\lambda+2\mu))I_{11}+$$

$$+\frac{1}{2}((\nu+\beta)(E_{23}-2C_{33})+(\nu-\beta)(2C_{11}-B_{12}))S=0;$$

$$-(((2B_{11}+C_{12})\lambda+E_{13}(\lambda+2\mu))I_{22}+((B_{12}+2C_{22})\lambda+E_{23}(\lambda+2\mu))I_{12})-$$

$$-((A_{11}+A_{22})\lambda+(\lambda+2\mu)A_{33})S_2+\frac{S}{2}((2B_{33}-E_{13})(\nu+\beta)+(\nu-\beta)(C_{12}-2B_{22}))=-PL;$$

$$((C_{13}+E_{12})I_{22}-(B_{23}+E_{12})I_{11}+p(T-I_{11}-I_{22}))\mu+\nu(B_{23}-C_{13})S=0, \quad (15)$$

где $T=\mu\int_S\left(x_1\frac{\partial\varphi(x_1,x_2)}{\partial x_2}-x_2\frac{\partial\varphi(x_1,x_2)}{\partial x_1}+x_1^2+x_2^2\right)dS$;; S_1 и S_2 – статические моменты поперечного сечения стержня относительно осей x_1 и x_2; I_{11}, I_{22} и I_{12} – моменты инерции сечения.

Компоненты единичного вектора нормали к боковой поверхности:

$$n_1=\frac{dx_2}{d\ell},\ n_2=-\frac{dx_1}{d\ell}.$$

Запишем граничные условия на боковой поверхности стержня с прямолинейной осью:

$$\sigma_{1k}n_1+\sigma_{2k}n_2=0;$$

$$\mu_{1k}n_1+\mu_{2k}n_2=0;\quad k=1,2,3. \quad (16)$$

Учитывая независимость переменных x_1, x_2, x_3,, друг от друга, константы, стоящие при соответствующих независимых переменных, также приравняем нулю:

$$(C_{12}+E_{13})\lambda+2B_{11}(\lambda+2\mu)=0;$$

$$(2C_{22}+E_{23})\lambda+B_{12}(\lambda+2\mu)=0;$$

$$B_{12}+2C_{11}=0;$$

$$(C_{23}+2E_{33})\lambda+B_{13}(\lambda+2\mu)=0;$$

$$C_{13}+B_{23}=0;$$

$$(B_{13}+2E_{33})\lambda+C_{23}(\lambda+2\mu)=0;$$

$$(A_{22}+A_{33})\lambda+(\lambda+2\mu)A_{11}=0;$$

$$2B_{22}+C_{12}=0; \quad (17)$$

$$(A_{11}+A_{33})\lambda+(\lambda+2\mu)\ A_{22}=0;$$

$$(2B_{11}+E_{13})\lambda+C_{12}(\lambda+2\mu)=0;$$

$$(B_{12}+E_{23})\lambda+2C_{22}(\lambda+2\mu)=0;$$

$$A_{12}+A_{21}=0.$$

Третье равенство первой группы граничных условий на боковой поверхности стержня (16) с учетом равенства (17) представляется в виде условия Неймана:

$$\frac{\partial\varphi}{\partial n}=-((B_{13}+2E_{11})x_1+(E_{12}+B_{23})x_2+A_{13}+A_{31})\frac{n_1}{p}-$$

$$-((C_{13}+E_{12})x_1+(C_{23}+2E_{22})x_2+A_{23}+A_{32})\frac{n_2}{p}. \quad (18)$$

Аналогично для тождественного удовлетворения третьего равенства второго уравнения (16) компоненты тензора моментных напряжений μ_{13}, μ_{23}, достаточно положить равными нулю. Константы, стоящие при независимых переменных, также приравняем нулю:

$$(\nu+\beta)(2C_{11}-B_{12})+(\nu-\beta)(E_{23}-2C_{33})=0;$$
$$(\nu+\beta)(C_{12}-2B_{22})+(\nu-\beta)(2B_{33}-E_{13})=0. \quad (19)$$

Проинтегрируем первые два равенства второго уравнения (16) вдоль контура L:

$$\frac{\partial\varphi}{\partial x_1}=\frac{1}{\nu p}\left[\left((\nu-\beta)(B_{13}-2E_{11})+(\nu+\beta)(2E_{22}-C_{23})+(\nu+\beta)p\Delta\varphi\right)\frac{x_1}{2}-\nu(E_{12}-C_{13})x_2+\nu pc_1\right]; \quad (20)$$

$$\frac{\partial\varphi}{\partial x_2}=\frac{1}{\nu p}\left[\nu(B_{23}-E_{12})x_1+\nu pc_2-\left((\nu+\beta)(B_{13}-2E_{11})+(\nu-\beta)(2E_{22}-C_{23})-(\nu+\beta)p\Delta\varphi\right)\frac{x_2}{2}\right],$$

где c_1, c_2 – константы, возникающие в результате интегрирования.

Условия Неймана (20), полученные из второй группы граничных условий, должны совпадать с условиями Неймана, полученными из первой группы граничных условий (18). Приравняем коэффициенты, стоящие при соответствующих переменных:

$$\frac{1}{2\nu}\left((\nu-\beta)(2E_{11}-B_{13})-(\nu+\beta)(2E_{22}-C_{23})+2(\nu+\beta)(E_{11}+E_{22})\right)=(B_{13}+2E_{11});$$

$$-C_{13}=B_{23};\quad c_1=-\frac{1}{p}(A_{13}+A_{31});$$

$$\frac{1}{2\nu}\left((\nu+\beta)(B_{13}-2E_{11})+(\nu-\beta)(2E_{22}-C_{23})+2(\nu+\beta)(E_{11}+E_{22})\right)=(C_{23}+2E_{22}); \quad (21)$$

$$c_2=-\frac{1}{p}(A_{23}+A_{32}).$$

Интегрируя равенства (20) вдоль контура L и применяя формулу Остроградского, получим:

$$\int_S\frac{\partial\varphi}{\partial x_1}dS+\frac{1}{p}\left[(E_{12}+B_{23})S_1+(B_{13}+2E_{11})S_2\right]-c_1S+\frac{S_2}{p}(B_{13}+C_{23})=K_1;$$

$$\int_S\left(\frac{\partial\varphi}{\partial x_2}+\frac{1}{p}\left[(C_{13}+E_{12})x_1+(C_{23}+2E_{22})x_2-pc_2\right]+x_2\left(\Delta\varphi+\frac{1}{p}\left(B_{13}+C_{23}+2(E_{11}+E_{22})\right)\right)\right)dS=$$
$$=\int_S\frac{\partial\varphi}{\partial x_2}dS+\frac{1}{p}\left[(C_{13}+E_{12})S_2+(C_{23}+2E_{22})S_1\right]-c_2S+\frac{S_1}{p}(B_{13}+C_{23}).$$

Преобразуем последние уравнения с учетом условия Неймана (20):

$$\int_S\frac{\partial\varphi}{\partial x_1}dS=K_1+c_1S-\frac{S_2}{p}(B_{13}+C_{23})-\frac{1}{p}\left[(E_{12}+B_{23})S_1+(B_{13}+2E_{11})S_2\right];$$

$$\int_S\frac{\partial\varphi}{\partial x_2}dS=K_2+c_2S-\frac{S_1}{p}(B_{13}+C_{23})-\frac{1}{p}\left[(C_{13}+E_{12})S_2+(C_{23}+2E_{22})S_1\right];$$

$$\frac{1}{p}\left(\frac{P}{\mu}-(B_{13}+2E_{11})S_2-(E_{12}+B_{23})S_1-S(A_{13}+A_{31})\right)=K_1-\frac{1}{p}(A_{13}+A_{31})S-$$
$$\frac{S_2}{p}(B_{13}+C_{23})-\frac{1}{p}\left[(E_{12}+B_{23})S_1+(B_{13}+2E_{11})S_2\right];$$

$$-\frac{1}{p}\left(\left(C_{13}+E_{12}\right)S_2+\left(C_{23}+2E_{22}\right)S_1+S\left(A_{23}+A_{32}\right)\right)=$$

$$=K_2-\frac{1}{p}\left(A_{23}+A_{32}\right)S-\frac{S_1}{p}\left(B_{13}+C_{23}\right)-\frac{1}{p}\left[\left(C_{13}+E_{12}\right)S_2+\left(C_{23}+2E_{22}\right)S_1\right];$$

$$K_1=\frac{S}{\mu};\quad K_2=0 \tag{22}$$

Из равенств (10), (14), (15), (17), (19), (21), (22) получаем взаимосвязи между константами:

$$B_{23}=-C_{13}=\frac{P\ell}{I_{22}\lambda};$$

$$E_{12}=\frac{P\left[S\ell\left(\mu\left(I_{11}+I_{22}\right)+2\nu S\right)-\mu\lambda I_{22}\left(T+I_{11}+I_{22}\right)\right]}{I_{22}\lambda\mu S\left(I_{22}-I_{11}\right)}; \tag{23}$$

$$A_{13}=-A_{31}-pc_1;\quad A_{23}=-A_{32}-pc_2;$$

$$A_{11}=A_{22}=A_{33}=B_{11}=B_{12}=B_{13}=$$

$$=B_{22}=B_{33}=C_{11}=C_{12}=C_{22}=C_{23}=0;$$

$$C_{33}=E_{13}=E_{23}=E_{33}=0;\quad A_{12}=-A_{21}.$$

С учетом взаимосвязи (23) между константами третье уравнение (10) преобразуется к виду:

$$\Delta\varphi=-2\left(E_{11}+E_{22}\right)/p. \tag{24}$$

Таким образом, граничная задача определения функции $\varphi(x_1, x_2)$, является задачей Неймана (10) для уравнения Пуассона (24). Константы E_{11}, E_{22}, и их сумма $E_{11}+E_{22}$ должны быть отличны от нуля, иначе решение поставленной задачи в перемещениях, представимое в виде (1), приведет к противоречиям, заключающимся в том, что константа K_1 равна нулю.

В результате найденные компоненты вектора перемещений приобретают вид:

$$u_1=A_{12}x_2+A_{13}x_3+\frac{P\ell}{I_{22}\lambda}x_2x_3;\quad u_2=-A_{12}x_1+A_{23}x_3-\frac{P\ell}{I_{22}\lambda}x_1x_3;$$

$$u_3=A_{31}x_1+A_{32}x_2+E_{11}x_1^2+\frac{P\left[S\ell\left(\mu\left(I_{11}+I_{22}\right)+2\nu S\right)-\mu\lambda I_{22}\left(T+I_{11}+I_{22}\right)\right]}{I_{22}\lambda\mu S\left(I_{22}-I_{11}\right)}x_1x_2+E_{22}x_2^2+p\varphi.$$

Выпишем выражения для компонент симметричного тензора силовых напряжений:

$$\sigma_{11}=\sigma_{22}=\sigma_{33}=\sigma_{12}=0;$$

$$\sigma_{13}=\mu\left(p\frac{\partial\varphi}{\partial x_1}+2E_{11}x_1+\frac{p\left[2S\ell\left(\mu I_{22}+\nu S\right)-\mu\lambda I_{22}\left(T+I_{11}+I_{22}\right)\right]}{I_{22}\lambda\mu\left(I_{22}-I_{11}\right)}x_2+A_{13}+A_{31}\right);$$

$$\sigma_{23}=\mu\left(p\frac{\partial\varphi}{\partial x_2}+\frac{p\left[2S\ell\left(\mu I_{11}+\nu S\right)-\mu\lambda I_{22}\left(T-I_{11}-I_{22}\right)\right]}{I_{22}\lambda\mu\left(I_{22}-I_{11}\right)}x_1+2E_{22}x_2+A_{23}+A_{32}\right).$$

и компонент тензора моментных напряжений:

$$\mu_{11}=\nu p\left(\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_2\partial x_1}+\frac{2S\ell\left(\mu I_{22}+\nu S\right)-\mu\lambda I_{22}\left(T+I_{11}+I_{22}\right)}{I_{22}\mu\lambda\left(I_{22}-I_{11}\right)}\right);$$

$$\mu_{33}=-\frac{\nu P\ell}{I_{22}\lambda};\quad \mu_{21}=-\nu\left(p\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_1^2}+2E_{11}\right);$$

$$\mu_{22} = -\nu p\left(\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_2 \partial x_1} + \frac{2S\ell\left(\mu I_{22} + \nu S\right) - \mu\lambda I_{22}\left(T - I_{11} - I_{22}\right)}{I_{22}\mu\lambda\left(I_{22} - I_{11}\right)}\right);$$

$$\mu_{12} = \nu\left(p\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_2^2} + 2E_{22}\right); \quad \mu_{13} = \mu_{31} = \mu_{23} = \mu_{32} = 0.$$

Выводы. В сравнении со случаями исследования прямолинейного стержня [6, 7] депланацию поперечного сечения стержня вызывают не только компоненты тензора силовых напряжений σ_{13}, σ_{23}, но и компоненты тензора моментных напряжений μ_{11}, μ_{22}, μ_{12}, μ_{21}.

Среднее значение кручения поперечного сечения определяется формулой:

$$\tau = \frac{1}{S}\int_S \kappa_{33} dS = -\frac{pS\ell}{I_{22}\lambda}, \qquad (25)$$

из которой можно сделать вывод, что τ зависит от p и геометрических характеристик стержня (длины стержня L и осевого момента инерции I_{22}) и не зависит от формы поперечного сечения тела. Значит, под действием силы P стержень будет закручиваться в направлении от оси Ox_2 к оси Ox_1, о чем и говорит минус, стоящий в формуле (25). Заметим, что в формуле (25), для $p = 0$ – τ равно нулю. В сравнении со случаем кручения прямолинейного стержня [3], в рамках которого среднее значение кручения τ зависит от крутящего момента M_k, аналога геометрической жесткости при кручении T, в исследуемой задаче τ зависит, в том числе, и от площади поперечного сечения стержня S: $\tau = M_k/T + 2\nu S$. Следовательно, взаимосвязь крутки τ и величины S привносит именно учет моментных напряжений. Как и в случае кручения [3] и растяжения [4] микрополярного естественно-закрученного стержня:

$$\tau = \frac{p\left(\lambda I_p - \left(3\lambda + 2\mu\right)T\right)\tau_0}{\left(3\lambda + 2\mu\right)\mu I_p + 2\left(3\lambda + 2\mu\right)\nu S}.$$

Данная статья написана при финансовой поддержке государственного задания Министерства образования и науки РФ ФГБОУ ВПО «ТГПИ имени А.П. Чехова» по проекту № 1.1885.2011, тема: «Математическое моделирование статики и динамики гибридных механических систем и идентификация их параметров», научный руководитель – Илюхин Александр Алексеевич.

Список литературы

1. Аэро Э.Л., Кувшинский Е.В. Основные уравнения теории упругости сред с вращательным взаимодействием частиц // ФТТ. – 1960. – Т. 2. – С. 1399–1409.

2. Еремеев В.А., Зубов Л.М. Основы механики вязкоупругой микрополярной жидкости. – Ростов н/Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, 2009. – 128 с.

3. Илюхин А.А., Попов А.К. Кручение стержня в рамках псевдоконтинуума Коссера // Вестник ТГПИ. – Таганрог: Изд. отдел ГОУВПО «ТГПИ», 2011. – № 1. – С. 43–50.

4. Илюхин А.А., Попов А.К. Растяжение микрополярного естественно закрученного стержня // Научно-технический вестник Поволжья. – Казань, 2011. – № 6.

5. Илюхин А.А., Тимошенко Д.В. Математическая модель замкнутых молекул ДНК // Известия Саратовского университета. – 2008. –Т.8. – Вып. 3. – С. 32–40.

6. Лурье А.И., Джанелидзе Г.Ю. Задача Сен-Венана для стержней, близких к призматическим // ДАН СССР. – 1939. – т. XXIV. – № 1–№ 3.

7. Риз П.М. Деформация естественно закрученных стержней // ДАН СССР. – 1939. – Т. 3, № 4. – С. 451.

8. Шкутин Л.И. Численный анализ разветвленных форм изгиба арок // Прикладная механика и техническая физика. – 2001. – Т. 42, № 4. – С. 155–160.

References

1. Ajero Je.L., Kuvshinskij E.V. Osnovnye uravnenija teorii uprugosti sred s vrawatel'nym vzaimodejstviem chastic // FTT. 1960. T. 2. pp. 1399–1409.

2. Eremeev V.A., Zubov L.M. Osnovy mehaniki vjazkouprugoj mikropoljarnoj zhidkosti. Rostov-na-Donu: Izd-vo JuNC RAN, 2009. 128 p.

3. Iljuhin A.A., Popov A.K. Kruchenie sterzhnja v ramkah psevdokontinuuma Kossera. Vestnik TGPI. Taganrog: Izd. otdel GOUVPO «TGPI», 2011. no. 1. pp. 43–50

4. Iljuhin A.A., Popov A.K. Rastjazhenie mikropoljarnogo estestvenno zakruchennogo sterzhnja. Nauchno-technicheskij vestnik Povolzh'ja. no. 6 2011. Kazan'.

5. Iljuhin A.A., Timoshenko D.V. Matematicheskaja model' zamknutyh molekul DNK. // Izvestija Saratovskogo Universiteta. 2008. T.8.vyp. 3. pp. 32–40.

6. Lur'e A.I., Dzhanelidze G.Ju. Zadacha Sen-Venana dlja sterzhnej, blizkih k prizmaticheskim. DAN, t. XXIV, no. 1–3, 1939.

7. Riz P.M. Deformacija estestvenno zakruchennyh sterzhnej. Doklady AN SSSR, 1939, t.3, no. 4, pp. 451.

8. Shkutin L.I. Chislennyj analiz razvetvlennyh form izgiba arok. // Prikladnaja mehanika i tehnicheskaja fizika. 2001. T. 42, no. 4. pp. 155–160.

Рецензенты:

Куповых Г.В., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой физики Технологического института Южного федерального университета, г. Таганрог;

Антонов А.В., д.т.н., профессор, декан факультета кибернетики Обнинского института атомной энергетики Национального исследовательского ядерного университета МИФИ Министерства образования и науки Российской Федерации, г. Обнинск.

Работа поступила в редакцию 19.03.2012.

УДК 62-835, 62-86

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМЫ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО АППАРАТА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

Мамаев И.М., Федотов О.В., Филимонов В.Н.

ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Владимир, e-mail: tpm@vlsu.ru

Испытания аппарата выявили ряд конструктивных недостатков, устранение которых потребовало наряду со структурной модернизацией, направленной на улучшение его качественных показателей – массогабаритных, жесткостных и точностных, решения математической задачи оптимального проектирования. С этой целью разработана математическая модель мехатронной системы аппарата как совокупная модель его функциональных частей. Механическая система аппарата представлена в виде пятимассовой дискретной динамической модели. Зависимость момента шагового двигателя от параметров движения задана динамической характеристикой. Модель микропроцессорной системы управления построена как для дифференцирующего звена с замедлением. Динамический анализ мехатронной системы аппарата позволит обоснованно задать значения фиксированных конструктивных параметров, назначить диапазоны изменения варьируемых параметров и сформулировать задачу оптимального проектирования в окончательном виде.

Ключевые слова: ортопедический аппарат, роликовинтовая передача, динамическая модель, оптимизация

MATHEMATICAL MODEL OF MECHATRONIC SYSTEM ORTHOPEDIC REHABILITATION DEVICE FOR AUTOMATED OSTEOSYNTHESIS

Mamaev I.M., Fedotov O.V., Filimonov V.N.

Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, e-mail: tpm@vlsu.ru

The tests revealed a number of machine design flaws and will often require along with the structural modernization aimed at improving its quality indicators – weight and size, rigidity and accuracy, the solution of a mathematical problem of optimal design. For this purpose, a mathematical model of the mechatronic system unit as a set of models of its functional parts. The mechanical system is represented as a unit five mass discrete dynamical model. Dependence of the moment of stepping motor motion parameters specified dynamic response. Model microprocessor control system built as a differentiator for the slowdown. Dynamic analysis of mechatronic systems unit will set the values reasonably fixed design parameters, assign ranges of variable parameters, and formulate the problem of optimal design in its final form.

Keywords: Orthopedic Rehabilitation Device, planetary roller screw, dynamic model, optimization

1. Конструкция ортопедического аппарата автоматизированного остеосинтеза

Ортопедический аппарат автоматизированного остеосинтеза (далее – аппарат) с тремя независимыми прецизионными электромеханическими приводами (ЭМП) разработан в ВлГУ [1] взамен компрессионно-дистракционного аппарата с ручным приводом проф. Г.А. Илизарова.

Как и в аппарате с ручным приводом в нем используются кольца со спицами, фиксируемыми на соединяемых отломках костной ткани конечности пациента (рис. 1), но раздвигаются кольца в процессе лечения управляемыми ЭМП линейного перемещения на базе шаговых микроэлектродвигателей (ШД) и планетарных роликовинтовых передач (ПРВП). Шарнирно-стержневая система аппарата (ШСС) совместно с ЭМП обеспечивает циклические продольные и угловые смещения подвижного и неподвижного колец. Корпус основного ЭМП жестко фиксируется на неподвижном кольце с возможностью регулирования его углового положения.

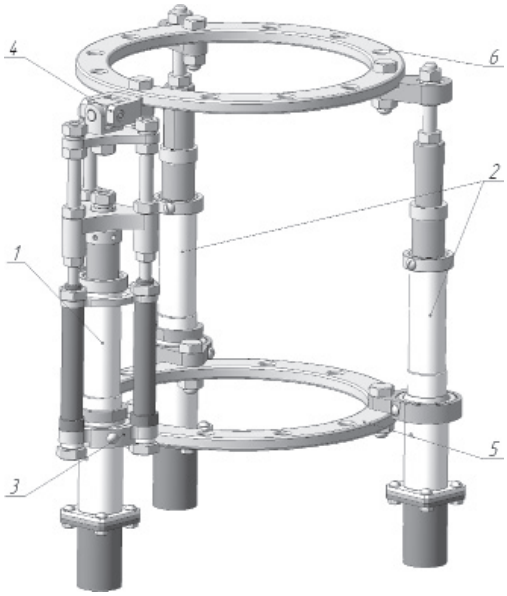


Рис. 1. Ортопедический аппарат автоматизированного остеосинтеза: 1 – основной привод; 2 – дополнительные приводы аппарата; 3 – фиксатор углового положения основного привода; 4 – двухстепенной шарнир; 5,6 – неподвижное и подвижное кольца аппарата

Программное управление ЭМП аппарата осуществляется микропроцессорной системой управления (МПСУ). Параметры цикла дистракции костной ткани: период цикла, величины линейных микроперемещений и скоростей движения для каждого независимого ЭМП задаются с пульта управления. За цикл дистракции время работы ШД составляет 5…7 с, а время остановки около 40 мин. Самотормозящиеся ПРВП в составе ЭМП фиксируют относительное положение колец во время остановки ШД, что существенно экономит энергию питающего аккумулятора.

2. Результаты испытаний и модернизация аппарата

Разработанный аппарат реализует широкий круг ортопедических задач. Вместе с тем недостатки, выявленные в процессе испытаний, потребовали решения ряда задач структурной модернизации сложной мехатронной системы аппарата, направленных на улучшение его главных качественных показателей – массогабаритных, жесткостных и точностных. В этой связи была проведена модернизация всех функциональных частей аппарата – ШСС, ЭМП и МПСУ.

Так, усовершенствованная система измерения и регистрации осевых усилий в составе МПСУ позволила получить точную информацию о фактически развиваемых осевых силах ЭМП [5]. Действительная осевая нагрузка 600 Н оказалась вдвое меньше проектной, что позволило отказаться от планетарных редукторов в ЭМП и заменить их меньшими по массе и габаритам сильфонными муфтами. В результате такой замены сократилась кинематическая цепь и, как следствие, повысились точность, чувствительность и надежность ЭМП.

При практической реализации полученных преимуществ возникла необходимость повышения жесткости исполнительных механизмов ЭМП и ШСС аппарата вцелом. Для этого были разработаны ПРВП с максимально возможным числом резьбовых роликов при сохранении заданного передаточного отношения и самоторможения передачи, а также устройство фиксации углового положения основного ЭМП аппарата [2, 3]. Управляющая программа как составная часть МПСУ также была модернизирована [4].

3. Постановка задачи исследования

Технический уровень аппарата во многом определяют ПРВП, выполняющие в составе трех независимых ЭМП функции исполнительных механизмов. Широкие возможности ПРВП по выбору конструктивных параметров делают актуальной задачу выбора их оптимального сочетания, которое дает наилучшее проектное решение, соответствующее экстремальным значениям доминирующих критериев качества (минимальной массе и максимальной жесткости) механической системы аппарата, при оптимальном цикле дистракции костной ткани. В связи с очевидной противоречивостью названных критериев можно назначить обобщенный относительный критерий – массу, отнесенную к жесткости, который следует минимизировать. Это достаточно простой и эффективный критерий для несущей механической системы аппарата [2].

4. Динамическая модель мехатронной системы аппарата

Для окончательной постановки и решения математической задачи оптимального проектирования необходимо построить динамическую модель сложной мехатронной системы модернизированного аппарата, включающую в себя динамические модели его функциональных частей, с целью всестороннего динамического анализа.

4.1. Математическая модель механической системы аппарата

Так как работа трех независимых ЭМП осуществляется поочередно, т.е. в любой момент времени работает и создает осевое усилие только один из них, то механическую систему аппарата представим в виде трех, шарнирно соединенных между собой стержней (рис. 2). Стержень Г-образной формы схематизирует неподвижное кольцо с закрепленными на нем двумя выключенными в данный момент времени ЭМП. Прямолинейный стержень – подвижное кольцо. Функции третьего стержня (переменной длины) выполняет ПРВП, работающего в данный момент времени ЭМП. Центральный винт ПРВП через упругую муфту связан с ротором ШД, к которому приложен вращающий момент, а выходной шток шарнирно соединен с подвижным кольцом.

Все кинематические пары ШСС аппарата считаем идеальными и голономными. Наиболее податливыми звеньями этой механической системы являются упругая муфта, хрящевая ткань, расположенная между подвижным и неподвижным участками кости, а также связи между этими участками и соответствующими кольцами. Учтем также диссипативные силы внутреннего трения в материале упругих звеньев и потери на трение скольжения и качения в сопряжениях звеньев ПРВП.

В указанной постановке динамическая модель ШСС аппарата представляет собой пятимассовую систему с сосредоточенными параметрами, которая состоит из абсолютно твердых тел, соединенных между собой

безынерционными упругодиссипативными элементами, подчинена стационарным, голономным связям и находится под действием потенциальных сил упругости и непотенциальных диссипативных сил.

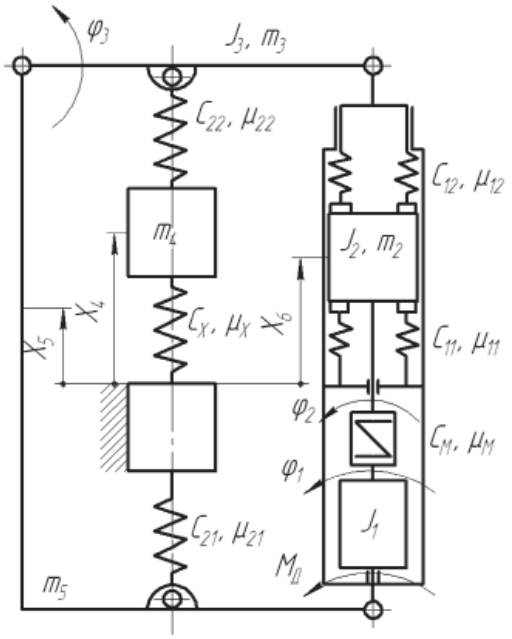


Рис. 2. Динамическая модель механической системы аппарата

Дифференциальные уравнения движения механической системы в общем виде можно записать в форме уравнений Лагранжа в обобщенных координатах

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_j} - \frac{\partial T}{\partial q_j} = Q_j^{\text{П}} + Q_j^{\text{Ф}},\ j = \overline{1,k},$$

где k – число степеней свободы системы; T – кинетическая энергия системы; q_j – соответствующая обобщенная координата; $Q_j^{\text{П}}$ и $Q_j^{\text{Ф}}$ – обобщенные силы соответственно потенциальных и диссипативных сил.

За обобщенные координаты механической системы примем: φ_1 – угол поворота ротора ШД; φ_2 – угол поворота блока винта с роликами; φ_3 – угол поворота подвижного кольца; x_4 – линейная координата подвижного участка кости относительно неподвижного; x_5 – линейная координата (деформационная) неподвижного кольца относительно неподвижного участка кости; x_6 – линейная координата (деформационная) блока винта с роликами относительно неподвижного участка кости.

Кинетическая энергия механической системы, найденная как сумма кинетических энергий подвижных масс, является квадратичной формой обобщенных скоростей

$$T = (J_1\dot{\phi}_1^2 + J_2\dot{\phi}_2^2 + J_3\dot{\phi}_3^2 + m_2\dot{x}_6^2 + m_3\dot{x}_5^2 + m_4\dot{x}_4^2 + m_5\dot{x}_5^2)/2,$$

где J_1, J_2, J_3 – моменты инерции, соответственно ротора ШД, блока винта с роликами и подвижного кольца, приведенные к оси винта; m_2 – масса блока винта с роликами; m_3 – масса подвижного кольца; m_4 – масса подвижного участка кости, мышц и кожи; m_5 – суммарная масса неподвижного кольца и связанных с ним корпусных деталей ЭМП.

Обобщенные силы для потенциальных сил упругости, соответствующих каждой из обобщенных координат, вычислим по формуле

$$Q_j^{\text{П}} = -\partial\Pi / \partial q_j,$$

запишем потенциальную энергию системы как функцию обобщенных координат

$$\Pi = [c_{\text{м}}(\phi_1 - \phi_2)^2 + c_{12}\left(\phi_2 a_s - \phi_3 a_s + x_6 - x_5\right)^2 + c_{11}\left(x_6 - x_5\right)^2 +$$

$$+ c_{22}\left(x_4 - \phi_3 a_{sx}/2 - x_5\right)^2 + c_{21}x_5^{\ 2} + c\ x_4^{\ 2}]/2,$$

где $c_{\text{м}}$ – крутильная жесткость сильфонной муфты; c_{11} и c_{12} – линейные жесткости в сопряжениях роликов с опорной и ходовой гайкой соответственно; c_{21} и c_{22} – линейные жесткости связи колец соответственно с неподвижным и подвижным участками кости; c_x – линейная жесткость хрящевой ткани; $a_s = S/2\pi$; S – перемещение ходовой гайки за оборот винта.

Обобщенные силы диссипативных сил найдем как коэффициенты в сумме возможных работ диссипативных сил, соответствующих положительным приращениям обобщенных координат δq_j

$$Q_j^{\text{Ф}} = \sum_{i=1}^{n} (\delta A_i)_{q_j} / \delta q_j.$$

Тогда

$$Q_1^{\text{Ф}} = \sum (\delta A)_{\phi 1} / \delta\phi_1 = M_{\text{Д}} - \mu_{\text{м}}(\dot{\phi}_1 - \phi_2),$$

где $M_{\text{Д}}$ – момент ШД; $\mu_м$ – коэффициент демпфирования в сильфонной муфте.

$$Q_2^{\text{Ф}} = \sum (\delta A)_{\phi 2} / \delta\phi_{2\text{м}} = \mu\ (\dot{\phi}_2 - \dot{\phi}\ )_2 - \mu_2\ \left(\dot{\phi}\ a_3 - \dot{\phi}\ a_6 + \dot{x}_5 - \dot{x}\right) a_s - (1/\eta - 1) N\ a_s - \frac{N_2 f_{\text{к}}\, d_3}{2},$$

где μ_{12} – коэффициент демпфирования в сопряжениях роликов с ходовой гайкой; η – КПД прямого хода ПРВП; $N_1 = c_{12}(\varphi_2 a_s - \varphi_3 a_s + x_4 - x_5)$ – осевая сила в резьбовом сопряжении опорной гайки с роликами; $N_2 = c_{11}(x_6 - x_5)$ – осевая сила в резьбовом сопряжении ходовой гайки с роликами; f_k – приведенный коэффициент трения качения; d_3 – средний диаметр резьбы гайки.

$$Q_3^{\Phi} = \sum (\delta A)_{\phi 3} / \delta\phi_3 = \mu_{12}\left(\dot{\phi}_2 a_s - \dot{\phi}_3 a_s + \dot{x}_6 - \dot{x}_5\right) a_s;$$

$$Q_4^{\Phi} = \sum (\delta A)_{x4} / \delta x_4 = -\mu_{12}\left(\dot{\phi}_2 a_s - \dot{\phi}_3 a_s + \dot{x}_6 - \dot{x}_5\right) - \mu_{11}\left(\dot{x}_6 - \dot{x}_5\right),$$

где μ_{11} – коэффициент демпфирования в сопряжении роликов с опорной гайкой.

$$Q_5^{\Phi} = \sum (\delta A)_{x5} / \delta x_5 = -\mu_{11}\left(\dot{x}_5 - \dot{x}_6\right) - \mu_{21}\dot{x}_5,$$

где μ_{21} – коэффициент демпфирования связи кольца с неподвижным участком кости.

$$Q_6^{\Phi} = \sum \delta A_{x6} / \delta x_6 = -\mu_{22}\left(\dot{x}_4 - \dot{\phi}_3 a_s / 2 - \dot{x}_5\right) - \mu_x \dot{x}_4$$

где μ_{22} – коэффициент демпфирования связи кольца с подвижным участком кости; μ_x – коэффициент демпфирования хрящевой ткани.

После соответствующих преобразований получим математическую модель механической части аппарата в виде системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами

4.2. Математическая модель шагового электродвигателя

Зависимость $M_Д$ от параметров движения зададим динамической характеристикой шагового электродвигателя, определяющей характер его взаимодействия с механической системой аппарата и МПСУ. С учетом дифференциального уравнения вращения ротора ШД [6] выражение для $M_Д$ можно представить в виде:

$$\begin{cases}
\ddot{\phi}_1 = (M_Д - c_м(\phi_1 - \phi_2) - \mu_м(\dot{\phi}_1 - \dot{\phi}_2)) / J_1; \\
\ddot{\phi}_2 = [c_м(\phi_1 - \phi_{2м} + \mu)(\dot{\phi}_1 - \dot{\phi}_2) - c_{12}(\phi_2 a_s - \phi_3 a_s + x_6 - x_5) a_s - \mu_{12}\left(\dot{\phi}_2 a_s - \dot{\phi}_3 a_s + \dot{x}_6 - \dot{x}_5\right) a_s - \\
-c_{22}(x_4 + \phi_3 a_s / 2 + x_5) a_s / 2 - \left[(1/\eta - 1) N_1\right] a_s - N_2 f_к d_3 / 2] / J_2; \\
\ddot{\phi}_3 = [c_{12}\left(\phi_2 a_s - \phi_3 a_s + x_6 - x_5\right) a_s + \mu_{12}\left(\dot{\phi}_2 a_s - \dot{\phi}_3 a_s + \dot{x}_6 - \dot{x}_5\right) a_s] / ; J_3 \\
\ddot{x}_4 = [-c_{22}\left(x_4 - \phi_3 a_s / 2 - x_5\right) - c_x x_6 - \mu_{22}\left(\dot{x}_4 - \dot{\phi}_3 a_s / 2 - \dot{x}_5\right) - \mu_x \dot{x}_6] / m_4; \\
\ddot{x}_5 = [c_{11}\left(x_6 - x_5\right) - \mu_{11}\left(\dot{x}_5 - \dot{x}_6\right) + c_{12}(\phi_2 a_s - \phi_3 a_s + x_6 - x_5) - c_{21} x_5 - \mu_{21}\dot{x}_5 - x_{22}(c_4 - \phi_3 a_s / 2 - x_5)] / (m_3 + m_5); \\
\ddot{x}_6 = [-c_{12}\left(\phi_2 a_s - \phi_3 a_s + x_6 - x_5\right) - c_{11}\left(x_6 - x_5\right) - \mu_{12}\left(\dot{\phi}_2 a_s - \dot{\phi}_3 a_s + \dot{x}_6 - \dot{x}_5\right) - \mu_{11}\left(\dot{x}_6 - \dot{x}_5\right)] / . m_2
\end{cases}$$

где $\mu_Д$ – коэффициент вязкого трения ШД; N – число витков в обмотке статора; $\Phi_м$ – максимальный магнитный поток; p – число пар магнитных полюсов ротора двигателя; λ – угол между обмотками ШД; I_1, I_2 – токи, поступающие на обмотки статора ШД с МПСУ.

Токи в обмотках статора находятся из дифференциальных уравнений:

$$M_Д = N\Phi_м p I_1 \sin(p\phi_1) + N\Phi_м p I_2 \sin[p(\phi_1 - \lambda)] - \mu_Д \dot{\phi}_1,$$

где U – напряжение источника питания электродвигателя; L – собственная индуктивность каждой фазы; R – сопротивление цепи обмотки статора.

4.3. Математическая модель микропроцессорной системы управления

Управление работой ШД происходит путем чередования управляющих импульсов прямоугольной формы, формируемых МПСУ в соответствии с заданной программой. Эти импульсы преобразуются в импульсы напряжения и поступают на обмотки статора двигателя. Полагая МПСУ дифференцирующим звеном с замедлением с постоянной времени $T_{эл}$ и коэффициентом усиления сигнала $K_у$, запишем дифференциальные уравнения изменения напряжений на обмотках статора в виде:

$$\begin{cases}
L\dot{I}_1 + RI_1 = U - N\Phi_М p \sin(p\phi_1)\dot{\phi}_1; \\
L\dot{I}_2 + RI_2 = U - N\Phi_М p \sin[p(\phi_1 - \lambda)]\dot{\phi}_1,
\end{cases}$$

Эти уравнения представляют собой математическую модель МПСУ.

5. Направления дальнейших исследований

Таким образом, на основе построенных динамических моделей функциональных частей модернизированного аппарата сформирована математическая модель мехатронной системы аппарата в целом. Динамический анализ аппарата сводится к нахождению периодических решений системы дифференциальных уравнений математической модели при различных значениях массогабаритных и упругодиссипативных параметров для оценки их влияния на основные показатели качества аппарата. В связи с математическими трудностями, обусловленными нелинейностью и высоким порядком системы, эту задачу целесообразно решать численными методами на ЭВМ.

По результатам динамического анализа можно обоснованно задать значения фиксированных конструктивных параметров и назначить диапазоны изменения варьируемых параметров, что позволит сформировать задачу оптимального проектирования в окончательном виде.

$$\begin{cases} T_{эл}\dot{U}_1 + U_1 = k_y U_{y1}; \\ T_{эл}\dot{U}_2 + U_2 = k_y U_{y2}. \end{cases}$$

Список литературы

1. Автономный ортопедический аппарат автоматизированного остеосинтеза для реабилитации инвалидов / В.В. Козырев, О.И. Алборов, О.В. Федотов, С.М. Воробьев, С.Л. Тихомиров, И.М. Мамаев // Медицинская техника. – М., 2011. – № 4 – С. 30–33. – ISSN 0025-8075.

2. Мамаев И.М. Обоснование выбора планетарной роликовинтовой передачи для модернизированного привода ортопедического аппарата / И.М. Мамаев, О.В. Федотов // Информационно-измерительные и управляющие системы военной техники: материалы третьей Всероссийской научно-технической конференции, Владимир, 14–16 ноября 2012 г. – М.: Изд-во РАРАН, 2012. – С. 132–134 – ISBN 978-5-8311-0706-7.

3. Модернизация конструкции ортопедического аппарата автоматизированного остеосинтеза. Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии / О.В. Федотов, В.Н. Филимонов, И.М. Мамаев, А.В. Крылов, А.В. Кириллов // Труды 10-й межд. науч.-техн. конф. с элем. научн. молод. школы. Кн 2. – Владимир, 2012. – С. 98–101. – ISBN 978-5-9055-2706-7.

4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011610101 Российская Федерация. Управление приводами ортопедического аппарата автоматизированного остеосинтеза / Мишулин Ю.Е., Федотов О.В., Филимонов В.Н., Мамаев И.М.; заявитель и патентообладатель: Общество с ограниченной ответственностью «Малое инновационное предприятие «Трикарол»; поступл. 8.10.10; зарегистр. 11.01.12, Бюл. № 1(П ч.).

5. Система измерений осевых усилий автоматизированного ортопедического аппарата. Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии / В.В. Козырев, О.В. Федотов, А.В. Крылов, И.М. Мамаев // Труды 9-й межд. науч.-техн. конф. с элем. научн. молод. школы. – Владимир – Суздаль: Влад. гос. ун-т, 2010. – С. 274–278. – ISBN 978-5-904875-03-9.

6. Кенио Т. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления: пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 200 с.

References

1. Kozyrev V.V., Alborov O.I., Fedotov O.V., Vorob'ev S.M., Tikhomirov S.L., Mamaev I.M. *Medicinskaja tekhnika, nauchno-tekhnicheskijj zhurnal*, 2011, no. 4, pp. 30–33.

2. Mamaev I.M., Fedotov O.V. *Materialy tret'ejj Vserossijjskojj nauchno-tekhnicheskojj konferencii «Informacionno-izmeritel'nye i upravljajushhie sistemy voennojj tekhniki»* (Proceedings of the Third All-Russian Conference «Information-measuring and control systems of military technology»). Moscow, 2012, pp. 132–134.

3. Fedotov O.V., Filimonov V.N., Mamaev I.M., Krylov A.V., Kirillov A.V. *Trudy* 10-jj *mezhdunarodnojj nauchno-tekhnicheskojj konferencii «Fizika i radioehlektronika v medicine i ehkologii» FREhMEh'2010 s ehlementami nauchnojj molodezhnojj shkoly* (Proc. 10-th International Conference «Physics and Radioelectronics in Medicine and Ecology» PREME'2012 with elements of Scientific Youth School). Vladimir-Suzdal, 2012, pp. 98–101.

4. Mishulin Ju.E., Fedotov O.V., Filimonov V.N., Mamaev I.M. Certificate of state registration of computer program № 2011610101. 2012. Bulletin no. 1.

5. Kozyrev V.V., Fedotov O.V., Krylov A.V., Mamaev I.M. *Trudy 9-jj mezhdunarodnojj nauchno-tekhnicheskojj konferencii «Fizika i radioehlektronika v medicine i ehkologii» FREhMEh'2010 s ehlementami nauchnojj molodezhnojj shkoly* (Proc. 9-th International Conference «Physics and Radioelectronics in Medicine and Ecology» PREME'2010 with elements of Scientific Youth School). Vladimir-Suzdal, 2010, pp. 274–278.

6. Kenjo T. *Shagovye dvigateli i ikh mikroprocessornye sistemy upravlenija* (Stepping motors and their microprocessor controls). Moscow, 1987. 200 p.

Рецензенты:

Кульчицкий А.Р., д.т.н., профессор, заместитель главного конструктора по испытаниям ООО «ВМТЗ», г. Владимир;

Гоц А.Н., д.т.н., профессор кафедры тепловых двигателей и энергетических установок ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Владимир.

Работа поступила в редакцию 04.04.2012.

УДК 004.051

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ

Попов С.В.

Филиал НОУ ВПО «Московский психолого-социальный университет», Брянск, e-mail: papavasilis-sv@yandex.ru

Выбранная нами проблема связана с повышением уровня наглядности и интерактивности информации, улучшением качества учебных материалов. Проведен анализ имеющихся систем оценки качества электронных учебников, сделан вывод об их эффективности. Наиболее серьезным и законченным исследованием является методика Критериев качества, предложенная учеными МГТУ, анализирующая пять групп показателей и оценивающая их с помощью балльной оценки. Основным фактором роста качества электронных учебников является улучшение их содержания. Даны рекомендации по выбору программ для создания учебников, внедрению мультимедийных элементов в учебник, созданию тестов и т.п. Серьезной проблемой является взаимодействие автора учебника и разработчика-компьютерщика. Даны рекомендации по улучшению такого взаимодействия. Рассматривается вопрос авторского права на электронные учебники, сделан вывод о том, что наиболее совершенным способом защиты авторских прав остается защита материалов на уровне шифрования и кодирования текста.

Ключевые слова: электронные учебники, оценка качества, повышение качества, разработка электронных учебников, защита авторского права

THE PROBLEM OF ELECTRONIC MANUALS' IMPROVING

Popov S.V.

Branch of Moscow Psychological and Social University, Bryansk, e-mail: papavasilis-sv@yandex.ru

The subject of the article is connected with the problem of electronic manuals' improving, including the rise of the level of visualization and interactive communication. The author analyses the actual system of quality assessment of electronic manuals and draws some conclusions about their efficiency. The most serious and complete investigation is the method of Quality factors suggested by the scientists of MSTU that analyses and measures five groups of indicators using the point system. The basic growth factor of electronic manuals' improving is the improving of their content. The author gives recommendations on how to create electronic manuals' programs, including texts and multimedia components. The cooperation of a software developer and an author of a manual is considered to be one of the most serious problems, so the article gives some ideas how to improve this interaction. The article deals with the problem of a copyright observing and stands for text encoding as the most efficient means of copyright.

Keywords: electronic manuals, quality assessment, improving, electronic manuals' creation, copyright

Повышение качества образования является одной из наиболее актуальных проблем, стоящих перед современным высшим образованием России. Именно эта проблема является главной в современной реформе высшей школы [7]. Не случайно система показателей оценки качества образования является одной из наиболее проработанных в системе менеджмента качества [9].

Важнейшим ресурсом, обеспечивающим решение поставленной задачи, является улучшение качества учебных материалов. Сейчас, в век информационного общества, особенно актуальным становится создание электронных учебных изданий, прежде всего электронных учебников. [2]

Электронные учебники незаменимы при организации дистанционного образования, повышают уровень наглядности и интерактивности информации, упрощают изучение и самотестирование усвоенной информации. Наконец, информация электронного учебника больше и разнообразнее, чем у обычного бумажного, ее удобнее и дешевле создавать, хранить и изменять [11]. Количество электронных учебников увеличивается с каждым днем во многих вузах страны. Все это определяет актуальность исследования.

Целью проведенного исследования является обобщение взглядов на вопросы качества электронных учебников и выбор наиболее оптимальных направлений по его повышению.

Материал и методы исследования

В работе использовался материал, собранный на курсах повышения квалификации ФПКП РКИ РУДН «Методика создания (электронных) компьютерных средств обучения», ресурсы сети Интернет и данные личного опыта.

В процессе работы применены следующие методы исследования: теоретический анализ и синтез, системный анализ, метод экспертных оценок, экспертно-аналитический метод оценки качества, метод наблюдения за учебной деятельностью.

Для решения выбранной цели были поставлены и решены следующие задачи:

1. Проведен анализ имеющихся систем оценки качества электронных учебников, сделан вывод об их эффективности;

2. Основным фактором роста качества электронных учебников является улучшение его содержания (контента). Даны рекомендации по выбору программ для создания учебников, улучшению их содержания, созданию тестов и т.п;

3. Серьезной проблемой является взаимодействие автора учебника и разработчика в тех случаях, когда автор не в силах самостоятельно реализовать свой учебник в компьютерном варианте. Даны рекомендации по улучшению такого взаимодействия;

4. Рассматривается вопрос авторского права на электронные учебники, проанализированы имеющиеся варианты, сделан вывод об их эффективности.

Оценка качества электронных учебников

В настоящее время острой проблемой становится выбор системы показателей для оценки электронных учебников [9]. Предлагаются следующие пути решения данной задачи:

1. Наиболее ранние оценки основывались на ГОСТ 15467–79 «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения». Данный нормативный документ рекомендует при оценке качества товара использовать потребительские качества, т.е. его способность удовлетворять потребности покупателя. Другие исследователи дополняют, что в таком случае высокая цена товара снижает его потребительскую ценность [6].

2. Большинство попыток оценить качество современных электронных учебников сводится, как правило, к перечислению общих советов по тому, каким должен быть хороший электронный учебник [5, 11]:

– главным критерием качества является содержание (контент) учебника. Только учебник, имеющий содержание, соответствующее по объему и структуре программе, легкий в усвоении, может считаться хорошим;

– необходимо правильно рассчитать объем электронного учебника, провести структуризацию работы по главам, выбрать единое стилевое оформление;

– основой электронного учебника являются текстовые блоки (руководство к изучению, непосредственно главы учебника, самостоятельные задания). В них необходимо соблюдать установленные правила по качественному представлению текстовой информации, цветовой гаммы и т.п.;

– использование гиперссылок для связи между разделами учебника, для подключения ресурсов Интернета, для перехода к элементам глоссария и т.п.;

– активная иллюстрация текстовых областей, использование аудио- и видеофайлов с целью облегчения понимания студентам;

– особое внимание нужно уделить блокам тестирования и самоконтроля студента – т.н. креативной среде. Она может позволить работать с учебником нескольким студентам. Необходимо также поддерживать механизм обратной связи через Интернет или путем обмена файлами;

– авторская среда электронного учебника должна позволять легко вносить изменения автору. Вопросам разработки и внесения изменений также уделяется большое внимание [4, 10, 11].

3. Результатом проведенного в МГТУ им. Баумана исследования стала система оценки базы учебных материалов дистанционного образования на основании 6 показателей [9]:

– соответствие содержания учебника утвержденной учебной программе;

– соответствие объема материала установленным нормам;

– соответствие содержания учебника его форме;

– полнота состава (комплектация) учебника;

– современность учебного материала;

– принятый в учебнике способ самотестирования обучаемых.

Каждый из показателей оценивается по четырехбалльной системе – от 0 до 3, затем выводится общий показатель качества.

Несмотря на то, что это исследование было проведено более 10 лет назад, его результаты являются одним из наиболее законченных и продуманных попыток оценить все многообразие электронных учебников и свести их к единой системе.

Надо отметить, что электронные учебники, выпускаемые в США с 2006 года, должны быть совместимы со сборником спецификаций и стандартов SCORM [12].

Итак, общими в трех системах оценки качества электронных учебников является то, что они должны быть максимально удобны пользователю, содержать нужную информацию и позволять ему оценивать свои знания. Ответственность за решение этих задач материалов учебников несут, конечно, их авторы, которые должны использовать современное программное обеспечение [1].

Повышение качества содержания электронного учебника

Основной проблемой низкого качества электронных учебников, как выяснялось, являются проблемы при их создании. Как показывает опыт, можно упростить работу по созданию качественных электронных учебников, используя следующие советы [3]:

1. Для набора текста большинство пользователей используют традиционный редактор MS Office Word. Но при простом переносе текста из него в пишущийся электронный учебник обязательно будут проблемы с конвертацией формата. Избежать этих проблем можно, готовя текст к публикации в каком-либо html-редакторе, например Adobe Dreamweaver или FrontPage.

2. Для создания электронных учебников можно использовать и коммерческие пакеты, например ePublisher, SmartPub, eBook Maestro, позволяющие максимально упростить процесс работы.

3. Тестирование – важнейший элемент любого современного электронного учебника. В зависимости от вида теста, от типов заданий, он может использовать различные программы:

– Hot Potatoes – программа для тестирования, имеет 5 бесплатных модулей из 6. Бесплатные модули позволяют создавать простые опросы викторины, пакеты соответствия, перекрестные соответствия, опросы со скрытием. QuizCreator – программа создания тестов для Hot Potatoes;

– iSpring – также бесплатная программа, полностью адаптированная к электронному обучению. Позволяет импортировать 23 типа вопросов с возможностью вставки формул, изображений, Flash-роликов, аудио и видео. Преимуществом данной программы является более серьезная степень защиты;

– при создании корпоративной системы именно безопасности было уделено особое внимание. Поэтому для корпоративного портала можно рекомендовать комплекс, состоящий из продуктов Mentor (тестирование), TestMaster (создание тестов) и Diogen (просмотр результатов). Кроме того, такое разделение максимально снижает нагрузки на сервер.

4. Большое значение необходимо уделять внедрению средств мультимедиа в электронный учебник. Например, серьезно сказываются на качестве продукта использование таких программ, как:

– SoThink SWF Easy и SoThink SWF Quicker, позволяющие создавать красочные баннеры и объекты анимации.

– Adobe Audition, Sony SoundForge – позволяют использовать звук, лекции и т.п. Представляется, что запись аудиокниги в комплект к электронному учебнику очень серьезно повысит его потребительские свойства, так как даст возможность прослушивать его, например, на кухне, одновременно готовясь к сессии

– Camtasia Studio – позволяет записывать видеотуры, захватывая видеоизображение с компьютера автора.

– Adobe Photoshop, Corel Draw – обработка изображений соответственно растровой и векторной графики, созданной пользователем

– Macromedia Flash – программа, позволяющая создавать графические и интерактивные приложения [3, 8].

Впрочем, автору не обязательно знать все эти программы. В сети Интернет всегда можно найти большое число фрилансеров – людей, готовых сделать какую-либо компьютерную работу за весьма умеренную оплату.

Вопросы взаимодействия автора и разработчика электронного приложения при создании электронных учебников

При создании учебника очень часто возникают вопросы и непонимание между авторами учебника и людьми, ответственными за его создание. Причинами таких проблем как правило являются:

1. Постоянное изменение учебных программ, адаптация УМК и учебной литературы к требованиям государственного стандарта по специальностям.

2. Желание авторов учебника сделать его максимально универсальным, подходящим для различных специальностей.

3. Сложность в формулировании автором задания на разработку, отсутствие у разработчика специальных знаний по предмету.

Решать данную проблему можно единственным путем – автор своевременно и качественно готовит исходные материалы, в процессе создания учебника тесно взаимодействует с разработчиком. Наличие у автора знаний по созданию электронных учебников, а у разработчика по теме учебника приветствуется [1].

Особенности защиты авторских прав на электронные учебники

Первостепенной задачей после создания учебника является соблюдение авторских прав на созданный материал и защита его от нелегального копирования. Как показывает практика, не всегда использование значка копирайта останавливает злоумышленников от действий, нарушающих авторское право. Например, в интернете наиболее удачные статьи копируются в десятках экземплярах, порой без уведомления носителя авторских прав.

Более совершенным способом защиты, обеспечивающим к тому же рост количества публикаций автора, является постоянная переработка материала и опубликование новых редакций учебника. Вместе с тем, такой способ является весьма трудоемким.

Поэтому наиболее совершенным способом защиты авторских прав остается защита материалов на уровне шифрования и кодирования текста, что обеспечивает невозможность или ограниченную возможность копирования текста из электронного учебника [11].

Заключение

Выбранная нами проблема очень актуальна в контексте реформы высшего образования России в целом, организации дистанционного

образования, повышения уровня наглядности и интерактивности информации, улучшения качества учебных материалов.

Проведен анализ имеющихся систем оценки качества электронных учебников, сделан вывод об их эффективности. Наиболее серьезным и законченным исследованием из проанализированных является методика Критериев качества, предложенная учеными МГТУ, предлагающая проанализировать пять групп показателей и затем оценить их с помощью балльной оценки.

Основным фактором роста качества электронных учебников является улучшение его содержания (контента). Даны рекомендации по выбору программ для создания учебников, улучшению их содержания, внедрению мультимедийных элементов в учебник, созданию тестов и т.п.

Серьезной проблемой является взаимодействие автора учебника и разработчика-компьютерщика в тех случаях, когда автор не в силах самостоятельно реализовать свой учебник в компьютерном варианте. Даны рекомендации по улучшению такого взаимодействия.

Рассматривается вопрос авторского права на электронные учебники, проанализированы имеющиеся варианты, сделан вывод об их эффективности. Сделан вывод о том, что наиболее совершенным способом защиты авторских прав остается защита материалов на уровне шифрования и кодирования текста.

Список литературы

1. Беляев М.И. Из опыта создания электронных учебников // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. – 2009. – № 1. – imp.rudn.ru/vestnik/2009/2009_1/3.pdf

2. Гарцов А.Д. Информационно-коммуникационные технологии как способ оптимизации подготовки специалиста в сфере профессионально делового общения: учебное пособие. – М.: РУДН, 2008. – 128 с.

3. Гарцов А.Д., Морозов Е.А. Конспект лекций курсов повышения квалификации ФПКП РКИ РУДН «Методика создания (электронных) компьютерных средств обучения». – М.: РУДН, 2010. – 16 с.

4. Дистанционный курс ЦДО «Эйдос» «Электронный учебник: педагогические основы разработки» / ведущий Г.А. Андрианова, канд. пед. наук, ст. научн. сотрудник ИСМО РАО. – М. – http://www.eidos.ru/dist_teacher.

5. Жуковский В.Е., Черкашина В.М. Стандарты и технологии разработки электронного учебника. Сайт по предмету «Информационные технологии». – http://www.electro-book.narod.ru

6. Исикава К.. Японские методы управления качеством. – М.: Экономика, 1988.

7. Климов А.А. Необходимо повышать качество образования. – Сайт Министерства Образования РФ, 26.12.2012. – http://минобрнауки.рф/пресс-центр/2941.

8. Колесникова О.В. Электронный учебник как средство информатизации общества. // Вестник Псковского государственного педагогического университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. 2010. № 10. // http://pskgu.ru/projects/pgu/storage/we6137/wepgpu10/wepgpu_10_09.pdf.

9. Норенков И.П. Система критериев качества учебного процесса для дистанционного образования. Отчет о научно-исследовательской работе «Создание системы открытого образования». Подпрограмма: «Научное, научно-методическое и информационное обеспечение создания системы открытого образования». – М.: МГТУ им. Баумана, 2002. – http://www.engineer.bmstu.ru/resources/science/02_01_002.htm.

10. Трегубова О.П. Создание электронного учебника // http://festival.1september.ru/articles/526252.

11. Электронный учебник: методическое пособие в вопросах и ответах // http://nt2.shu.ru:9500/eu.html.

12. SCORM – Материал из Википедии – Свободной энциклопедии // www.ru.wikipedia.org/wiki/SCORM.

References

1. Beljaev M.I. Iz opyta sozdanija elektronnyh uchebnikov // Vestnik RUDN. Serija: Informatizacija obrazovanija 2009 g. no. 1.// http://imp.rudn.ru/vestnik/2009/2009_1/3.pdf.

2. Garcov A.D. Informacionno-kommunikacionnye tehnologii kak sposob optimizacii podgotovki specialista v sfere professional'no delovogo obshhenija: Uchebnoe posobie. M.: RUDN, 2008. 128 p.

3. Garcov A.D., Morozov E.A. Konspekt lekcij kursov povyshenija kvalifikacii FPKP RKI RUDN «Metodika sozdanija (elektronnyh) komp'juternyh sredstv obuchenija» M.: RUDN, 2010. 16 p.

4. Distancionnyj kurs CDO «Ejdos» «Elektronnyj uchebnik: pedagogicheskie osnovy razrabotki». Vedushhij: Andrianova G.A., kand. ped. nauk, st. nauchn. sotrudnik ISMO RAO, g. Moskva http://www.eidos.ru/dist_teacher.

5. Zhukovskij V.E., Cherkashina V.M. Standarty i tehnologii razrabotki elektronnogo uchebnika. Sajt po predmetu «Informacionnye tehnologii» // http://www.electro-book.narod.ru.

6. Isikava K.. Japonskie metody upravlenija kachestvom. – M.: Ekonomika, 1988.

7. Klimov A.A. «Neobhodimo povyshat' kachestvo obrazovanija» // Sajt Ministerstva Obrazovanija RF, 26.12.2012 http://минобрнауки.рф/пресс-центр/2941.

8. Kolesnikova O.V. Elektronnyj uchebnik kak sredstvo informatizacii obshhestva. // Vestnik Pskovskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Serija: Estestvennye i fiziko-matematicheskie nauki. 2010. no. 10. // http://pskgu.ru/proects/pgu/storage/we6137/wepgpu10/wepgpu_10_09.pdfio

9. Norenkov I.P. Sistema kriteriev kachestva uchebnogo processa dlja distancionnogo obrazovanija. Otchet o nauchno-issledovatel'skoj rabote «Sozdanie sistemy otkrytogo obrazovanija». Podprogramma: «Nauchnoe, nauchno-metodicheskoe i informacionnoe obespechenie sozdanija sistemy otkrytogo obrazovanija» M.: MGTU im. Baumana, 2002 http://www.engineer.bmstu.ru/resources/science/02_01_002.htm.

10. Tregubova O.P. Sozdanie elektronnogo uchebnika // http://festival.1september.ru/articles/526252.

11. Elektronnyj uchebnik. Metodicheskoe posobie v voprosah i otvetah // http://nt2.shu.ru:9500/eu.html.

12. SCORM – Material iz Vikipedii – Svobodnoj enciklopedii // www.ru.wikipedia.org/wiki/SCORM.

Рецензенты:

Гарцов А.Д., д.п.н., доцент, член-корреспондент РАЕ, заведующий кафедрой компьютерной лингводидактики факультета повышения квалификации преподавателей русского языка РУДН, научный руководитель Лаборатории разработки современных учебно-методических материалов, ФГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», г. Москва;

Иващук О.А., д.т.н., декан экономического факультета, профессор кафедры информационных технологий, ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет», г. Орел.

Работа поступила в редакцию 04.04.2012.

УДК 303.732.4

ПРАВИЛА ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ БИНАРНОГО ДЕРЕВА СИСТЕМЫ ВОПРОСОВ И ОТВЕТОВ

Попова О.Б., Попов Б.К., Ключко В.И.

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

Было доказано, что необходимо выявить общие положения при получении промежуточных узлов, листьев и способа заполнения бинарного дерева вопросов и ответов по имеющейся классификации представленных знаний, появляющихся в хронологическом порядке. Для этого необходимо составить соответствующие правила их получения. Эти правила помогут выбрать критерии, которые будут заложены в вопросы, и будут отсекать неподходящие знания из заданной области знаний. Ранее нами были получены правило 1 и правило 2 для получения корня бинарного дерева системы вопросов и ответов. Было установлено, на примере задачи выбора метода оптимизации из множества методов, что эти правила участвуют в получении других элементов дерева системы вопросов и ответов. Это возможно, так как в бинарном дереве все элементы имеют схожую структуру и правила построения. После того как было проведено исследование получения всех элементов бинарного дерева системы вопросов и ответов для задачи выбора метода оптимизации из множества методов, были сформулированы правила получения промежуточных узлов и листьев бинарного дерева системы вопросов и ответов.

Ключевые слова: правило получения промежуточных узлов, правило получения листьев, способ заполнения бинарного дерева

GETTING THE ELEMENTS OF THE BINARY TREE OF QUESTIONS AND ANSWERS

Popova O.B., Popov B.K., Kluchko V.I.

FGBOU VPO «Kuban State Technological University», Krasnodar, e-mail: popova_ob@mail.ru

It has been proved that it is necessary to identify the general provisions when getting of intermediate nodes, leaves and ways of filling of the binary tree of questions and answers by the existing classification of knowledge representation, appearing in the chronological order. To do this it is necessary to draw up the rules their getting. These rules will help you select the criteria that will be incorporated into questions and in the process of solving will be delete an unsuitable knowledge from the given area of knowledge. Earlier we obtained the rule 1 and the rule 2 for getting the root of the binary tree of questions and answers. It has been found, on the example of the problem of choosing a method of optimization from the set of methods, this rules participate in getting other elements of the tree of questions and answers. This is possible because in a binary tree, all the elements have a similar structure and the rules for constructing. After the study was conducted of getting the all elements of the binary tree of questions and answers, were formulated rules of getting of intermediate nodes and leaves of the binary tree of questions and answers.

Keywords: the rule of getting of intermediate nodes, the rule of getting the leaves, way of filling of the binary tree

Процесс выбора знания из области знаний – это один из важных элементов исследования [3]. Он должен занимать мало времени, быть эффективен, прост и иметь возможность к изменению. Поэтому выбор знания из области знаний нами был исследован как система [5]. Для этого мы использовали системный анализ [2, 5]. В результате был получен метод выбора знания из области знаний для задачи исследования [5], на примере решения которой был проверен этот метод. Чтобы разработать общую методику получения бинарного дерева системы вопросов и ответов для любой области знаний, нам потребовалось выявить общие положения при получении корня, промежуточных узлов и листьев бинарного дерева по имеющейся классификации представленных знаний. Сначала были составлены правила получения корня бинарного дерева системы вопросов и ответов. Они помогли выбрать критерии, заложенные в вопросы, и в процессе решения будут отсекать неподходящие знания из заданной области знаний. Теперь мы сможем произвести исследование бинарного дерева системы вопросов и ответов [4] и разработать правила получения промежуточных узлов дерева, его листьев и способ формирования дерева.

Цель исследования – формулировка правил для получения элементов бинарного дерева системы вопросов и ответов и способа его формирования, чтобы разработать методику получения дерева системы вопросов и ответов для любой области знаний.

Материал и методы исследования

С развитием научно технического прогресса (НТП) [6] решаемые задачи усложняются, так как появляются всё новые знания об объектах исследования. Если сначала определённый объект исследования характеризовало определённое основное свойство, то после появления нового объёма знаний об этом объекте исследования, оно изменит свои параметры и перестанет быть основным.

Свойство с параметром A или свойство n разбивают новый объём знаний $З_2$ на две части $З_1$ и $\Delta З$

(рис. 1,а)). Это разбиение выразится в бинарном дереве системы вопросов и ответов определённым образом (см. рис. 1,б)). Здесь свойство с параметром *A* или свойство *n*, было представлено нами в виде вопроса, что помогло получить корень дерева, разбивающий область знания на две части – $З_1$ и ΔЗ (см. рис. 1,б)).

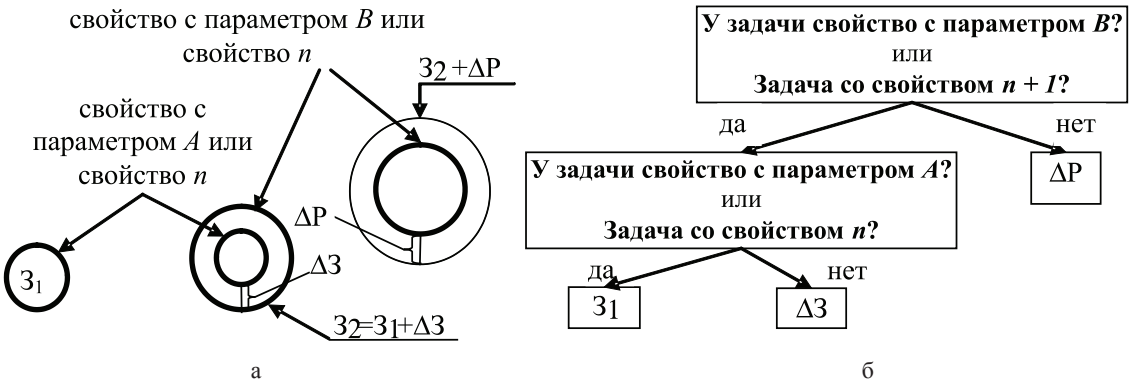


*Рис. 1. Получение нового корня бинарного дерева системы вопросов и ответов: а – разбиение области знания $З_2$ + Δ*P* на две части $З_2$=$З_1$ + ΔЗ и Δ*P* свойством с параметром B или свойством n + 1; б – получение нового корня дерева, разбивающего область знания $З_2$ + Δ*P* на две части $З_2$=$З_1$ + ΔЗ и Δ*P*; $З_2$ – предыдущая новая область знаний, применимых к изменённому под воздействием НТП объекту исследования, который имел основное свойство с параметром B или основное свойство n + 1, перед новым изменением объекта исследования; Δ*P* – это новый объём знаний из области знаний, соответствующий объекту исследования, для решения появившегося нового объёма научных задач после нового изменения объекта исследования*

Если под воздействием НТП опять изменится объект исследования, то появится новый объём знаний Δ*P* с новым основным свойством с параметром *C* или новое основное свойство *n* + 2. Новая область знаний, применимых к изменённому под воздействием НТП объекту исследования, который имел до этого изменения основное свойство с параметром *B* или основное свойство *n* + 1, будет равна $З_2$ + ΔР = $З_1$ + ΔЗ + Δ*P*. Тогда получим новый корень бинарного дерева (см. рис. 1,б)), разбив область знания $З_2$ + ΔР на две части $З_2$ = $З_1$ + ΔЗ и Δ*P* свойством с параметром *B* или свойством *n* + 1 (см. рис. 1,а)). Бывшее до нового изменения основное свойство с параметром *B* или основное свойство *n* + 1 будет корнем дерева.

Произведя аналогию и для следующего изменения объекта исследования, были сформулированы правила получения корня бинарного дерева системы вопросов и ответов.

Правило 1. Если под воздействием НТП объект исследования изменил своё свойство с параметра *A* на параметр *B*, то корнем бинарного дерева системы вопросов и ответов станет вопрос: «**У задачи свойство с параметром *A*?**».

Правило 2. Если под воздействием НТП объект исследования изменил своё свойство с *n* на *n* + 1, то корнем бинарного дерева системы вопросов и ответов станет вопрос: «**Задача со свойством *n*?**».

Исследуем бинарное дерево выбора метода оптимизации из известного объёма методов (см. рис. 2) [1, 5]. Из рисунка видно, что указанные вопросы соответствуют определённым базовым свойствам математической модели, описывающей оптимизационную задачу. Вопрос: «В функции минимизации одна переменная?» характеризует задачи оптимизации с общим свойством – «задача оптимизации формулируется функцией минимизации с одной переменной». Это будет свойство с параметром *A* = 1. Тогда вопрос: «Область, в которой происходит задача оптимизации – это конечномерные пространства?» отделяет две области знаний – это методы оптимизации, где ограничения формируют конечномерные пространства (со свойством *n*), и методы, формирующие функциональные пространства. А последний вопрос: «В задаче одна целевая функция?», отделяет методы свойством с параметром *B* = 1, где число целевых функций в задаче оптимизации равно 1. Данные свойства *A*, *n* и *B* ретроспективно отражают исторический ход появления новых групп методов (рис. 3) под воздействием НТП, так как необходимо решать более сложные задачи оптимизации. Чтобы получить данные свойства, которые станут узлами бинарного дерева системы вопросов и ответов, нами была использована соответствующая литература об исследуемой области знаний [1], в которой отражена классификация знаний, применимых к заданному объекту исследования, представленная в хронологическом порядке появления.

До момента времени t_1 (см. рис. 3) все методы (объём знаний $З_1$) имели свойство с параметром *A* = 1. Далее в период с t_1 до t_2 методы (добавочный объём знаний ΔЗ) имели свойство *n*. А с t_2 до t_3 новые методы (объём знаний ΔР) будут иметь свойство с параметром *B* = 1. А после t_3 методы (объём знаний ΔЛ) имеют свойство с параметром *B* > 1. Так методы были разделены на группы, объединённые определённым свойством.

Разделены методы в пределах этих объёмов знаний ($З_1$, ΔЗ, Δ*P* и ΔЛ). Из рис. 2 видно, что ΔЗ, ΔР и ΔЛ – это системы вопросов I, III и IV, которые разбивают каждую область знаний на группы методов объединённых определённым свойством (*n*, с параметром *B* = 1 и с параметром *B* > 1). $З_1$ объединяет одну группу методов свойством с параметром *A* = 1. Поэтому система вопросов II (см. рис. 2) должна распределить методы внутри одной группы.

Каждый метод оптимизации разрабатывается под решение задачи с определёнными свойствами. Поэто-

му необходимо выявить исторический ход появления каждого метода из данной группы, как реакцию на появление более сложных задач оптимизации под воздействием НТП. Другими словами, ищется свойство, отделяющее более сложный метод из данной группы методов. Из оставшихся методов определяется и отделяется ещё один метод и так далее. Этот процесс напоминает рис. 3, только вместо $З_1$, ΔЗ, Δ*Р* и ΔЛ будут листы дерева – методы из данной группы $З_1$ (рис. 4).

Рис. 2. Примерная схема выбора метода оптимизации для решения исследуемой задачи

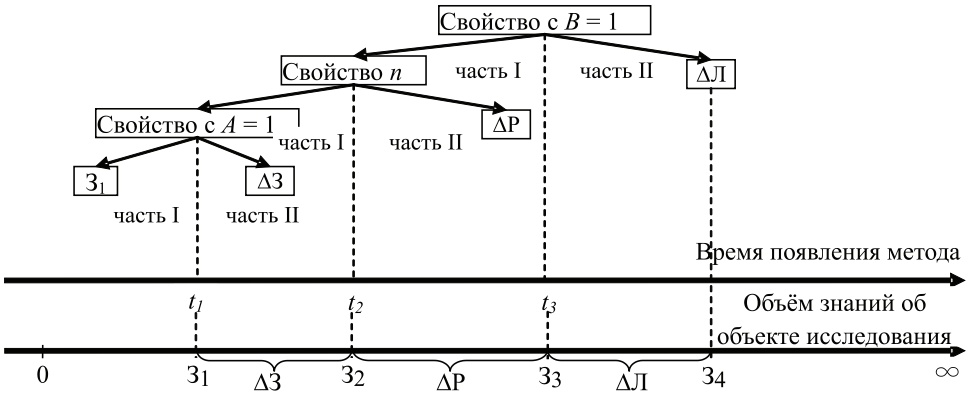


Рис. 3. Исторический ход появления новых групп методов, под воздействием НТП, в результате необходимости решения более сложных задач оптимизации

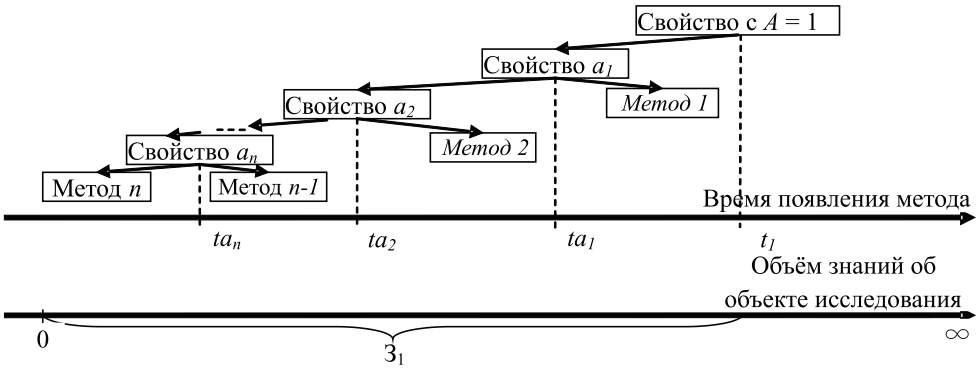


Рис.4. Определение ряда свойств a_1, a_2, ..., a_n, разбивающих группу методов со свойством с параметром A = 1 на методы от более сложного метода к простому

Объём знаний ΔЗ объединяет в себе несколько групп методов, поэтому выявим свойства отделяющие каждую из таких групп методов по принципу их временного появления под воздействием НТП (рис. 5). Разобьём каждую группу на методы, как для области знаний $З_1$ (см. рис. 4). Аналогичным образом поступим с объёмами знаний Δ*P* и ΔЛ.

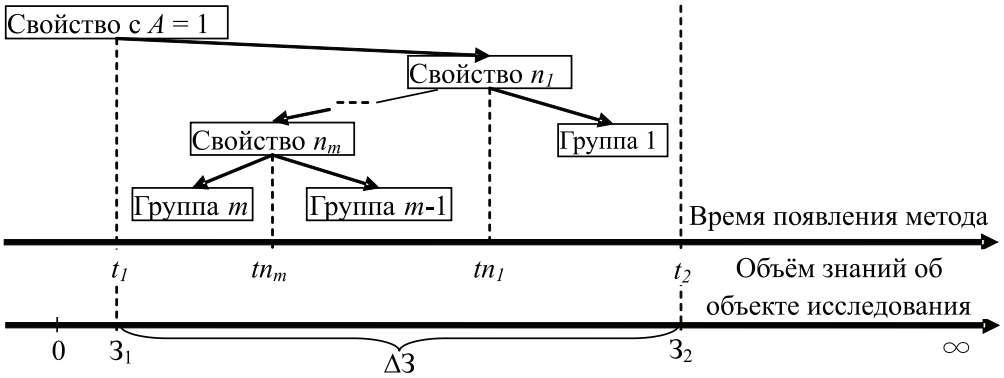


Рис. 5. Определение ряда свойств n_1, …, n_m, разбивающих ΔЗ на m групп методов – Группа 1, …, Группа m-1 и Группа m по принципу их временного появления под воздействием НТП

Результаты исследования и их обсуждение

Используя **Правила 1** или **2,** вся область знаний будет разбита корнем дерева (свойством с параметром $B = 1$) на две части. Далее необходимо применить эти **Правила** к первой части знаний, как к общей области знаний, выявив ещё один корень поддерева (свойство *n*), разделив первую часть знаний на две части. Будем применять разделение первой части знаний до тех пор, пока свойство не отделит такую первую часть, в которой будет расположена одна группа методов, объединённых этим свойством. Корень бинарного дерева системы вопросов и ответов, а также корни поддеревьев сформируют вырожденное левостороннее бинарное дерево системы вопросов и ответов. Основное свойство станет корнем дерева, а остальные – промежуточными узлами. То же применим для вторых частей дерева и поддеревьев, пока во вторых частях поддеревьев не останется по одной группе знаний. Получаемые корни поддеревьев становятся промежуточными узлами. Тогда сформулируем правило получения промежуточных узлов.

Правило 3. Необходимо использовать **Правило 1** или **Правило 2**, разбивая каждую область знания на две части до тех пор, пока во всех частях не останется по одной группе знаний, объединённых одним общим свойством. Здесь выявленный корень для каждой части будет промежуточным узлом бинарного дерева системы вопросов и ответов, кроме одного корня дерева с основным свойством первой части всей области знаний. Он является корнем бинарного дерева системы вопросов и ответов.

Чтобы получить оставшиеся промежуточные узлы и листы дерева (знания), разделим все группы знаний, объединённые одним свойством. Для этого составим ещё одно правило.

Правило 4. Необходимо использовать **Правило 1** или **Правило 2**, разбивая каждую группу знаний на две части так, чтобы во второй части оставалось одно знание. Делим первую часть до тех пор, пока во всех частях не получится по одному знанию. Выявленный корень каждой первой части будет промежуточным узлом бинарного дерева системы вопросов и ответов, а разделённые знания листами этого дерева. Знания должны располагаться от более сложного знания к менее сложному знанию вниз по уровням.

Выводы

Исследование бинарного дерева выбора метода оптимизации из известного объёма методов (см. рис. 2–5) позволило сформулировать правила получения промежуточных узлов и листьев бинарного дерева системы вопросов и ответов.

Правило 3. Необходимо использовать **Правило 1** или **Правило 2**, разбивая каждую область знания на две части до тех пор, пока во всех частях не останется по одной группе знаний, объединённых одним общим свойством. Здесь выявленный корень для каждой части будет промежуточным узлом бинарного дерева системы вопросов и ответов, кроме одного корня дерева с основным свойством первой части всей области знаний. Он является корнем бинарного дерева системы вопросов и ответов.

Правило 4. Необходимо использовать **Правило 1** или **Правило 2**, разбивая каж-

дую группу знаний на две части так, чтобы во второй части оставалось одно знание. Делим первую часть до тех пор, пока во всех частях не получится по одному знанию. Выявленный корень каждой первой части будет промежуточным узлом бинарного дерева системы вопросов и ответов, а разделённые знания – листами этого дерева. Знания должны располагаться от более сложного знания к менее сложному знанию вниз по уровням.

Список литературы

1. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. – М.: Изд-во «Факториал Пресс», 2002. – 824 с.

2. Основы системного анализа: учеб. пособие / В.Н. Спицнадель. – СПб.: Изд. Дом «Бизнесс-пресса», 2000. – 326 с.

3. Попова О.Б., Попов Б.К. Эквивалентная замена процесса выбора знания из области знаний на техническую систему вопросов и ответов//Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11 (часть 5). – стр. 1201 – 1205; URL: http://www.rae.ru/fs/?section = content&op = show_article&article_id = 9999950 (дата обращения: 14.01.2013).

4. Попова О.Б. Структура технической системы процесса выбора метода оптимизации: Кубан. гос. технол. ун-т. – Краснодар, 2012. – 84 с., 49 ил. Библиогр.: 362 назв. – Рус. – Деп. в ВИНИТИ 25.05.2012, № 243-В2012.

5. Системный анализ процесса выбора метода оптимизации информационной системы: моногр. / О.Б. Попова, Б.К. Попов, В.И. Ключко; ФБГОУ ВПО «Кубан. гос. технол. ун-т». – Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2012. – 135 с.

6. Феодоритов В.Я. Технический прогресс и эффективность производства. – Л.: Знание, 1974. – 128 с.

References

1. Vasil'ev F.P. *Metody optimizacii* [The methods of optimization]. Moscow, «Faktorial press» Publ., 2002. 824 p.

2. Spicnandel V.N. *Osnovy sistemnogo analiza* [fundamentals of systems analysis]. Sankt-Petersburg, Business-press Publ., 2000. 326 p.

3. Popova O.B., Popov B.K., *Journal of Fundamental Research,* 2012, no. 11, available at: http://www.rae.ru/fs/?section = content&op = show_article&article_id = 9999950.

4. Popova O.B. *Struktura tehnicheskoi sistemy processa vybora metoda opnimizacii.* [The structure of a technical system process of selecting the optimization method]. Deposited at VINITI 25.05.2012, no. 243-B2012.

5. Popova O.B., Popov B.K., Kluchko V.I. *Sistemnyjj analiz processa vybora metoda optimizacii informacionnojj sistemy* [System analysis of the process of selection the optimization method of information system]. Krasnodar, House – South Publ., 2012. 135 p.

6. Feodorites V.Y. *Tehnicheskii progress i effektivnost proizvodstva* [Technological progress and efficiency]. Leningrad, Knowledge Publ., 1974. 128 p.

Рецензенты:

Максименко Л.А., д.т.н., профессор кафедры вычислительной техники и АСУ, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар;

Лойко В.И., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой компьютерных технологий и систем, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 04.04.2012.

УДК 621.95.01

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ СИНТЕГРАНА ТВЕРДОСПЛАВНЫМИ СВЕРЛАМИ

Рогов В.А., Кокарев В.И., Велис А.К.

Российский университет дружбы народов, Москва, e-mail: vladimirrogov@yandex.ru

В статье изложены результаты экспериментов исследований по установлению взаимосвязи параметров режимов обработки с характеристиками силового нагружения при обработке отверстий в синтегране твердосплавными сверлами в МГТУ «Станкин» на обрабатывающем центре с ЧПУ, созданном на базе фрезерного станка 24К40СФ4, оснащенного системой управления FlexNC-70 фирмы СТАНКОЦЕНТР, программная оболочка которой позволяет записать крутящий момент и осевую силу в режиме реального времени. Исследование проводилось в два этапа с варьированием параметров, влияющих на силовые характеристики станка. Первый этап проводился при постоянных значениях осевой подачи (на двух уровнях), в то время как варьировали скорость резания. Второй этап проводили при постоянных значениях скорости резания (на двух уровнях), в то время как варьировали значения осевой подачи. Даны графики силовых характеристик, полученных в режиме реального времени.

Ключевые слова: сверление синтеграна, твердосплавные сверла, режимы обработки синтеграна, крутящий момент, вертикальная сила, компьютерная диагностика, режим реального времени

RESEARCH ABOUT THE PROCCESS OF DRILLING SINTEGRAN WITH CARBIDE DRILLS

Rogov V.A., Kokarev V.I., Veliz A.C.

People's Friendship University, Moscow, e-mail: vladimirrogov@yandex.ru

The paper presents the experimental results of researches done, to establish the relationship of processing parameters with mechanical characteristics when drilling holes on synthetic granite (sintegran) with carbide drills at Moscow State Technological University «STANKIN» with the use of the CNC machining center, based on a milling machine 24K40SF4, equipped with the system FlexNC-70 software from the company «STANKOTSENTR». This program environment allows to record the torque and axial force in real time. The research process was conducted in two stages, varying input parameters affecting the technical characteristics of the CNC machining center. The first stage was carried out at constant axial feed (at two levels), while we varied the cutting speed. The second phase was carried out at constant cutting speed (at two levels), while we varied the values of axial feed. Graphics are were plotted with the mechanical characteristics obtained in real-time.

Keywords: drilling synthetic granite, sintegran, carbide drill bits, processing modes of sintegran, torque, vertical force, computer diagnostics

При лезвийной обработке композиционных материалов возникает много проблем, поскольку подавляющее большинство из них имеют неоднородную структуру, наполнители, заполнители, матрицы, связующие, армирующие элементы имеют разные физико-механические характеристики. Используемый при их обработке инструмент в большинстве случаев проектировался и предназначен для обработки металлов. В результате чего он быстро изнашивается и выходит из строя. Поскольку класс композиционных материалов практически не ограничен, то отсутствуют какие-либо рекомендации и нормативы по режимам резания. Наибольшее распространение имеет обработка композиционных материалов абразивным инструментом, но в ряде случаев приходится использовать токарные и фрезерные работы. Большую сложность вызывает необходимость получения отверстий в композиционных материалах, т.к. сверла являются наиболее слабым звеном системы СПИД; они быстро изнашиваются, перегреваются и часто ломаются. Кроме того, при сверлении композиционных материалов, имеющих полимерное связующее (например, синтегранов, полимербетонов, гранитанов и др.), последнее плавится, горит, создаёт вязкую стружку в виде смолы с абразивным порошком, что может привести к заклиниванию и поломке сверла. В настоящее время процессы, происходящие при сверлении синтеграна лезвийным инструментом, мало изучены, поэтому целью настоящей работы является расширение имеющихся знаний об обработке синтеграна. В связи с этим была поставлена задача, исследовать процессы сверления синтеграна для определения оптимальных значений скорости резания ($\boldsymbol{v}$) и осевой подачи (S), при которых силовые параметры станка являются минимальными.

Синтеграны представляют собой высоконаполненные композиционные материалы на основе эпоксидного связующего на базе эпоксидных смол, заполнителей в виде щебня трех-четырех фракций и мелкодисперсного порошка из высокопрочных гранитов или габбро-диабазов. Они относятся к разряду полимерных бетонов и имеют высокие физико-механические характеристики.

Синтеграны содержат не более 10 % связующего. По своим физико-механическим

характеристикам – пределу прочности при сжатии и изгибе, модулю упругости, теплопроводности, износостойкости – приближаются к натуральным гранитам и значительно превосходят их по технологичности [6]. У синтеграна прочность при растяжении, сжатии, изгибе мало зависят от содержания $\delta = (6–11\,\%)$ связующего и определяются в основном свойствами гранитного щебня и плотностью его упаковки. Динамический модуль упругости E, коэффициенты линейного расширения и ползучести более чувствительны к изменению содержания связующего (δ) и с увеличением его процентного содержания, как правило, ухудшаются по сравнению с характеристиками природного гранита [4].

Свойства композиционных материалов, такие как термостойкость, термостабильность, ударная прочность, водостойкость, химическая стойкость, а также механические свойства, определены свойствами полимерной матрицы [2]. Важным свойством синтеграна при сверлении без СОЖ является термостойкость синтеграна, так как эпоксидная смола теряет свои свойства при достижении температуры термостойкости (133–260°C) [3] в зоне контактного взаимодействия.

На первом этапе исследований рассмотрено влияние скорости резания инструмента при сверлении синтеграна сверлами, оснащенными твердосплавными пластинами марки ВК8, на силовые характеристики станка, такие, как крутящий момент (M_z) и осевая сила (P_z).

На втором этапе рассмотрено влияние осевой подачи на те же характеристики.

Опыты проводились на экспериментальном обрабатывающем центре, созданном на базе станка 24К40СФ4 в МГТУ «Станкин», оснащенном числовым программным управлением (ЧПУ) FlexNC-70 фирмы «СТАНКОЦЕНТР», позволяющим получать аналитическую информацию в режиме реального времени с интервалами 10 миллисекунд. На рис. 1, показана рабочая зона станка с блоком синтеграна, закрепленным в тисках, установленных на обрабатывающем центре.

Блок синтеграна имеет габариты 250×250×250 мм. Обработка осуществлялась спиральными сверлами с напайными пластинами ВК8, передний и задний углы 30°, угол вершины 130°. Сверлились отверстия диаметром 12 мм в шахматном порядке на расстоянии 18 мм друг от друга. Глубина отверстий 200 мм.

Во время проведения предварительных экспериментов были определены границы разумных режимов резания. Так, например, при скорости резания 4 м/мин и осевой подаче 40 мм/мин срабатывал ограничитель по крутящему моменту станка, установленный на уровне 75 %.

Затем были проведены два однофакторных эксперимента [1]. Каждый эксперимент повторили шесть раз, проведя рандомизацию результатов для уменьшения ошибок, связанных со случайными факторами, влияющими на эксперимент. Каждая точка в нижних диаграммах представляет усредненное значение шести опытов. На рис. 2 показана одна сторона исследуемой заготовки.

Рис. 1. Блок синтеграна на обрабатывающем центре во время его обработки

Рис. 2. Блок синтеграна с просверленными отверстиями

Критерием для выбора параметров оптимизации была минимизация силовых характеристик станка – крутящего момента – M_z, и осевой силы – P_z. В ранее выбранном диапазоне скоростей и подач.

На первом этапе исследований скорость резания v варьировалась от 4 до 83 м/мин и осевая подача – S, была постоянной на двух уровнях 40 и 5 мм/мин.

1.1. $S = 40$ мм/мин постоянная, скорость резания v варьировалась от 4 до 83 м/мин с интервалом 11 м/мин. График показан на рис. 3, 4.

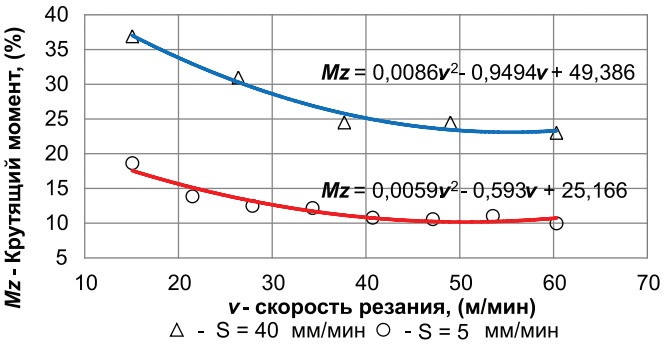


Рис. 3. График M_z – v, при постоянных осевых подачах

При проведении эксперимента наблюдалось следующее:

– При режимах резания $v = 4$ м/мин и $S = 40$ мм/мин станок остановился. Это показало невозможность проведения исследования при малых скоростях резания и больших подачах.

– При скорости резания 15 м/мин наблюдалось самое большое значение момента;

– При значениях скорости резания v больше 60 м/мин началось размягчение связующего и возникновение дыма, что ограничило возможность проведения эксперимента на более высоких скоростях резания. Было принято верхнее значение скорости резания $v = 60$ м/мин.

С помощью метода наименьших квадратов (МНК) было получено полиномиальное уравнение регрессии второго порядка для сверления отверстий при $S = 40$ мм/мин.

$$M_z = 0{,}0086v^2 - 0{,}9494v + 49{,}386. \quad (1)$$

Производная от скорости резания была приравнена к нулю для получения минимального значения момента.

$$\frac{dM_z}{dv} = \frac{d(0{,}0086v^2 - 0{,}9494v + 49{,}386)}{dx} = 0{,}0172v - 0{,}9494 = 0 \; [v = 55 \text{ м/мин}]. \quad (2)$$

Оптимальное значение крутящего момента при скорости резания $v = 55$ м/мин составляет 23 % от номинального значения 10 Н·м.

Минимальное значение крутящего момента можно объяснить ослаблением связующего синтеграна нагреванием в зоне резания.

Вертикальная сила Pz с увеличением скорости резания уменьшается во всем выбранном диапазоне значений, и показывает, что она обратно пропорциональна скорости резания. Эта линейная зависимость была определена с помощью линейной регрессии.

$$P_z = 36{,}597 - 0{,}1558v. \quad (3)$$

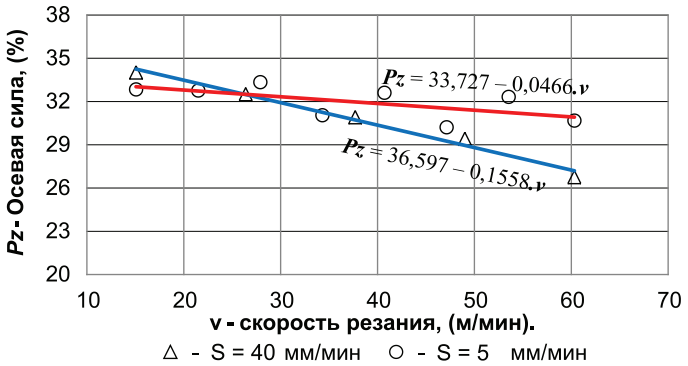


Рис. 4. График P_z – v, при постоянных осевых подачах

Для оптимального значения скорости резания ($v = 55$ м/мин) вертикальная сила составляет 32 % от номинальной.

1.2. $S = 5$ мм/мин постоянна, скорость резания v варьировалась от 15 до 60 м/мин с интервалами 6,4 м/мин. График показан на рис. 3, 4.

После проведения первой части эксперимента ограничили нижнюю и верхнюю скорости резания – 15 и 60 м/мин соответственно и держали осевую подачу S постоянной.

При проведении эксперимента наблюдалось следующее:

– Максимальный крутящий момент – при минимальной скорости резания – 15 м/мин.

С помощью МНК получили уравнение регрессии, (экспоненциальное уравнение второго порядка) крутящего момента от скорости резания для сверления отверстий при $S = 5$ мм/мин.

$$M_z = 0{,}0059v^2 - 0{,}593v + 25{,}166. \quad (4)$$

Производную крутящего момента от скорости резания приравняли к нулю для получения оптимального значения момента, т.е. минимального.

$$\frac{dM_z}{dv} = \frac{d(0{,}0059v^2 - 0{,}593v + 25{,}166)}{dx} = 0{,}0118v - 0{,}593 = 0 \; [v = 50 \text{ м/мин}]. \quad (5)$$

Минимальный крутящий момент M_z составляет 10 % от номинального при скорости резания $v = 50$ м/мин (см. рис. 3).

На втором этапе исследований осевая подача варьировалась в диапазоне $S = 5 – 40$ мм/мин при двух постоянных значениях скорости резания v – 60 и 15 м/мин соответственно.

2.1. $S = 5 – 40$ мм/мин, при постоянной скорости резания $v = 60$ м/мин (рис. 5 и 6).

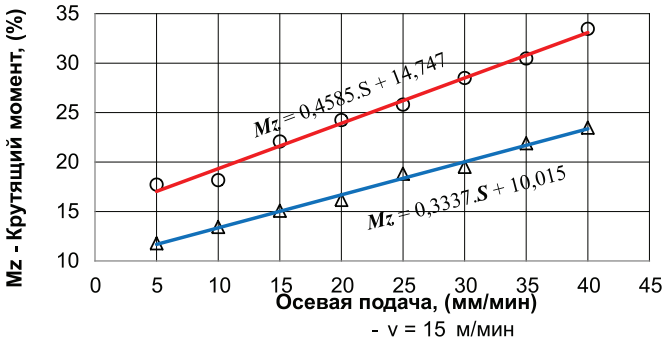


Рис. 5. График M_z – v, при постоянных скоростях резания

Для проведения этого эксперимента $v = 60$ м/мин, держали постоянной, а осевая подача S варьировалась от 5 до 40 мм/мин, с интервалом 5 мм/мин.

При проведении эксперимента наблюдалось следующее:

– При увеличении значения осевой подачи крутящий момент прямо пропорционально увеличивается (рис. 5).

Уравнение регрессий по полученным данным для крутящего момента по отношению к осевой подаче следующее:

$$M_z = 0{,}3337S + 10{,}015. \quad (6)$$

– Минимальный крутящий момент достигается при минимальной осевой подаче ($S = 5$ мм/мин), в то время, как максимальный крутящий момент при максимальной ($S = 40$ мм/мин).

Вертикальная сила имеет убывающий характер и её можно описать с помощью полиномиальной функции второго порядка:

$$P_z = 0{,}013S^2 - 0{,}6831S + 35{,}149. \quad (7)$$

Производную вертикальной силы от осевой подачи приравняли к нулю и получили оптимальное значение осевой силы, т.е. её минимальное значение $P_z = 26$ % при осевой подаче $S = 26$ мм/мин (см. рис. 5).

$$\frac{dP_z}{dS} = \frac{d(0{,}013S^2 - 0{,}6831S + 35{,}149)}{dS} = 0{,}026S - 0{,}6831 = 0 \; [S = 26 \text{ мм/мин}]. \quad (8)$$

2.2. $S = 5 – 40$ мм/мин, при постоянной скорости резания $v = 15$ м/мин (см. рис. 5. и 6).

Для проведения этого эксперимента, $v = 15$ м/мин, держали постоянной, а осевая подача S варьировалась от 5 до 40 мм/мин, с интервалом 5 мм/мин.

При проведении эксперимента наблюдалось следующее:

– Крутящий момент растет прямо пропорционально увеличению осевой подачи, (см. рис. 5).

Уравнение регрессий для крутящего момента по отношению к осевой подаче:

$$M_z = 0{,}4585S + 14{,}747. \quad (9)$$

– Минимальный крутящий момент достигается при минимальной осевой подаче (S = 5 мм/мин), в то время как, максимальный крутящий момент при максимальной (S = 40 мм/мин).

Из уравнения (6) и (9) видно, что эти линии почти параллельны и можно упрощать их в зависимости от скорости резания, следовательно:

$$M_z = 0{,}3961S + 16{,}324 - 0{,}105v. \quad (10)$$

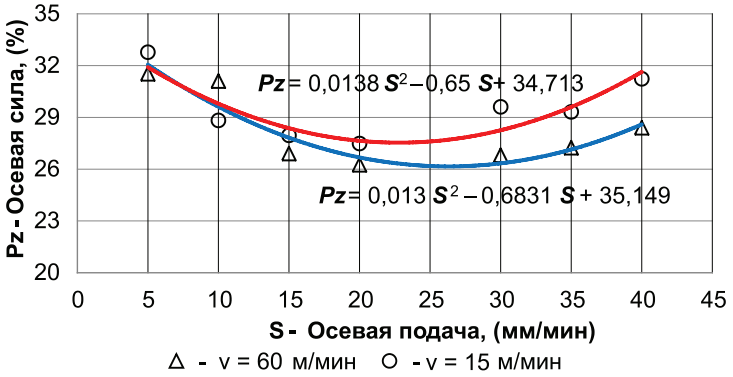


Рис. 6. График P_z – v, при постоянных скоростях резания

Вертикальная сила имеет убывающий характер и её можно описывать с помощью полиномиальной функции второго порядка:

$$P_z = 0{,}0138S^2 - 0{,}63S + 34{,}713. \quad (11)$$

Производную вертикальной силы от скорости резания приравняли к нулю и получили её оптимальное значение, в этом случае, минимальное – P_z = 28 % при осевой подаче S = 23 мм/мин (см. рис. 5).

$$\frac{dP_z}{dS} = \frac{d(0{,}0138S^2 - 0{,}63S + 34{,}713)}{dS} = 0{,}0276S - 0{,}63 = 0 \; [S = 23 \text{ мм/мин}]. \quad (12)$$

Выводы

1. При постоянных осевых подачах:

– Крутящий момент уменьшается обратно пропорционально квадрату скорости резания (1) и (4). Входные факторы не взаимодействуют друг с другом, кривые не пересекают друг друга.

– Минимальные значения крутящего момента при обработке синтеграна – 55 и 50 м/мин, при 40 и 5 мм/мин соответственно.

– При ограничении крутящего момента не больше 25 % получена область скоростей резания при постоянной подаче S = 40 мм/мин, в диапазоне v = (40–60) м/мин.

– Входные факторы, влияющие на вертикальную силу, взаимодействуют друг с другом, но в очень малой степени, так как значение вертикальной силы почти постоянно в интервале определения параметров и составляет 27–34 %, и при оптимальном значении, лишь 28 %, из (3).

2. При постоянных скоростях резания:

– Крутящий момент увеличивается прямо пропорционально осевой подаче и как при постоянной осевой подаче, входные факторы почти не взаимодействуют друг с другом и не оказывают влияния на крутящий момент. Взаимоотношения M_z и S, можно описывать уравнениями регрессии (6) и (9).

– Если ограничить крутящий момент не больше 25 %, получим область подач при постоянной скорости $\boldsymbol{v}$ = 15 м/мин, S = (5–22) мм/мин. Осевая сила будет меняться в интервале от 32 до 26 % соответственно.

– Малые значения осевой подачи приводят к увеличению рабочего времени, поэтому рекомендуется работать с осевыми подачами ближе к 22 мм/мин.

Заключение

В статье рассмотрены особенности влияния скорости резания на процесс сверления отверстий в синтегране сверлами 12 мм диаметром, оснащенными твердосплавными пластинами ВК8.

Обработка синтеграна является особенной, в связи с тем, что в состав его входит эпоксидная смола – реактопласт, с невысо-

кой термостойкостью температуры термостойкости (133–260 °С).

Показаны графические зависимости крутящего момента и вертикальной силы от скорости резания сверла при постоянной осевой подаче и при постоянной скорости резания.

Определены оптимальные скорости резания для сверления синтеграна при постоянных осевых подачах: 40–55 м/мин, 5–50 м/мин.

Определены оптимальные осевые подачи для сверления синтеграна при постоянных скоростях резания: при постоянной $v = 15$ м/мин – $S = (5–22)$ мм/мин, а при $v = 60$ м/мин – $S = (5–40)$ мм/мин. Можно использовать рис. 5 для графических расчетов осевых подач при постоянной скорости резания.

Список литературы

1. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Издво «Наука», 1976. – С. 254.

2. Алентьев А.Ю., Яблокова М.Ю. Связующие для полимерных композиционных материалов: учеб пос. – М.: Изд. МГУ им. Ломоносова, 2010. – С. 67.

3. Ананьин С.В., Ананьева Е.С., Маркин В.Б. Композиционные материалы: учеб. пос. – Часть 2. – Изд-во АлтГТУ. 2007. – С. 94.

4. Барт, В Е и Санина, Г С. Опыт применения синтеграна в машиностроении. – 1993. – Т. 1. – С. 15–17.

5. Елин А В. Повышение эффективности и качества обработки полимербетонов шлифованием на примере синтеграна: дис. – М.: Изд. РУДН, 2008.

6. Рогов В.А., Позняк Г. Современные машиностроительные материалы и заготовки. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – С. 336.

References

1. Adler Ju.P., Markova E.V., Granovskij Ju.V. Experimental design in the search for optimal conditions. Publ. Nauka. Moscow, 1976. pp. 254.

2. Alentev A.Ju., Jablokova M.Ju. Binders for polymer composites. Textbook. Publ. Moscow State University Lomonosov. Moscow, 2010. pp. 67.

3. Ananin S.V., Ananeva E.S., Markin V.B. Composite materials. Textbook. Part 2. Publ. Altai State Technical University. 2007. pp. 94.

4. Bart, V.E., Sanina, G S. Experience in using sintegran in mechanical engineering. [Ed.]. 1993, Vol. 1. pp. 15–17. Moscow. Publ. Peoples Friendship University of Russia. 2008.

6. Rogov, V.A., i Poznjak, G. Modern engineering materials and workpiece. Moscow. Publ. Academy. Moscow, 2008. pp. 336.

Рецензенты:

Гусаков С.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой Теплотехники и тепловых двигателей инженерного факультета РУДН, г. Москва;

Расторгуев Г.А. д.т.н., профессор кафедры «Технологии машиностроения, металлорежущих станков и инструментов» инженерного факультета РУДН, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 04.04.2012

УДК 004.5

О ПРОИСХОЖДЕНИИ И СОДЕРЖАНИИ ПОНЯТИЯ «ИНФОСФЕРА». ИНФОСФЕРА КАК ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ НАУК ОБ ИНФОРМАЦИИ

Соловьёв И.В.

Московский государственный университет геодезии и картографии, Москва, e-mail: i.v.soloviev54@mail.ru

В статье с естественно-научных позиций раскрывается содержание понятия «инфосфера» (информационная сфера). Показывается роль и место инфосферы в составе геосфер Земли, её взаимосвязь с биосферой и антропосферой. Выделяется пять предметных областей деятельности в инфосфере, а именно: область реализации права на поиск, получение, передачу и применение информации; область производства, передачи и распространения исходной и производной информации; область формирования информационных ресурсов, подготовки информационных продуктов, предоставления информационных услуг; область создания и применения информационных систем (АИС, БД, Баз знаний), других информационно-телекоммуникационных технологий; область создания и применения средств и механизмов информационной безопасности. Описываются элементы, составляющие инфосферу. Даётся определение понятия «инфосфера». Выдвигается гипотеза о наличии в геосферах Земли ещё одного фундаментального взаимодействия – информационного взаимодействия. Делается вывод о необходимости комплексного системного изучения инфосферы. Предлагается рассматривать инфосферу как единый объект исследования для всех известных наук об информации, каждая из которых исследует инфосферу как свой специфический предмет.

Ключевые слова: инфосфера, информационная сфера, информация, информационное взаимодействие, информационный процесс, информационное пространство, информационно-функциональное пространство, информационная среда, информационная инфраструктура

ON THE ORIGIN AND CONTENT OF THE CONCEPT INFOSPHERE. INFOSPHERE AS OBJECT OF RESEARCH OF INFORMATION SCIENCE

Soloviev I.V.

Moscow State University of Geodesy and Cartography, Moscow, e-mail: i.v.soloviev54@mail.ru

The article opens with the natural position the concept of «infosphere» (information sphere). Shows the role and place in the infosphere Geosphere Earth, its relationship with the biosphere and anthroposphere. There are five subject areas in the infosphere, namely the area of the right to seek, receive, transfer and use of information, the production, transmission and distribution of original and derivative information, the region of formation of information resources, developing information products, information services, a region and use of information systems (AIS database, knowledge bases), and other information and communication technologies; development and application of tools and mechanisms of information security. Describes the elements comprising the infosphere. The definition of the term «infosphere». The hypothesis of the presence in the Earth geospheres another fundamental interaction – information exchange. Conclusion about the necessity of studying the complex infosphere. Is proposed that the infosphere as a single object for the study of all the known sciences of information, each of which explores the infosphere to your specific subject.

Keywords: infosphere, information environment, information, communication, information process, information space, information-functional space, information environment, information infrastructure

Одним из первых в нашей стране, кто ввел понятие «информационная сфера (инфосфера)», был академик А.П. Ершов в 1988 году в статье «Информатизация: от компьютерной грамотности учащихся к информационной культуре общества» [3]. Вот несколько цитат, которые позволяют представить, что под понятием «инфосфера» понимал автор.

«Материальную основу полной информатизации составляет иерархия средств вычислительной техники и связи, пронизывающих всю среду обитания человека. …

Эта «нервная система» уходит своими окончаниями в «техносферу» – совокупность всех машин, обслуживающих человека: от наручных часов до авиалайнера».

«…. низовая структура (низовой слой «нервной системы», прим. авт) – это входы во всеобщую систему связи, попросту говоря телефонные аппараты».

«… нижний слой индивидуального обеспечения (нижний слой «нервной системы». прим. авт.) информатизации группируется вокруг «малых» машин мощностью в 10–20 млн оп/с. и размещаемых в первичных ячейках хозяйственной и прочей организованной активности.».

«Следующий уровень иерархии (средний слой «нервной системы». прим. авт.) – территориальные и подотраслевые вычислительные центры коллективного пользования (ВЦКП), где группируются соответствующие информационные фонды и поддерживается внутри- и межтерриториальный транспорт информации».

«Всю эту пирамиду замыкают порядка тысячи супер-ЭВМ предельной производительности ... ».

«Построенную инфраструктуру, которую в дополнение к техносфере уместно назвать инфосферой …».

«… вся эта пирамида вычислительных, запоминающих, передающих устройств и оконечной аппаратуры – это еще только механизмы, вместилища и транспортные сети информатизации. Инфосфера обретает жизнь после того, как ее память загружена всем информационным достоянием человечества, механизмы приведены в действие управляющими программами, а оконечная аппаратура вовлечена в постоянную связь с пунктами возникновения и потребления информации, рассеянными по всем сферам мира Земли, людей и машин».

Таким образом, А.П. Ершов в понятие «инфосфера» включал три элемента: средства телекоммуникации, компьютерные средства и информационные ресурсы, которые в них хранятся, обрабатываются и с их помощью распространяются. Инфосфера рассматривалась им как глобальная целостность, в которой приведены в действие управляющие программы; оконечная аппаратура, вовлечённая в постоянную связь с пунктами возникновения и потребления информации, которые, в свою очередь, рассеянны по всем сферам мира Земли, людей и машин. Информатизация рассматривалась как деятельность, направленная на создание инфосферы.

Как видно из приведённых цитат [3], в понятие «инфосфера» не включались все сущности, осуществляющие производство, обработку и потребление информации, информационные объекты (изделия, продукты), информационные процессы, которые реализуются в этом пространстве, а также система общественных отношений, связанная с производством, обработкой и потреблением информации. Информационная сфера по Ершову – это параллельный по отношению к традиционному информационному миру мир, где обращается информация, преобразованная в форму, удобную для электронной обработки.

Вопрос о соотношении понятия «инфосфера» с понятиями «антропосфера», «биосфера» и «геосфер» Земли в [3] поставлен не был. Вместе с тем, в этой статье указывалось на связь понятия «инфосфера» с понятиями «ноосфера» и «техносфера».

Введение в статье [3] понятия «инфосфера», по всей видимости, понадобилось для системного рассмотрения вопросов информатизации общества и, в том числе, анализа второй промышленной революции, стержнем которой являлась информатизация, а главным оружием – компьютер.

Дальнейшее развитие содержания понятия «инфосфера» было осуществлено в Доктрине информационной безопасности Российской Федерации», утверждённой Президентом в 2000 году [2].

Инфосфера в [2] определялась как совокупность информации, информационной инфраструктуры, субъектов, осуществляющих сбор, формирование, распространение и использование информации, а также системы регулирования возникающих при этом общественных отношений.

Инфосфера объявлялась системообразующим фактором жизни общества, активно влияющим на состояние политической, экономической, оборонной и других составляющих безопасности Российской Федерации.

Целостность «инфосферы» оказалась весьма полезной при формулировке национальных интересов и угроз информационной безопасности Российской Федерации.

Понятие «инфосфера» в [2] связывается с некоторым логическим пространством, в котором реализуются информационная инфраструктура и деятельность субъектов, осуществляющих сбор, формирование, распространение и использование информации, а также отношения между ними в рамках страны.

В отличие от определения инфосферы, данного Ершовым А.П., в определение инфосферы в [2] включалась вся информационная инфраструктура страны вне зависимости – электронная она или традиционная бумажная, а также вся информация, обращающаяся в стране.

В 2005 году в результате обобщения работы по регламентации правоотношений, связанных с производством, распространением и потреблением информации, в [10] под информационной сферой было предложено понимать сферу производства, преобразования и потребления информации.

При этом информационную сферу предлагалось декомпозировать на пять предметных областей:

1) предметная область реализации права на поиск, получение, передачу и применение информации;

2) предметная область производства, передачи и распространения исходной и производной информации;

3) предметная область формирования информационных ресурсов, подготовки информационных продуктов, предоставления информационных услуг;

4) предметная область создания и применения информационных систем (АИС, БД, Баз знаний), других информационно-телекоммуникационных технологий;

5) предметная область создания и применения средств и механизмов информационной безопасности.

Итак, какие выводы можно сделать из рассмотренных определений?

Во-первых, практика последних 20 лет показала востребованность понятия «инфосфера», так как оно нашло применение, по крайне мере, в трёх значимых областях человеческой деятельности, а именно: в научной деятельности, в области государственного управления и в области юриспруденции.

Во-вторых, содержание понятия «инфосфера» постоянно изменяется, расширяясь за счёт включения в себя новых признаков и увеличения масштабов охвата обозначаемой предметной области.

В-третьих, понятие «инфосфера» непосредственно связано с практикой информатизации, а следовательно, с информатикой.

Рассмотрим естественно-научный подход к определению понятия «инфосфера».

Современные представления о мире основываются на цепочке вложенных друг в друга «сверху – вниз» пространств и принципе анализа иерархий. Логика иерархий строится на парадигме «Мир – есть система систем» [5]. Эта парадигма позволяет создать следующую последовательность.

Объективная реальность, мир (бесконечное пространство, какое только может представить себе человеческое воображение) – наша Вселенная (а, она не одна).

Вселенная включает её обозримую часть – Метагалактику, составной частью которой является наша Галактика (Млечный путь).

Наша Галактика включает Солнечную систему. Солнечная система включает планету Земля.

Планета Земля рассматривается как совокупность концентрических оболочек (сплошные или прерывистые), составных частей Земного пространства, получивших название геосферы. Геосферы представляют собой объективно существующие глобальные целостности, имеющие реальные физические границы и размеры. Содержание этих целостностей составляют специфические сущности, обладающие соответствующими свойствами (физическими, химическими и т.д) и характеристиками (массогабаритными, динамическими, статическими и т.д.), а также взаимосвязи между этими специфическими сущностями.

Выделяют базовые и вторичные (производные, появляющиеся в ходе эволюции) геосферы.

К базовым геосферам относят атмосферу, гидросферу, литосферу, земную кору, мантию и ядро Земли.

К вторичным геосферам относят следующие автономно развивающиеся геосферы: педосферу, биосферу, антропосферу (Родоман Б.Б., 1979, Анучин Д.Н., 1902), социосферу (Ефремов Ю.К., 1961) и ноосферу (Вернадский В.И., 1944).

Биосфе́ра (от др. греч. βιος – жизнь и σφαῖρα – сфера, шар) – оболочка Земли, заселённая живыми организмами, находящаяся под их воздействием и занятая продуктами их жизнедеятельности; «пленка жизни». Биосфера располагается на пересечении верхней части литосферы, нижней части атмосферы (геосферы, воздушной оболочки) и занимает всю гидросферу. На стыке этих сфер зародилась органическая жизнь, которая в процессе развития сложилась в двух формах: растительного и животного мира. Развитие биосферы обусловило появление человека (вид homo sapiens), обладающего двумя важнейшими для его эволюции и отличающими его от остального животного мира свойствами: интеллектом и памятью.

Антропосфера (социосфера, ноосфера, от греч. Anthropos-человек, Анучин Д.Н., 1902 г.) – часть биосферы, где осуществляется жизнедеятельность человека, реализуются процессы этногенеза, социально-экономические формации, социокультурные процессы. Образование антропосферы, по мнению философов, ознаменовало переход от биологических к социальным формам развития материи. Антропосфера. характеризует сосуществование естественных законов развития материи (окружающая среда) и социальных законов развития общества. Имманентным свойством антропосферы в соединении с естественной природой Земли (взаимодействующими геосферами) – является ее нарастающая сложность, т.е. умножение ее частей и их взаимозависимостей. В рамках антропосферы в результате преобразующей деятельности человека сформировались такие новые вторичные геосферы, как техносфера, энергосфера и рассматриваемая нами инфосфера.

Таким образом, место инфосферы в естественнонаучных представлениях о геосферах можно определить в составе антропосферы с учётом взаимодействия с базовыми и вторичными геосферами. В результате этого взаимодействия в инфосфере осуществляется всеобъемлющее отражение структурной организации и движения материи во всех геосферах, а также объемлющих геосферы пространствах [11].

Заметим, что каждая из перечисленных выше геосфер изучается отдельной наукой или набором отдельных наук на соответствующих системных уровнях.

Исходя из определений понятия инфосферы в [3, 10] и сложившихся естественнонаучных представлений о геосферах рассмотрим содержание понятия «инфосфера».

Итак, инфосфера – это глобальная целостность, логически мыслимая форма объ-

ективно существующего пространства, являющаяся вторичной (производной) геосферой и служащая средой, в которой осуществляются формы или иные конструкции (процедуры), связанные с добыванием, упаковкой, транспортировкой, обработкой, хранением, распределением (распространением), производством и потреблением информации и в которой реализуется соответствующий комплекс общественных отношений.

С учётом изложенного можно предложить следующее определение понятия «инфосфера».

Инфосфера – это совокупность информации; информационных объектов, информационных процессов, информационной инфраструктуры (электро- и радиосвязь, средства передачи, тиражирования, хранения, воспроизведения, визуализации и обработки информации); сущностей (субъектов), осуществляющих сбор (добывание), упаковку, транспортировку, обработку, хранение, распределение (распространение), производство и потребление информации, а также системы регулирования возникающих при этом отношений производства, использования, владения и распоряжения информацией.

Инфосфера представляет собой сферу деятельности, в рамках которой осуществляются производство и потребление информационных ресурсов и знаний; управление социальными, экономическими и техническими системами; обучение и подготовка кадров; распространение, потребление, хранение и доступ к информационным ресурсам (знаниям); межличностный, внутриобщественный и международный информационный обмен; создание и применение информационных систем (АИС, баз и банков данных, баз знаний), других информационно-телекоммуникационных технологий; обеспечение информационной безопасности. Инфосфера находится в постоянном развитии в соответствии с эволюцией антропосферы.

Понятие «инфосфера» раскрывается с использованием следующих основных понятий: информация, знание, данные, информационный объект (продукт, изделие), информационный ресурс [7, 12, 13], информационный процесс, информационное поле, информационное пространство [12, 14], информационно-функциональное пространство [13], информационные потребности [1, 7], информационная инфраструктура [13], информационное взаимодействие, субъекты и объекты инфосферы, информационная безопасность [7].

Информационная сфера может быть разделена на пять предметных областей деятельности:

– добывание (сбор) и производство информационных продуктов и изделий, исходной (первичной) и производной информации;

– предоставление информационных услуг, хранение и распространение информационных продуктов и изделий;

– создание и применение информационных систем (АИС, баз и банков данных, баз знаний), других информационно-телекоммуникационных технологий;

– реализация прав субъектов и объектов на поиск, получение, обмен и использование информации;

– обеспечение информационной безопасности.

Основными составляющими элементами информационной сферы являются:

– информация, информационные ресурсы, знания, информационные объекты (документы, массивы документов, информационные фонды, коллекции, библиотеки, архивы, базы данных, базы знаний, файлы и.т.п.);

– пользователи, владельцы и собственники информационных ресурсов (информационных объектов) и средств (систем) добывания, упаковки, транспортировки, распространения, хранения, обработки и визуализации информационных ресурсов;

– средства (системы) добывания, упаковки, транспортировки, распространения, хранения, обработки и визуализации информационных ресурсов;

– информационные процессы, между объектами и субъектами информационного взаимодействия.

Инфосфера в соответствии со свойством иерархичности, может разделяться на совокупность вложенных подпространств. В качестве вложенных в инфосферу подпространств могут рассматриваться информационные пространства или информационно-функциональные пространства субъектов и объектов информационной сферы. В рамках информационных (информационно-функциональных) пространств, выделяемых по языковому принципу, или административно-территориальному принципу, или по области функциональной деятельности, или по стандартам информационного взаимодействия, в соответствии с [9] могут выделяться различные среды, например: ментальная среда, социально-коммуникационная среда, цифровая электронная среда, нейрофизиологическая среда, ДНК-среда, и т.д.

Информационная сфера, являясь системообразующим фактором жизни современного общества, активно влияет на состояние познавательной, политической, экономической, оборонной и других составляющих развития и безопасности антропосферы.

Для оценки инфосферы как подлежащей изучению системной целостности может быть применена система абсолютных, удельных, долевых показателей. Так, ещё в 1988 году, в [3] использовались следующие показатели для оценки состояния инфосферы: ожидаемый оборот инфосферы в руб.; доля объёма деятельности в области обработки информации от валового национального продукта; объем информации, передаваемый средствами почты, в том числе электронной почты; доля финансовых, торговых, учетных и управленческих операций, совершаемых с помощью ЭВМ и электронных коммуникаций; численность компьютеров, телефонных аппаратов, смартфонов, планшетов, встроенных микропроцессоров на стандарт численности активного населения; объём информационного фонда на одного человека; суммарная мощность компьютеров в млн оп/сек; информационная вооруженность человека в млн оп/сек.

На сегодняшний день можно констатировать, что унифицированная система показателей оценки состояния инфосферы ещё не создана.

В информационной сфере, обладающей познавательной, экономической и социальной атрибутикой, реализуются все виды информационных взаимодействий.

Известно, что взаимодействие – основная причина движения материи, поэтому взаимодействие присуще всем материальным объектам независимо от их природного происхождения и системной организации. Сегодня принято выделять четыре вида фундаментального взаимодействия: гравитационное, электромагнитное взаимодействие, сильное взаимодействие и слабое взаимодействие.

Очевидно, что взаимодействие порождает изменчивость содержания, структуры и формы материальных объектов или сущностей микромира, макромира и мегамира и всех энерговещественных процессов материи.

Изменчивость материальных объектов и энерговещественных процессов материи является источником информации в её современном понимании.

Таким образом, там, где есть материя, есть взаимодействие; там, где есть взаимодействие, есть изменчивость; там, где есть изменчивость, есть информация.

Информация, порождаемая материей, актуализируется, становится объективной и доступной только в живой природе (живой макромир). Такое становится возможным благодаря наличию в живой природе специфического фундаментального взаимодействия – информационного взаимодействия, содержание которого составляют добывание (сбор) информации, обмен, производство и потребление информационных объектов.

Информационный объект порождается живой материей в форме сигнала (команда, оповещение) или сообщения (содержит описания или сведения о некоем состоянии, о некой изменчивости или отсутствии таковой). Информационный объект фиксируется на материальном носителе и с использованием естественного или искусственного (формального) языка.

Значение информационного взаимодействия для живой материи сопоставимо с четырьмя классическими фундаментальными взаимодействиями, принятыми в современном естествознании.

Основываясь на фундаментальном понятии информационного взаимодействия, на наш взгляд, представляется возможным отделить от многообразия энерговещественных процессов собственно информационные процессы, увязав их с удовлетворением информационных потребностей объектов живой материи.

Локализация информационных процессов, выделение их в самостоятельный предмет исследования в рамках инфосферы соответствует нашим представлениям о единстве законов обработки информации в искусственных, биологических и общественных системах.

Даже поверхностный анализ на качественном уровне состояния инфосферы показывает, что результатов исследований всех известных узкоспециальных наук об информации, таких, как информатика, геоинформатика, кибернетика, документалистика, документоведение, архивоведение, библиотековедение, и др. уже недостаточно, чтобы объяснить и прогнозировать развитие информационных процессов и информационного взаимодействия в современной информационной, в том числе, глобальной информационно-телекоммуникационной среде.

Вместе с тем, в отличие от других геосфер Земли научное направление (или комплексное научное направление – информационные науки), обеспечивающее своими научными методами системные исследования целостности – «инфосфера», ещё не сформировалось.

Мы не располагаем междисциплинарным и общенаучным терминологическим аппаратом для обозначения всех элементов инфосферы.

Мы не располагаем объективными методами локализации и типизации информационных процессов, информационных и информационно-функциональных пространств и сред инфосферы.

Объективные законы и закономерности информационного взаимодействия,

реализации информационных процессов, информационных и информационно-функциональных пространств в инфосфере в полной мере ещё не раскрыты.

Прикладные методы реинжиниринга информационных процессов в контексте инфосферы требуют своего развития и совершенствования. Обоснованной системы показателей и критериев оценки инфосферы не разработано.

Основываясь, во-первых, на содержании понятия «инфосфера», во-вторых, на роли и месте инфосферы в составе геосфер Земли, в-третьих, на влиянии инфосферы на состояние познавательной, политической, экономической, оборонной и других составляющих развития и безопасности антропосферы, представляется обоснованным говорить о том, что глобальная целостность инфосферы может рассматриваться как единый объект исследования для всех известных наук об информации, каждая из которых исследует инфосферу на свой специфический предмет.

Предлагаемый подход, на наш взгляд, позволит сформировать фундаментальную основу для частных наук об информации и на этой основе интегрировать их в целях более эффективного изучения информационных взаимодействий и процессов на разных системных уровнях рассмотрения.

Список литературы

1. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере // Успехи современной биологии – 1944. – № 18, Вып. 2. – С. 113–120.

2. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации (утв. Президентом РФ 09.09.2000 N Пр-1895).

3. Ершов А.П. Информатизация: от компьютерной грамотности учащихся к информационной культуре общества // Коммунист. – 1988. – № 2. – С. 82–92.

4. Иванников А.Д., Тихонов А.Н., Соловьёв И.В., Цветков В.Я. О проблеме исследования информационной сферы Земли // Информатизация образования и науки. – 2012. – № 11. – С. 11–21.

5. Получение знаний для формирования информационных образовательных ресурсов / А.Д. Иванников, В.П. Кулагин, В.А. Мордвинов, Л.В. Найханова, Б.Б. Овезов, А.Н. Тихонов, В.Я. Цветков. – М.: ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика», 2008. – 440 с.

6. Иванников А.Д., Тихонов А.Н., Цветков В.Я. Основы теории информации – М.: МаксПресс, 2007. – 356 с.

7. Получение знаний для формирования информационных образовательных ресурсов / А.Д. Иванников, В.П. Кулагин, В.А. Мордвинов, Л.В. Найханова, Б.Б. Овезов, А.Н. Тихонов, В.Я. Цветков. – М.: ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика», 2008. – 440 с.

8. Иванников А.Д., Тихонов А.Н., Цветков В.Я. Критерии готовности к использованию информационных технологий // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2009. – № 3. – С. 84–85.

9. Колин К.К. О структуре научных исследований по комплексной проблеме «Информатика» // Социальная информатика. – М.: ВКШ при ЦК ВЛКСМ, 1990.

10. Копылов В.А. Информационное право. – М.: Юристъ, 2005. – 283 с.

11. Синергетическая теория информационных процессов и систем: учебное пособие / А.Д. Иванников, В.П. Кулагин, А.А. Миронов, В.А. Мордвинов, А.С. Сигов, А.Н. Тихонов, В.Я. Цветков / МГДД (Ю)Т, МИРЭА, ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика» – М., 2010. – 455 с., электронное издание рег. свид. № 19247 от 02.06.2010. гриф УМО номер гос регистрации 0321000884.

12. Соловьёв И.В., Цветков В.Я. О содержании и взаимосвязях категорий «информация», «информационные ресурсы», «знания» // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2011. – № 6 (48) (июнь). – С. 11–21.

13. Основы управления сложной организационно-технической системой / А.Н. Тихонов, А.Д. Иванников, И.В. Соловьёв, В.Я. Цветков // Информационный аспект. – М.: МаксПресс, 2010. – 228 с.

14. Тихонов А.Н., Иванников А.Д., Цветков В.Я. Терминологические отношения // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 5. – С. 146–148.

References

1. Vernadskij V.I. Neskolko slov o noosfere // Uspehi sovremennoj biologii 1944. no. 18, vyp. 2, pp. 113–120.

2. Doktrina informacionnoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii» (utv. Prezidentom RF 09.09.2000 N Pr-1895).

3. Ershov A.P. Informatizacija: ot komp'juternoj gramotnosti uchawihsja k informacionnoj kul'ture obwestva // Kommugist, 1988, no. 2, pp. 82–92.

4. Ivannikov A.D., Tihonov A.N., Soloviev I.V., Cvetkov V.Ja. O probleme issledovanija informacionnoj sfery Zemli // Informatizacija obrazovanija i nauki/ 2012. no. 11. pp. 11–21.

5. Ivannikov A.D., Kulagin V.P., Mordvinov V.A, Najhanova L.V., Ovezov B.B., Tihonov A.N., Cvetkov V.Ja. Poluchenie znanij dlja formirovanija informacionnyh obrazovatel'nyh resursov. M.: FGU GNII ITT «Informika», 2008. 440 p.

6. Ivannikov A.D., Tihonov A.N., Cvetkov V. Ja. Osnovy teorii informacii M.: MaksPress, 2007. 356 p.

7. Ivannikov A.D., Kulagin V.P., Mordvinov V.A, Najhanova L.V., Ovezov B.B., Tihonov A.N., Cvetkov V.Ja. Poluchenie znanij dlja formirovanija informacionnyh obrazovatel'nyh resursov. M.: FGU GNII ITT «Informika», 2008 440 p.

8. Ivannikov A.D., Tihonov A.N., Cvetkov V. Ja. Kriterii gotovnosti k ispol'zovaniju informacionnyh tehnologij // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. 2009. no. 3. pp. 84–85.

9. Kolin K.K. O strukture nauchnyh issledovanij po kompleksnoj probleme «Informatika» // Sb. n. tr. «Social'naja informatika». M.: VKSh pri CK VLKSM, 1990.

10. Kopylov V.A. Informacionnoe pravo. M: Jurist, 2005. 283 p.

11. Sinergeticheskaja teorija informacionnyh processov i sistem / Ivannikov A.D., Kulagin V.P., Mironov A.A., Mordvinov V.A., Sigov A.S., Tihonov A.N., Cvetkov V.Ja. / Uchebnoe posobie / MGDD (Ju)T, MIRJeA, FGU GNII ITT «Informika» M., 2010. 455 p., jelektronnoe izdanie reg.svid. № 19247 ot 02.06.2010. grif UMO nomer gos registracii 0321000884.

12. Soloviev I.V., Cvetkov V.Ja. O soderzhanii i vzaimosvjazjah kategorij «informacija», «informacionnye resursy», «znanija» // Distancionnoe i virtual'noe obuchenie. 2011. no. 6 (48) (ijun'). pp. 11–21.

13. Tihonov A.N., Ivannikov A.D., Soloviev I.V., Cvetkov V.Ja. Osnovy upravlenija slozhnoj organizacionno-tehnicheskoj sistemoj. Informacionnyj aspekt. M.: MaksPress, 2010. 228 p.

14. Tihonov A.N., Ivannikov A.D., Cvetkov V. Ja. Terminologicheskie otnoshenija // Fundamental'nye issledovanija. 2009. no. 5. pp. 146–148.

Рецензенты:

Цветков В.Я., д.т.н., профессор кафедры МИИГАиК, г. Москва;

Васютинский И.Ю., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой МИИГАиК, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 04.04.2012

УДК 502.3:621.311.23

ВЛИЯНИЕ ВИДА ТОПЛИВА МИНИ-ТЭЦ НА ЭМИССИЮ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

Соснина Е.Н., Маслеева О.В., Пачурин Г.В., Филатов Д.А.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: PachurinGV@mail.ru

Одной из проблем устойчивого развития человечества является вопрос эмиссии парниковых газов, постоянный рост которых может привести к необратимым последствиям на планете. Основным источником парниковых газов является энергетика, а конкретно, процесс сжигания топлива. Для внедрения мероприятий по энергосбережению и экологической безопасности предусматривается использование мини-ТЭЦ с различными видами двигателей. Основными достоинствами мини-ТЭЦ являются низкая стоимость вырабатываемой электроэнергии, тепла и холода, возможность быстрого строительства, быстрая окупаемость, низкий расход топлива, длительный ресурс эксплуатации оборудования, экологическая безопасность. В работе рассмотрены мини-ТЭЦ с дизельными, газопоршневыми и газотурбинными двигателями. В качестве топлива используются дизельное топливо, природный газ и биогаз. Установлено, что эмиссии парниковых газов дизельных, газопоршневых и газотурбинных двигателей практически прямо пропорциональна их мощности. Газотурбинные двигатели при одинаковой мощности выбрасывают парниковых газов больше, чем остальные двигатели. Газопоршневые установки на биогазе выбрасывают парниковых газов больше, чем при работе на природном газе.

Ключевые слова: энергетика, дизельные двигатели, газопоршневые двигатели, газотурбинные двигатели, мини-ТЭЦ, парниковые газы, биогаз, природный газ

IMPACT OF FUEL MINI CHP GREENHOUSE GAS EMISSIONS

Sosnina E.N., Masleeva O.V., Pachurin G.V., Filatov D.A.

FGBOU VPO «Novgorod State Technical University», R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: PachurinGV@mail.ru

One of the challenges of sustainable human development is the issue of greenhouse gas emissions, the constant growth which can lead to irreversible damage to the planet. The main source of greenhouse gas emissions is energy, and specifically, the process of combustion. For introduction of energy saving and environmental security is provided the use of mini-CHP with different engines. The main advantages of CHP are: low cost of generated electricity, heat and cold, fast construction, quick payback, low fuel consumption, long service life of equipment, environmental safety. In this work the CHP with diesel, gas piston and turbine engines. The fuel is diesel fuel, natural gas and biogas. Found that the greenhouse gas emissions of diesel, gas engine and gas turbine engines is almost directly proportional to their capacity. Gas turbine engines with the same power emit more greenhouse gases than other engines. Gas piston units for biogas emit more greenhouse gases than for natural gas.

Keywords: energy, diesel engines, gas engines, gas turbines, CHP, greenhouse gas, biogas, natural gas

Современный климат на нашей планете формировался в течение многих миллионов лет. Однако за последние десятилетия человечество в результате своей деятельности серьезнейшим образом повлияло на условия своего собственного существования на планете. Техническая революция, увеличение объемов добычи и сжигания угля, нефти и газа привели к резкому увеличению выбросов в атмосферу углекислого газа и других парниковых газов, которые накапливались в ее верхних слоях, поглощая инфракрасное излучение, постепенно увеличивали температуру в отдельных частях земного шара. Поэтому одной из проблем устойчивого развития человечества является вопрос эмиссии парниковых газов, постоянный рост которых может привести к необратимым последствиям на планете.

Основным источником парниковых газов является энергетика, а конкретно, процесс сжигания топлива.

Комбинированное производство тепла и электроэнергии (когенерация) рассматривается, как важнейшее мероприятие климатической политики. Для внедрения мероприятий по энергосбережению и экологической безопасности предусматривается использование мини-ТЭЦ с различными видами двигателей.

Основными достоинствами мини-ТЭЦ являются низкая стоимость вырабатываемой электроэнергии, тепла и холода, возможность быстрого строительства, быстрая окупаемость, низкий расход топлива, длительный ресурс эксплуатации оборудования, экологическая безопасность.

В данной работе были рассмотрены мини-ТЭЦ с дизельными, газопоршневыми и газотурбинными двигателями. В качестве топлива используется дизельное топливо, природный газ и биогаз.

Расчет парниковых газов был выполнен в соответствии с методикой «Пересмотренные Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК», которые включают методологии по сжиганию топлива, индустриальным про-

цессам, сельскохозяйственным почвам, изменению землепользования и лесному хозяйству, отходам. При расчете учитывались следующие парниковые газы: углекислый газ, закись азота и метан.

Дизельные электростанции

В данной работе были проведены исследования влияния мини-ТЭЦ с дизельными двигателями мощностью от 10 до 1000 кВт различных российских заводов-производителей (Челябинский тракторный завод, Алтайский моторный завод, Уральский дизельмоторный завод) на парниковый эффект.

Исходными данными для расчета являлись паспортные данные двигателя, расход дизельного топлива. Паспортные данные дизельных двигателей приведены в табл. 1. Результаты расчета эмиссии парниковых газов представлены в табл. 2 и на рисунке.

Таблица 1

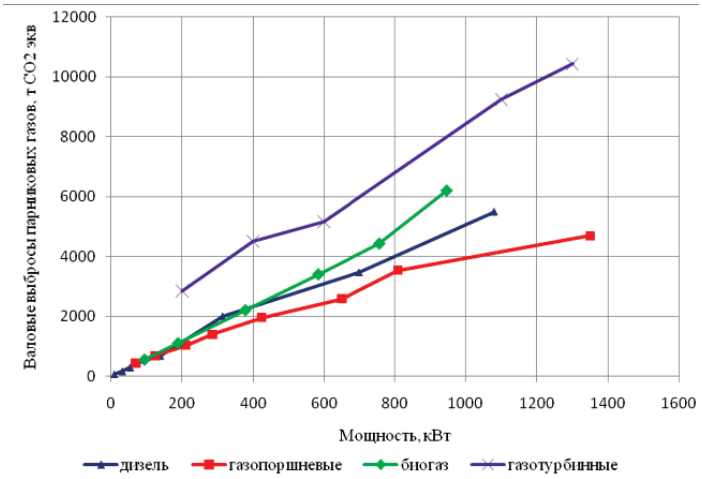
Паспортные данные дизельного двигателя

Производитель двигателей	Модель двигателя	Мощность, кВт	Частота вращения, об/мин	Расход топлива, т/год
Челябинский тракторный завод	В2Ч8,2/7,8	10,3	1500	23,1
Алтайский моторный завод	А-41-31	33	1500	63,8
	А-41-33	55	1500	105,8
	Д-440-33	73	1500	140,2
Уральский дизель-моторный завод	У1Д6-С5	139,7	1500	215,1
	И2-С6	315	1500	630,7
	6ДМ-21С	700	1500	1089,0
	8ДМ-21С	1080	1500	1724,0

Таблица 2

Сводная таблица по эмиссии парниковых газов

Мощность, кВт	Эмиссия парниковых газов, т/год			Эмиссия парниковых газов в пересчете на CO_2экв, т CO_2/год			Эмиссия парниковых газов в пересчете на CO_2экв
	CO_2	N_2O	CH_4	CO_2	N_2O	CH_4	т CO_2/год
10,3	73,4	0,001	0,002	73,4	0,2	0,04	74
33	172,5	0,002	0,006	172,5	0,5	0,12	173
55	302,7	0,003	0,009	302,7	0,9	0,19	304
73	423,1	0,004	0,012	423,1	1,1	0,25	424
139,7	682,9	0,006	0,019	682,9	1,7	0,39	685
315	2002,5	0,016	0,055	2002,5	5,1	1,15	2009
700	3457,6	0,028	0,094	3457,6	8,8	1,98	3468
1080	5473,7	0,045	0,149	5473,7	13,9	3,14	5491



Валовые выбросы парниковых газов в CO_2-экв в зависимости от мощности дизельных, газопоршневых и газотурбинных двигателей

Газопоршневые электростанции

Расчеты выбросов парниковых газов были выполнены для мини-ТЭЦ с газопоршневыми двигателями Caterpillar мощностью от 70 до 1350 кВт.

Исходными данными для расчета являлись объем сжигаемого топлива, который указан в паспортных данных двигателей. Исходные данные для расчета приведены в табл. 3.

Результаты расчета эмиссии парниковых газов от мини-ТЭЦ с газопоршневыми двигателями представлены в табл. 4. На рисунке показаны графические зависимости выбросов парниковых газов от мощности двигателя.

Таблица 3

Паспортные данные мини-ТЭЦ с газопоршневыми двигателями Caterpillar

Модель	Мощность номинальная, кВт	Частота вращения, об/мин	Расход газа на 100 %-й нагрузке, $м^3$/ч	Расход газа, тыс $м^3$/год
G3306 NA	70	1500	27,3	239
G3306 TA	125	1500	42,3	371
G3406	211	1500	64	561
G3408	285	1500	86	753
G3412	424	1500	121	1060
G3508	650	1500	160	1402
G3512	809	1500	219	1918
G3516	1350	1500	290	2540

Таблица 4

Сводная таблица по выбросам парниковых газов для мини-ТЭЦ

Мощность номинальная, кВт	Эмиссия парниковых газов, т/год			Эмиссия парниковых газов в пересчете на CO_2 экв, т CO_2/год			Валовые выбросы, т CO_2
	CO_2	N_2O	CH_4	CO_2	N_2O	CH_4	
70	440,0	0,001	0,040	440,0	0,2	0,85	441
125	681,8	0,001	0,062	681,8	0,4	1,31	683
211	1031,5	0,002	0,094	1031,5	0,6	1,98	1034
285	1386,1	0,003	0,127	1386,1	0,8	2,67	1390
424	1950,2	0,004	0,179	1950,2	1,1	3,75	1955
650	2578,7	0,005	0,236	2578,7	1,5	4,96	2585
809	3529,7	0,006	0,323	3529,7	2,0	6,79	3538
1350	4674,0	0,009	0,428	4674,0	2,7	8,99	4686

Газотурбинные электростанции

Расчеты выбросов парниковых газов были выполнены для мини-ТЭЦ с газотурбинными двигателями Kawasaki Heavy Industries Ltd. мощностью от 200 до 1600 кВт. Исходными данными для расчета являлся объем сжигаемого топлива, который указан в паспортных данных двигателей.

Исходные данные для расчета приведены в табл. 5.

Таблица 5

Паспортные данные мини-ТЭЦ с газотурбинными двигателями Kawasaki

Модель	Мощность номинальная, кВт	Расход газа на 100 %-й нагрузке, кг/ч	Расход газа тыс. $м^3$/год
S1A-02	200	120	1541
S1T-02	400	190	2440
S2A-O1	600	218	2800
M1A-01	1100	390	5009
M1A-13CC	1300	440	5652

Результаты расчета эмиссии парниковых газов от мини-ТЭЦ с газотурбинными двигателями представлены в табл. 6. На рисунке показаны графические зависимости выбросов парниковых газов от мощности двигателя.

Биогазовые установки

Расчеты выбросов парниковых газов были выполнены для мини-ТЭЦ с газопоршневыми двигателями Caterpillar, работающими на биотопливе, которое получают из навоза. Исходными данными для расчета

являлся объем сжигаемого топлива, который указан в паспортных данных двигателей.

Был выполнен расчет следующих парниковых газов:

• CO_2, N_2O, CH_4, которые образуются в процессе сжигания биотоплива,

• CO_2, который является составной частью биогаза и без превращений выбрасывается в атмосферу.

Результаты расчета приведены в табл. 7 и на рисунке.

Таблица 6

Сводная таблица по выбросам парниковых газов для мини-ТЭЦ с газотурбинными двигателями Kawasaki

Мощность номинальная, кВт	Эмиссия парниковых газов, т/год			Эмиссия парниковых газов в пересчете на CO_2экв, т CO_2/год			Валовые выбросы, т CO_2
	CO_2	N_2O	CH_4	CO_2	N_2O	CH_4	
200	2836	0,0052	0,26	2836	1,6	5,5	2843
400	4490	0,0082	0,41	4490	2,6	8,6	4501
600	5152	0,0094	0,47	5152	2,9	9,9	5165
1100	9217	0,0169	0,84	9217	5,2	17,7	9240
1300	10398	0,0191	0,95	10398	5,9	20,0	10424

Таблица 7

Эмиссия парниковых газов при сжигании биогаза на мини-ТЭЦ с газопоршневыми двигателями

Мощность номинальная, кВт	Эмиссия парниковых газов, т/год			Эмиссия парниковых газов в пересчете на CO_2экв, т CO_2/год			Эмиссия парниковых газов при сжигании биогаза в пересчете на CO_2экв, т CO_2/год	Эмиссия CO_2 из биогаза, т	Валовые выбросы, т CO_2
	CO_2	N_2O	CH_4	CO_2	N_2O	CH_4			
95	414,2	0,001	0,038	414,2	0,2	0,80	415	135,9	551
189	828,3	0,002	0,076	828,3	0,5	1,59	830	271,8	1102
378	1656,7	0,003	0,152	1656,7	0,9	3,19	1661	543,6	2204
583	2556,0	0,005	0,234	2556,0	1,5	4,92	2562	838,7	3401
756	3313,3	0,067	0,364	3313,3	20,8	8,01	3342	1087,2	4429
945	4141,7	0,008	0,379	4141,7	2,4	7,97	4152	2048,9	6200

Проведенные исследования показали:

• дизельные, газопоршневые и газотурбинные установки являются источником парниковых газов;

• эмиссия парниковых газов дизельных, газопоршневых и газотурбинных двигателей практически прямо пропорциональна их мощности;

• газотурбинные двигатели при одинаковой мощности выбрасывают парниковых газов больше, чем остальные двигатели;

• газопоршневые установки на биогазе выбрасывают парниковых газов больше, чем при работе на природном газе из-за различного состава газа.

Список литературы

1. Маслеева О.В., Пачурин Г.В., Соснина Е.Н., Шалухо А.В. Оценка эмиссии парниковых газов при использовании биотоплива // Экология и промышленность России. – 2012. – № 9. – С. 36–40.

2. Маслеева О.В., Петров А.А., Пачурин Г.В. Оценка парникового эффекта мини-ТЭЦ с различными двигателями // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 6 (Ч. 2). – С. 60–61.

3. Изменение климата, 2007 г. Обобщающий доклад. Доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата.

4. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации (Росгидромет, 2008).

5. Ефимов К.Л., Кащенко О.В., Косарикова Т.А. Меры по сокращению выбросов парниковых газов: опыт, возможности и проблемы на региональном уровне http://www.nice.nnov.ru/Ru/literat/J1_99/efim.htm (Дата обращения 02.13. 2013 г.).

References

1. Masleeva OV, Pachurin GV, Sosnina EN, Shaluho AV. Assessment of greenhouse gas emissions by using biofuels. Ecology and Industry of Russia. 2012, no. 9. pp. 36–40.

2. Masleeva OV, AA Petrov, GV Pachurin Rating greenhouse CHP with different engines // Modern problems of science and education. 2009, no. 6 (part 2). pp. 60–61.

3. Climate change, the 2007 Synthesis Report. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

4. Assessment Report on climate change and its consequences in the Russian Federation (Roshydromet, 2008).

5. Efimov KL, Kaschenko OV TA Kosarikova Measures to reduce greenhouse gas emissions: experiences, opportunities and challenges at the regional level http://www.nice.nnov.ru/Ru/literat/J1_99/efim.htm. (Date of treatment 02.13. 2013).

Рецензенты:

Михаленко М.Г., д.т.н., профессор, декан ИФХФ, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева (НГТУ), г. Нижний Новгород;

Лоскутов А.Б., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Электроснабжение и электроэнергетика» (ЭСиЭ), Волжская государственная академия водного транспорта (ВГАВТ), г. Нижний Новгород.

Работа поступила в редакцию 18.03.2012

УДК 502.3:621.311.23

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ МИНИ-ТЭЦ С ГАЗОПОРШНЕВЫМИ И ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Соснина Е.Н., Маслеева О.В., Пачурин Г.В., Филатов Д.А.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: PachurinGV@mail.ru

В работе дана экологическая оценка возможных последствий на окружающую среду, жизнь и здоровье населения. Показано, что при решении выбора источника энергии необходимо учитывать не только экономические, но и экологические последствия возможного влияния объектов энергетики при строительстве и эксплуатации. Комбинированное производство энергии двух видов на мини–ТЭЦ способствует гораздо более экологичному использованию топлива по сравнению с раздельной выработкой электроэнергии и тепловой энергии на котельных установках, но и повышению чистоты воздушного бассейна, улучшению общего экологического состояния окружающей среды. Интенсивное шумовое воздействие на организм человека неблагоприятно влияет на протекание нервных процессов, способствует развитию утомления, изменениям в сердечно-сосудистой системе и появлению шумовой патологии, среди многообразных проявлений которой ведущим клиническим признаком является медленно прогрессирующее снижение слуха. В работе рассмотрено воздействие мини-ТЭЦ с дизельными и газопоршнеыми двигателями мощностью 1000 кВт на окружающую среду. Установлено что концентрация вредных веществ и шум, создаваемый электростанцией, состоящей их 4 газопоршневых двигателей мощностью 1000 кВт, будут ниже допустимого для территории, непосредственно прилегающей к жилым домам.

Ключевые слова: энергетика, электростанции, дизельные двигатели, газопоршневые двигатели, мини-ТЭЦ, шум, вредные выбросы, территория жилых домов, окружающая среда

THE ACOUSTIC IMPACT OF THE MINI-CHP PLANTS WITH GAS AND DIESEL ENGINES ON THE ENVIRONMENT

Sosnina E.N., Masleeva O.V., Pachurin G.V., Filatov D.A.

ФГБОУ VPO «Nizhny Novgorod state technical University, R.E. Alekseev», Nizhny Novgorod, e-mail: PachurinGV@mail.ru

In this work the environmental assessment of the possible effects on the environment, life and health. It is shown that the solution of the energy source of choice should take into account not only economic, but also environmental consequences of the possible impact of energy facilities during construction and operation. Cogeneration two types of mini-CHP contribute much more environmentally sound use of fuel compared to the separate generation of electricity and heat in boilers, but also improve the purity of the air basin, improve the overall health of the environment. Intense noise exposure on the human body adversely affects the course of the nerve processes, promotes the development of fatigue, changes in the cardiovascular system and cause noise pathology of many manifestations which leading clinical symptom is a slowly progressive hearing loss. In the paper we examine the impact of CHP with diesel engines and gazoporshneymi 1000 kW on the environment. Found that the concentration of harmful substances and noise generated by the power plant, consisting of four gas engines of 1000 kW, will be below normal for the area immediately adjacent to the homes.

Keywords: energy, power plants, diesel engines, gas engines, CHP, noise, emissions, land houses, environment

Экологический кризис биосферы – это кризис не природы, а человеческого общества. Среди главных проблем, обусловивших его возникновение, – объем антропогенного воздействия на природу в XX веке, приблизивший биосферу к пределу устойчивости; противоречия между сущностью человека и природой, его отчуждение от природы.

Многократное расширение ресурсной базы человечества потребовало и роста энергетических мощностей. Выявлена историческая тенденция, в соответствии с которой суммарное потребление энергии на Земле возрастает пропорционально квадрату численности населения. Повышение уровня благосостояния человека на Земле требует постоянного увеличения потребляемой энергии. В то же время резкое увеличение производства энергии за последнее время стремительно ухудшает экологическую обстановку на Земле.

Предприятия энергетики воздействуют на четыре сферы:

- атмосферу: потребление кислорода, выброс газов и твердых частиц, полученных при горении, тепловое воздействие, электромагнитное воздействие, ионизация;
- литосферу: потребление ископаемых, отходы;
- гидросферу: загрязнение жидкими стоками, тепловое воздействие с охлаждающей водой,
- биосферу: нарушение биоценозов, миграции и вымирание животных и растений.

Развитие мировой и российской энергетики требует решения проблемы экологической оценки возможных последствий на окружающую среду, жизнь и здоровье населения. Объекты энергетики по степени вли-

яния на окружающую среду принадлежат к числу наиболее интенсивно воздействующих на биосферу. Поэтому при решении выбора источника энергии необходимо учитывать не только экономические, но и экологические последствия возможного влияния объектов энергетики при строительстве и эксплуатации.

Комбинированное производство энергии двух видов на мини-ТЭЦ способствует не только гораздо более экологичному использованию топлива по сравнению с раздельной выработкой электроэнергии и тепловой энергии на котельных установках, но и повышению чистоты воздушного бассейна, улучшению общего экологического состояния окружающей среды.

Мини-ТЭЦ работает, как правило, в двух основных производственных режимах: получение электричества и тепла (когенерация) и получение электричества, тепла и холода (тригенерация).

Основными достоинствами мини-ТЭЦ являются малые потери при транспортировке тепловой и электрической энергии; автономность функционирования; повышение надежности теплоснабжения; более низкая себестоимость тепловой и электрической энергии, экологическая безопасность.

При эксплуатации мини-ТЭЦ происходит загрязнение атмосферного воздуха продуктами сгорания топлива, тепловое и акустическое загрязнение окружающей среды [1].

Загрязнение атмосферного воздуха

Основное внимание уделяется выбросам загрязняющих веществ в атмосферу. Отрицательное влияние загрязнения атмосферы выражается в ухудшении здоровья людей и животных, снижении урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных. Воздействию вредных веществ подвержены лесные угодья. Загрязнение атмосферы влияет также на коррозионные процессы строительных конструкций, ускорение износа зданий и оборудования.

При работе мини-ТЭЦ с газопоршневыми и газотурбинными двигателями на природном газе в атмосферу будут выбрасываться следующие вредные вещества: оксиды азота и оксид углерода. Для мини-ТЭЦ с дизельными двигателями: оксиды азота, оксид углерода, углеводороды, сажа, диоксид серы, формальдегид, 3,4 бенз(а)пирен [2].

Неблагоприятное действие на окружающую среду оказывают оксиды серы, разрушающие хлорофилл растений, повреждающие листья и хвою. Поступающий в атмосферу триоксид серы (SO_3), взаимодействуя с влагой воздуха, образует серную кислоту. При неполном сгорании топлива продукты сгорания содержат токсичную окись углерода, углеводороды, в том числе сложные полициклические ароматические углеводороды (некоторые из них являются канцерогенными соединениями) и сажу. Оксид углерода (CO) изменяет состав крови (вытесняет молекулы O_2 в гемоглобине), приводит к нарушению нервной деятельности. При сжигании топлива могут образовываться оксиды азота. При окислении молекулярного азота кислородом воздуха образуется окись азота (NO). В дальнейшем окись азота частично окисляется до двуокиси (NO_2). Диоксид азота оказывает раздражающее действие на дыхательные пути и слизистую оболочку глаза. В присутствии влаги NO_2 легко вступает во взаимодействие с кислородом воздуха, образуя азотную кислоту (HNO_3). Оксиды азота, поглощая естественную солнечную радиацию, снижают прозрачность атмосферы и способствуют образованию фотохимического смога.

Было проведено экологическое сравнение мини-ТЭЦ с газопоршневыми и дизельными двигателями, использующими различные виды топлива. Исходными данными для расчета являлись паспортные данные двигателей: концентрации загрязняющих веществ в выхлопных газах, объем сжигаемого топлива, которые были взяты из Каталога энергетического оборудования. Расчет для дизельных двигателей выполнялся в соответствии с «Методикой расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок» с учетом мощности двигателя, частоты вращения и расхода топлива.

Паспортные данные газопоршневых двигателей производства РУМО и дизельных двигателей производства Уральского дизель-моторного завода мощностью 1 МВт приведены в табл. 1.

Таблица 1

Паспортные данные газопоршневых и дизельных двигателей

Производитель двигателей	Модель двигателя	Мощность двигателя, кВт	Расход топлива
РУМО	8Г4Н22/28	1090	0,0869 н·м^3/с
Уральский дизель-моторный завод	8ДМ-21С	1080	0,055 кг/с

Расчет количественных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу выполнен в соответствии с ОНД-86 «Методика рас-

чета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий», «Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы», «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» в программном комплексе «Призма». Предельно допустимые концентрации приняты согласно ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест».

Результаты расчета валовых выбросов загрязняющих веществ для газопоршневых и дизельных двигателей мощностью 1 МВт приведены в табл. 2.

Таблица 2

Расчет валовых выбросов загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество	Валовые выбросы загрязняющих веществ, т/год для типа двигателя	
	Газопоршневой 8Г4Н22/28	Дизельный 8ДМ-21С
CO	14,89	51,7
NO_2	19,54	62,1
NO	0,229	10,1
CH	–	25,9
C	–	4,3
SO_2	–	8,6
CH_2O	–	1,0
$C_{20}H_{12}$	–	$9{,}48 \cdot 10^{-5}$

Проведенные исследования показали, что концентрации всех вредных веществ не превышают допустимые значения для мини-ТЭЦ с газопоршневыми и дизельными двигателями мощностью 1 МВт.

Эмиссия парниковых газов

Наблюдаемое в настоящее время изменение климата, которое выражается в постепенном повышении среднегодовой температуры, начиная со второй половины прошлого века, большинство ученых связывают с накоплением в атмосфере «парниковых газов» – диоксида углерода, метана, хлорфторуглеродов, озона, оксидов азота и др. В связи со сжиганием человеком все большего количества ископаемого топлива: нефти, газа, угля концентрация CO_2, в атмосфере постоянно увеличивается.

В процессе сжигания органического топлива происходит также выброс парниковых газов, к которым в данным случае относятся CO_2, CH_4, N_2O.

Исходными данными для расчета выброса парниковых газов являлся объем сжигаемого топлива.

Расчеты максимальных приземных концентраций были выполнены для климатической зоны г. Н.Новгорода. Основные расчетные климатические характеристики, необходимые для расчетов приземных концентраций вредных веществ, приняты по СНиП 23-01–99 «Строительная климатология». В расчете рассмотрен вариант мини-ТЭЦ при высоте дымовой трубы 15 м, диаметр трубы – 0,325 м. Температура дымовых газов принималась 110 °С. Результаты расчета представлены в табл. 3.

Таблица 3

Максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ для мини-ТЭЦ в зависимости от высоты трубы

Загрязняющее вещество	Максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ, доли ПДК для типа двигателя	
	Газопоршневой 8Г4Н22/28	Дизельный 8ДМ-21С
CO	0,00506	0,0284
NO_2	0,166	0,852
NO	0,00097	0,0692
C	–	0,231
SO_2	–	0,0476
CH_2O	–	0,0816
$C_{20}H_{12}$	–	0,026

Пересмотренные Руководящие принципы, разработанные МГЭИК, включают методологии расчета эмиссии парниковых газов при сжигании топлива, индустриальным процессам, сельскохозяйственным почвам, изменению землепользования и лесному хозяйству, отходам. При расчете учитывается потенциал глобального потепления для каждого вещества.

Результаты расчета эмиссии парниковых газов для мини-ТЭЦ газопоршневых и дизельных двигателей мощностью 1 МВт приведены в табл. 4.

Мини-ТЭЦ с газопоршневыми и дизельными двигателями являются источниками выброса парниковых газов, что необходимо учитывать при экологической оценке воздействия на окружающую среду.

Интенсивное шумовое воздействие на организм человека неблагоприятно влияет на протекание нервных процессов, способствует развитию утомления, изменениям в сердечно-сосудистой системе и появлению шумовой патологии, среди многообразных проявлений которой ведущим клиническим признаком является медленно прогрессирующее снижение слуха.

Таблица 4

Расчет эмиссии парниковых газов для мини-ТЭЦ для газопоршневыми и дизельными двигателями

Парниковый газ	Эмиссия парниковых газов, т/год для типа двигателя	
	Газопоршневой 8Г4Н22/28	Дизельный 8ДМ-21С
CO_2	5045	5477
N_2O	0,009	0,045
CH_4	0,46	0,15
Эмиссия парниковых газов в пересчете на CO_2экв	5057	5494

Также было рассмотрено воздействие мини-ТЭЦ с дизельными и газопоршнеыми двигателями мощностью 1000 кВт на окружающую среду.

Двигатель является сложным источником акустического излучения, мощность которого определяется потоками звуковой энергии от нескольких различных источников. Источниками шума являются узлы и агрегаты двигателя, а также газодинамические процессы, происходящие в системах и топливной аппаратуре [3]. По укрупненной классификации источники шума, производимого двигателем внутреннего сгорания, складываются из:

1) акустического излучения аэродинамического происхождения;

2) шума, вызываемого механическими колебаниями наружных поверхностей двигателя.

Шумы аэродинамического происхождения связаны с системой турбонаддува и непосредственно с всасыванием и выпуском. Причинами шума газодинамического (гидравлического) происхождения являются возмущения, проявляющиеся при движении газообразной и жидкой сред в проточных частях механизмов и трубопроводах, при обтекании тел и сгорании топлива. В окружающую среду шум передается в виде вибраций и колебаний наружных поверхностей двигателя, колебаний воздуха на впуске и выпуске.

Шум механического происхождения возникает вследствие неуравновешенности вращающихся частей механизмов и устройств, наличия сил инерции и моментов этих сил, соударении деталей в подвижных сочленениях кривошипно-шатунного механизма, в системе газораспределения и в элементах топливоподающей аппаратуры; резкое возрастание сил от действия газов на основные детали двигателя, возникающие при процессе сгорания.

Акустическое загрязнение мини-ТЭЦ

Дизельные мини-ТЭЦ

Для оценки шумового воздействия дизельной установкой мощностью 1000 кВт необходимо произвести расчет уровня звукового давления на территории, прилегающей к зданию.

Дизельная установка размещена в здании, имеющем размеры 10×16×5 м. Стены выполнены в один кирпич.

Согласно каталогу технических данных дизельные электроагрегаты номинальной мощностью 500–1000 кВт создают уровень звукового давления 102 дБА.

Расчет шума выполняли в соответствии со СНиП 23.03.2003 «Защита от шума» [4, 5]. Рассчитаем шум у стены здания.

Октавные уровни звукового давления L, дБ, в расчетных точках внутри здания при работе одного источника шума определяли по формуле:

$$L = L_w + 10\lg\left(\frac{\chi\Phi}{\Omega r^2} + \frac{4}{kB}\right), \qquad (1)$$

где L_w – октавный уровень звуковой мощности, дБ; χ – коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля; Φ – фактор направленности источника шума; Ω – пространственный угол излучения источника, рад; r – расстояние от акустического центра источника шума до расчетной точки, м; k – коэффициент, учитывающий нарушение диффузности звукового поля в помещении; B – акустическая постоянная помещения, м^2.

Акустическая постоянная помещения:

$$B = \frac{A}{1-\alpha_{ср}}, \qquad (2)$$

где $\alpha_{ср}$ – средний коэффициент звукопоглощения; A – эквивалентная площадь звукопоглощения, м^2.

Эквивалентная площадь звукопоглощения:

$$A = \alpha_i \cdot S_i, \qquad (3)$$

где α_i – коэффициент звукопоглощения i-й поверхности; S_i – площадь i-й поверхности, м^2.

Для расчета приняты следующие значения:

L_w = 102 дБА, χ = 2; Φ = 1; Ω = 2π рад; r = 4 м; k = 1,25; $\alpha_{ср}$ = 0,15; S = 260 м^2; А = 39 м^2; В = 45,9 м^2.

Величина шума внутри здания составляет: L = 91,5 *дБА*.

Уровень звуковой мощности шума $L^{пр}$, дБ, прошедшей через ограждение на территорию, рассчитывается по формуле:

$$L^{пр} = L - \lg B_ш - 10\lg K + \lg S - R, \qquad (4)$$

где L_i – уровень звуковой мощности источника, дБА; $B_ш$ – акустическая постоянная помещения с источником (источниками) шума,

м²; k – коэффициент, учитывающий нарушение диффузности звукового поля в помещении; S – площадь ограждения, м²; R – изоляция воздушного шума ограждением, дБА.

Для расчета шума, прошедшего через стену, приняты следующие значения:

L_w = 91,5 дБА, $B_ш$ = 45,9 м², k = 1,25; S = 80 м², R = 54 дБ уменьшение шума стеной в один кирпич.

В результате расчета получается, что величина шума с наружной стороны здания составляет $L^{пр}$ = 36,8 дБА.

Допустимые уровни шума на территории около домов согласно СН 2.2.4/2.1.8.562–96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» приведены в табл. 5.

Таблица 5

Допустимые уровни шума

Назначение территорий	Время суток, ч	Уровни звука и эквивалентные уровни звука (в дБА)
Территории, непосредственно прилегающие к жилым зданиям, домам отдыха, домам-интернатам для престарелых и инвалидов	7.00–23.00	55
	23.00–7.00	45

Таким образом, шум, создаваемый дизельной установкой, будет ниже допустимого для территории, непосредственно прилегающей к жилым домам. Поэтому специальных мероприятий по снижению шума не требуется.

Газопоршневые мини-ТЭЦ

Для оценки шумового воздействия электростанции, состоящей их 4 газопоршневых двигателей мощностью 1000 кВт, необходимо произвести расчет уровня звукового давления на территории, прилегающей к зданию.

Электростанция размещена в здании, имеющем размеры 30×16×6 м. Стены выполнены в один кирпич.

Согласно каталогу технических данных электроагрегат номинальной мощностью 1000кВт создает уровень звукового давления 99 дБА.

Акустический расчет уровня звукового давления L, дБ, в помещении с несколькими источниками шума:

$$L = 10\lg\left(\sum_{i=1}^{m}\frac{10^{0,1L_{wi}}\cdot\chi_i\Phi_i}{\Omega\cdot r_i^2}+\frac{4}{kB}\sum_{i=1}^{n}10^{0,1L_{wi}}\right), \quad (5)$$

где L_w – октавный уровень звуковой мощности, дБ; χ – коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля; Ф – фактор направленности источника шума; Ω – пространственный угол излучения источника, рад; r – расстояние от акустического центра источника шума до расчетной точки, м; k – коэффициент, учитывающий нарушение диффузности звукового поля в помещении; B – акустическая постоянная помещения, м².

Для расчета приняты следующие значения:

L_w = 99 дБА, χ = 2; Ф = 1; Ω = 2π рад; r = 1 м; k = 1,25; $\alpha^{ср}$ = 0,15; S = 1032 м²; А = 154,8 м²; В = 182,12 м².

Величина шума внутри здания составляет: L = 98,86 дБА.

Для расчета шума, прошедшего через стену, приняты следующие значения:

L = 98,86 дБА, $B_ш$ = 182,12 м², k = 1,25; $S_{огр}$ = 180 м², R = 54 дБ уменьшение шума стеной в один кирпич.

В результате расчета получается, что величина шума с наружной стороны здания составляет $L^{пр}$ = 43,9 дБА.

Таким образом, шум, создаваемый электростанцией, состоящей их 4 газопоршневых двигателей мощностью 1000 кВт, будет ниже допустимого для территории, непосредственно прилегающей к жилым домам. Поэтому специальных мероприятий по снижению шума не требуется.

Список литературы

1. Оценка воздействия мини ТЭЦ с различными видами двигателей на окружающую среду / Качество жизни населения: монография / О.В. Маслеева, Т.И. Курагина, Г.В. Пачурин, Н.С. Конюхова. – Пенза, 2012. – С. 96–110.

2. Маслеева О.В., Петров А.А., Пачурин Г.В. Экологическая оценка строительства мини-ТЭЦ в жилых районах // Экология и промышленность России. – 2010. – № 5. – С. 52–54.

3. Справочник по судовой акустике / под ред. Колесникова А.Е. – Л.: Судостроение, 1978. 504 с.

4. Борьба с шумом на производстве: справочник / Е.Я. Юдин, Л.А. Борисов, И.В. Горенштейн и др.; под общ. ред. Е.Я. Юдина. – М.: Машиностроение, 1985. – 400 с.

5. Боголепов И.И. Строительная акустика / И.И. Боголепов; СПбГПУ; под науч. ред. В.Н. Козлова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. – 323 с.

References

1. Masleeva O.V., Kuragin T.I., Pachurin G.V., Konyukhova N.S. Assessing the impact of mini-cogeneration plants with different types of engines on the environment / quality of life: Monograph. Penza, 2012. pp. 96–110.

2. Masleeva OV, AA Petrov, GV Pachurin Environmental assessment of construction of mini-CHP in residential / Ecology and Industry of Russia. 2010, no. 5. pp. 52–54.

3. Handbook of marine acoustics / Ed. Kolesnikov, AE L.: Shipbuilding, 1978. 504 p.

4. Control of noise at work: Directory / EY Yudin, LA Borisov, IV Gorenstein, etc., Ed. Ed. EY Yudin. Mashinostroenie, 1985. 400 p.

5. Bogolepov, II Construction Acoustics / II Bogolepov, STU, a researcher. Ed. V. Kozlov. St. Publishing House of the Polytechnic. University Press, 2006. 323 p.

Рецензенты:

Михаленко М.Г., д.т.н., профессор, декан ИФХФ, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева (НГТУ), г. Нижний Новгород;

Лоскутов А.Б., д. т.н., профессор, зав. кафедрой «Электроснабжение и электроэнергетика» (ЭСиЭ), Волжская государственная академия водного транспорта (ВГАВТ), г. Нижний Новгород.

Работа поступила в редакцию 18.03.2012

УДК 517.977.57

СУЩЕСТВОВАНИЕ ЯДРА ВЫПУКЛОГО МНОЖЕСТВА, СЛАБО ИНВАРИАНТНОГО ОТНОСИТЕЛЬНО УПРАВЛЯЕМОЙ СИСТЕМЫ

Ибрагимов У.М., Оразов И.

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, e-mail: us-ibr@rambler.ru

Работа посвящена исследованию вопроса о существовании непустого ядра живучести выпуклого замкнутого множества, слабо инвариантного относительно системы со сосредоточенными параметрами. Рассматривается управляемая система, в правой части которой в аддитивной форме находится управление. Параметр управления принимает значения из непустого выпуклого компактного подмножества векторного пространства. При этом область управления является выпуклым компактным многогранником. Вводится понятие – «сильно и слабо инвариантные множества» относительно системы, физический смысл которых заключается в том, чтобы по возможности дольше «удержать» объект в желаемом состоянии с помощью управления им. При этом здесь удержание объекта понимается не в геометрическом смысле, а в смысле удержания усредненного значения относительно объема объекта. Получены необходимые и достаточные условия для существования ядра выпуклого множества области выживания относительно линейной управляемой системы. Приведенные условия отличаются от ранее полученных результатов.

Ключевые слова: оптимальное управление, инвариантные множества, ядро живучести

EXISTENCE OF THE KERNEL OF CONVEX, WEAKLY INVARIANT WITH RESPECT TO CONTROLLED SYSTEM SET

Ibragimov U.M., Orazov I.

M. Auezov named South-Kazakhstan State university, Shymkent, e-mail: us-ibr@rambler.ru

In this paper we consider the question of the existence of non-empty survivability kernel of closed convex set, which is weakly invariant with respect to system with lumped parameters. We consider controlled system in the right side of which there is the control in the additive form. Control parameter takes values from nonempty compact convex subset of vector space. In this case control region is convex compact polyhedron. We introduce the concept – «strongly and weakly invariant sets» relatively the system, the physical meaning of which is that as long as possible to «hold» the object in the desired state by management. In this case holding of the object is not understood in the geometric sense, but in terms of keeping the average value relatively the volume of the object. Were obtained necessary and sufficient conditions for existence of kernel of convex set of survivability region, relatively linear controlled system. The given conditions differ from before obtained results.

Keywords: optimal control, the invariant set, the kernel of survivability

Современные наукоемкие технические процессы невозможно реализовать без дополнения их современными достижениями теории управления. Как известно, во многих линейных управляемых системах, управляющие параметры могут находиться как в правой части уравнения, так и в граничных условиях. Кроме того, многие важные в теории управления множества обладают свойствами инвариантности. Также известны необходимые и достаточные условия слабой инвариантности области выживания при различных ограничениях на управления [1, 4, 6].

Известно, что задача приведения фазовой точки на целевое множество G с дальнейшим удержанием на нем эквивалентна задаче приведения фазовой точки на ядро живучести области выживания G. При этом возникает следующий вопрос качественного характера, который рассматривается в данной работе: существует ли непустое подмножество множества G, слабо инвариантное относительно рассматриваемой управляемой системы [2].

Постановка задачи. Пусть дана линейная управляемая система

$$\dot{x} = Ax - u, \qquad (1)$$

где $x \in R$ – фазовый вектор, A – $d \times d$ матрица, $u \in P$ – параметр управления, который принимает значения из непустого выпуклого компактного подмножества пространства R^d.

Определение 1. Множество $Y \subset R^d$ называется слабо инвариантным относительно системы (1), если для любой начальной точки $x_0 \in Y$ существует управление такое, что для всех $t \geq 0$.

Определение 2. Множество $Y \subset R^d$ называется сильно инвариантным относительно системы (1), если для любых $x_0 \in Y$ и $u(\cdot) \in U$, существует $x(t, x_0, u(\cdot)) \in Y$ при всех $t \geq 0$.

Определение 3. Максимальное подмножество $Y \subset R^d$, слабо инвариантное относительно системы (1), называется ядром живучести множества Y относительно системы (1) и обозначается через $core_{(1)}Y$.

Предположим, что G – непустое выпуклое замкнутое подмножество R^d. Ядро выпуклого множества G, которое обозначим через $core_{(1)}G$, является выпуклым замкнутым подмножеством G [3].

Вектор $a \in R^d$ называется асимптотическим направлением множества $Y \subset R^d$, если $Y + \lambda a \subset Y$ для всех $\lambda \geq 0$. Совокупность всех асимптотических направлений множества Y обозначим через $\vec{Y}$, т.е.

$$\vec{Y} = \{a \in R^d \mid Y + \lambda a \subset Y \text{ для всех } \lambda \geq 0\}.$$

Согласно определению ядро множества $Y \subset R^d$относительно однородной системы

$$\dot{x} = Ax \qquad (2)$$

определяется формулой

$$core_{(2)}Y = \{x \in Y \mid e^{tA}x \in Y \text{ для всех } t \geq 0\}.$$

Положим

$$\Lambda = A^{-1}P,\ \hat{\Lambda} = A^{-1}\left(core_{(2)}\vec{G} + P\right),$$

где $A^{-1}Z$ – прообраз множества Z при отображении A.

Результаты. *Лемма 1*. Справедливы включения

$$\Lambda \cap G \subset \hat{\Lambda} \cap G \subset core_{(1)}G.$$

Доказательство. Первое включение вытекает из определений множеств Λ, $\hat{\Lambda}$, так как $0 \in core_{(2)}\vec{G}$.

Пусть $x_0 \in \hat{\Lambda} \cap G$. По определению множества $\hat{\Lambda}$ найдется $u_0 \in P$ такое, что $Ax_0 - u_0 \in core_{(2)}\vec{G}$ и $x_0 \in G$. Положив $u(t) \equiv u_0$, рассмотрим соответствующую траекторию системы (1). Поскольку $core_{(2)}\vec{G}$ сильно инвариантно относительно системы (2), то

$$x\left(t, x_0, u(\cdot)\right) = e^{tA}x_0 - \int_0^t e^{(t-r)A}u_0 dr =$$

$$= x_0 + \int_0^t e^{rA}\left(Ax_0 - u_0\right)dr \in x_0 + core_{(2)}\vec{G} \cap G$$

при всех $t \geq 0$. Следовательно, $x_0 \in core_{(1)}G$. Лемма доказана.

Согласно лемме [8], если $core_{(1)}G \neq \emptyset$, то

$$\overline{core_{(1)}G} = core_{(2)}\vec{G}. \qquad (3)$$

Отсюда следует, $core_{(1)}G$ компактно, если $core_{(2)}\vec{G} = \{0\}$. Также из теоремы [7] получим $core_{(1)}G \neq \emptyset$, если $G \cap \Lambda \neq \emptyset$.

Лемма 2. Пусть $core_{(2)}\vec{G}$ не является линейным подпространством R^d. Тогда существует собственный вектор матрицы A, принадлежащий $core_{(2)}\vec{G}$.

Доказательство. На единичной сфере $S = \{x \in R^d \mid |x| = 1\}$ рассмотрим систему

$$\dot{x} = Ax - (x, Ax)x. \qquad (4)$$

Ясно, что если $core_{(2)}\vec{G}$ есть луч, то его направляющий вектор будет собственным для матрицы A. Далее, пусть $core_{(2)}\vec{G}$ отлично от луча. Положим $\Sigma = S \cap core_{(2)}\vec{G}$. Так как выпуклый конус $core_{(2)}\vec{G}$ не является линейным подпространством R^d, то найдется ненулевой вектор $m \in R^d$ такой, что $(m, y) \geq 0$ для всех $y \in \Sigma$. Отсюда следует, что оператор ортогонального проектирования Π из R^d на $\{x \in R^d \mid (x, m) = 0\}$ является гомеоморфизмом Σ на $\Pi\Sigma$. Ясно, что $\Pi\Sigma$ есть выпуклый компакт. Поэтому Σ обладает свойством неподвижной точки [5]. Пусть x_tодна из неподвижных точек. В силу компактности Σ существует последовательность $\{t_n\}$ такая, что $t_n \downarrow 0$ и $x_{t_n} \to x_*$, $x_* \in \Sigma$ при $n \to +\infty$ Далее, аналогично теореме [7] доказывается, что x_* – точка покоя системы (4), т.е. $Ax_* - (x_*, Ax_*)x_* = 0$. Таким образом, единичный вектор $x_* \in core_{(2)}\vec{G}$ является собственным для матрицы A. Лемма доказана.

Из доказанной леммы следует, если матрица A не имеет действительных собственных чисел, то $core_{(2)}\vec{G}$ является линейным подпространством R^d.

Легко убедиться, что если $G = G_0 + G_1$ где G_0 –линейное подпространство R^d и G_1выпуклый компакт, то $core_{(2)}\vec{G}$ является максимальным подпространством G_0, инвариантным относительно A и $\vec{G} = G_0$.

Теорема 1. Пусть $core_{(2)}\vec{G}$ есть линейное подпространство R^d. Тогда для того, чтобы $core_{(1)}G \neq \emptyset$ необходимо и достаточно, чтобы $G \cap \hat{\Lambda} \neq \emptyset$.

Доказательство теоремы. Достаточность. Доказательство достаточности теоремы вытекает из леммы 1.

Необходимость. Предположим, что $core_{(1)}G \neq \emptyset$. Введем обозначения: J – ортогональное дополнение к $core_{(2)}\vec{G}$ в R^d; Π – оператор ортогонального проектирования из R^d на J; $\Omega = \Pi\left(core_{(1)}G\right)$.

Из (3) следует, что Ω есть выпуклое компактное подмножество J и $core_{(1)}G = core_{(2)}\vec{G} + \Omega$.

Далее, рассмотрим управляемую систему

$$\dot{y} = \Pi A y - \Pi u, \qquad (5)$$

где $y \in R^d$ – фазовый вектор, $u \in P$ – параметр управления.

Множество Ω является слабо инвариантным относительно системы (5). Действительно, пусть $y_0 \in \Omega$ т.е. $y_0 = \Pi x_0$ для некоторого $x_0 \in core_{(1)}G$. Согласно определению 3 найдется $u(\cdot) \in U$ такое, что

$$x(t) \in core_{(1)}G, \qquad (6)$$

для всех $t \geq 0$ где $x(\cdot) = x(\cdot, x_0, u(\cdot))$. Так как $core_{(2)}\vec{G}$ инвариантно относительно A, то

$$\Pi A x(t) = \Pi A(x(t) - \Pi x(t)) + \Pi A \Pi x(t) = \Pi A \Pi x(t). \qquad (7)$$

Следовательно, функция $y(\cdot) = \Pi x(\cdot)$ является решением задачи Коши $\dot{y} = Ay - \Pi u(t)$, $y(0) = y_0$. Из (6) следует, что $y(t) \in \Omega$ для всех $t \geq 0$. Таким образом, Ω – слабо инвариантно относительно системы (5).

Далее, по теореме [7] существует точка покоя y_* системы (5), принадлежащая Ω. По определению точки покоя найдется $u_* \in P$ такое, что $\Pi(Ay_* - u_*) = 0$.

Следовательно, $y_* \in A^{-1}\left(core_{(2)}\vec{G} + P\right)$ и включение $y_* \in G$ очевидно. Теорема доказана.

Теорема 2. Пусть $core_{(2)}\vec{G}$ есть линейное подпространство R^d и $\det A \neq 0$. Тогда $core_{(1)}G \neq \emptyset$ в том случае, если $G \bigcap \Lambda \neq \emptyset$.

Доказательство. В соответствии с леммой 1 и теоремой 1 достаточно показать, что если $G \bigcap \hat{\Lambda} \neq \emptyset$, то $G \bigcap \Lambda \neq \emptyset$.

Предположим, что $G \bigcap \Lambda \neq \emptyset$. Поскольку $\det A \neq 0$ и подпространство $core_{(2)}\vec{G}$ инвариантно относительно A, то

$$A^{-1} core_{(2)}\vec{G} = core_{(2)}\vec{G}.$$

Значит,

$$\left(core_{(2)}\vec{G} + \Lambda\right) \bigcap G \neq \emptyset. \qquad (8)$$

Так как $core_{(2)}\vec{G}$ – линейное подпространство R^d, содержащееся в $\vec{G}$, то из (8) вытекает, что $G \bigcap \Lambda \neq \emptyset$. Теорема доказана.

Заключение

В статье приведены условия для существования ядра выпуклого множества G, слабо инвариантного относительно линейной управляемой системы. Основными результатами статьи являются:

• Теорема 1. Пусть $core_{(2)}\vec{G}$ есть линейное подпространство R^d. Тогда для того, чтобы $core_{(1)}G \neq /0$, необходимо и достаточно, чтобы $G \bigcap \hat{\Lambda} \neq \emptyset$.

• Теорема 2. Пусть $core_{(2)}\vec{G}$ есть линейное подпространство R^d и $\det A \neq 0$. Тогда $core_{(1)}G \neq /0$ в том случае, если $G \bigcap \Lambda \neq \emptyset$.

Список литературы

1. Ибрагимов У.М. Выяснение слабой инвариантности области выживания управляемой системы // Математическое моделирование и краевые задачи: труды VII Всероссийской научной конференции с международным участием. Ч.2. – Самара, СГТУ, 2010. – С. 105–109.
2. Ибрагимов У.М. К теории задачи живучести // Материалы XVI межд. конф. по вычисл. механике и совр. прикл. прог. системам (ВМСППС'2009). – Алушта, 2009. – С. 332–334.
3. Ли Э.В., Маркус Л. Основы теории оптимального управления. – М.: Наука, 1972. – 574 с.
4. Тухтасинов М., Ибрагимов У.М. Об инвариантных множествах при интегральном ограничении на управления // Изв. вузов. Матем. – 2011. –№ 8. – С. 69–76.
5. Эдвардс Р. Функциональный анализ. Теория и приложения. – М.: Мир, 1969. – 1072 с.
6. Aubin, J.-P. Viability Theory // J.-P.Aubin. – 2nd edition. – Birkhauzer, – Boston, 2009. – 572 p.
7. Feuer A., Heymann J. Omega-invariance in control systems with bounded controls // Journal of Mathematical Analysis and Applications. – 1976. – № 53. – P. 266–276.
8. Hajek O. Cores of targets in linear control systems // Math Systems Theory. – 1974. – № 8. – P. 203–206.

References

1. Ibragimov U.M. Elucidation of the weak invariance of the survival region of the controlled system// Math. modeling and boundary value problems: proceedings of the VII All-Russian scient. conf. with intern. partic. Part 2. Samara, SSTU, 2010. pp. 105–109.
2. Ibragimov U.M. K To the theory of survivability // Materials of XVI Int. Conf. on comput. mechanics and modern. appl. prog. systems (VMSPPS'2009). Alushta, 2009. pp. 332–334.
3. Lee E.V, Marcus L. Foundations of optimal control theory. M.: Nauka, 1972. 574 p.
4. Tukhtasinov M., Ibragimov U.M. Sets Invariant under an Integral Constraint on Controls // Russian Mathematics (Iz. Vuz). 2011, Vol. 55, no 8, pp. 59–65.
5. Edwards R. Functional analysis. Theory and Applications. M.: Mir, 1969. 1072 p.
6. Aubin, J.-P. Viability Theory / J.-P.Aubin. 2nd edition. Birkhauzer, Boston, 2009. 572 p.
7. Feuer A., Heymann J. Omega-invariance in control systems with bounded controls. Journal of Mathematical Analysis and Applications, 1976, no. 53, pp. 266–276.
8. Hajek O. Cores of targets in linear control systems. Math Systems Theory. 1974, no. 8, pp. 203–206.

Рецензенты:

Нысанов Е.А., д.ф.-м.н., профессор кафедры «Теория и методика преподавания информатики» Южно-Казахстанского государственного университета им. М.Ауэзова, г. Шымкент;

Шалданбаев А.Ш., д.ф.-м.н., профессор кафедры «Математические методы и моделирование» Южно-Казахстанского государственного университета им. М.Ауэзова, г. Шымкент.

Работа поступила в редакцию 04.04.2012

УДК 542.943.7

ИЗОТОПНЫЙ ОБМЕН В МОЛЕКУЛАХ CO НА НАНЕСЕННЫХ РОДИЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ

Бреева Н.В.

ФГБОУ ВПО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», Москва, e-mail:n_breeva@mail.ru;
ООО «Химвэй Лимитед», Москва

Методом изотопного обмена: $^{12}C^{18}O + {}^{13}C^{16}O \leftrightarrow {}^{12}C^{16}O + {}^{13}C^{18}O$ исследовано взаимодействие CO с родиевыми катализаторами: промышленным катализатором КНТР-2(0,1 %Rh–0,4 %Pt/γAl_2O_3), приготовленными методом пропитки катализаторы, содержащие 5 и 10 масс % родия и чистый носитель γAl_2O_3. Выявлено существование двух областей протекания обмена: высокотемпературной и низкотемпературной. В высокотемпературной области на КНТР-2 наблюдался гетерообмен $C^{18}O$ с кислородом поверхности. На высокопроцентных родиевых катализаторах (5 и 10 масс % родия) гетерообмена $C^{18}O$ с кислородом поверхности не наблюдалось. На 10 %Rh/γAl_2O_3 низкотемпературная область отсутствует, при +220 °C происходит заметное зауглероживание поверхности за счет протекания на ней реакции диспропорционирования CO. В высокотемпературной области механизм обмена является ассоциативным, обмен протекает между двумя хемосорбированными молекулами CO ,а элементарный акт взаимодействия между ними и является лимитирующей стадией. Энергия активации обмена составляет 35 кДж/моль. Влияние носителя γAl_2O_3 проявляется в том, что обмен на катализаторах КНТР-2(0,1 %Rh–0,4 %Pt/γAl_2O_3), 5 %Rh/γAl_2O_3 может активно проходить по низкотемпературному механизму, который осуществляется за счет адсорбции CO на частично окисленных атомах родия.

Ключевые слова: изотопный обмен, катализ, родиевые катализаторы

CO ISOTOPIC EXCHANGE REACTION OVER RH/AL_2O_3 CATALYSTS

Breeva N.V.

D. Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia, Moscow, e-mail: n_breeva@mail.ru; Chemway limited Co.ltd, Moscow

In this paper we report our results regarding the isotopic exchange reaction: $^{12}C^{18}O + {}^{13}C^{16}O \rightleftharpoons {}^{12}C^{16}O + {}^{13}C^{18}O$ over alumina-supported rhodium catalysts: the industrial KNTR-2 catalyst (0,1 %Rh–0,4 %Pt/γAl_2O_3), the catalysts containing 5 and 10 mass % of rhodium and the pure carrier γAl_2O_3 between 243 and 673 K. Existence of two areas of course of an exchange is revealed: high-temperature and low-temperature. In high-temperature area on KNTR-2 the heteroexchange of $C^{18}O$ with surface oxygen was observed. In the same temperature range, no CO disproportionation/dissociation reactions are observed . On high-percentage rhodic catalysts (5 and 10 mass % of rhodium) heteroexchange of $C^{18}O$ with oxygen of a surface it wasn't observed. On 10 %Rh/γAl_2O_3 the low-temperature area is absent, at +220 °C there is CO disproportionation/dissociation reactions are observed . In high-temperature area the mechanism of an exchange is associative, the exchange proceeds between two chemisorbed molecules CO, and the elementary act of interaction between them and is a limiting stage. For the rhodium catalysts, an activation energy of 35 kJ mol^{-1} was estimated for the isotopic mixing reaction within the range 298–673 K. It is proposed that the CO isotopic exchange proceeds via nondissociative mechanism by a four-center CO–CO complex on the metallic Rh sites. Mass spectrometric, chemisorptions measurements have been employed.

Keywords: isotope exchange, catalysis, alumina-supported rhodium catalysts

С тех пор, как стали доступны препараты , обогащенные тяжелыми изотопами углерода ^{13}C и ^{14}C, исследователей привлекало изучение реакции изотопного обмена в молекулах CO:

$$^{12}C\,^{18}O + {}^{13}C\,^{16}O \leftrightarrow {}^{12}C\,^{16}O + {}^{13}C\,^{18}O \quad (1)$$

на различных катализаторах [4–11]. Это связано прежде всего с тем, что данная реакция позволяет получить дополнительные сведения о взаимодействии адсорбированной CO с поверхностью катализаторов и механизме каталитических реакций. Родиевые катализаторы находят широкое применение во многих гетерогенно-каталитических реакциях с участием CO: синтез Фишера-Тропша, реакция окисления CO.

В настоящей работе были исследованы промышленный катализатор КНТР-2 (0,1 %Rh–0,4 %Pt/Al_2O_3), (НИФХИ им. Карпова Л.Я), приготовленные методом пропитки катализаторы, содержащие 5 и 10 масс % родия и чистый носитель γAl_2O_3.

Материалы и методы исследования

Кинетику гомомолекулярного изотопного обмена (ГМИО) CO изучали в стеклянной вакуумной установке статическим методом с принудительной циркуляцией газа в интервале температур –78...+400 °C при давлении CO 20 мм рт. ст. Для проведения реакции (1) использовали неравновесную смесь молекул CO с содержанием изотопов ^{18}O и ^{13}C 15–20 % каждого. За меру активности катализатора принимали скорость обмена, рассчитываемую по уравнению первого порядка относительно глубины обмена.

$$K^*_{уд} = \frac{-N_г}{mtS_{уд}10^4}\ln(1-F) \text{ [молекул CO/см}^2\text{ с]}, \quad (2)$$

где $N_г$ – количество CO в реакционном контуре, молекулы; S – удельная поверхность катализатора, м²/г; m – навеска катализатора, г; t – время, с; $F = \frac{C_0 - C_t}{C_0 - C_\infty}$ – степень обмена, где c_0, c_τ и c_∞ – соответственно начальная , текущая и равновесная концентрации одной из изотопных разновидностей молекул CO.

За ходом обмена следили по изменению отношения концентраций $^{12}C^{18}O$ и $^{13}C^{18}O$ в периодически отбираемых пробах газа, которые анализировали на масс-спектрометре МИ-1309. (пики I_{30} и I_{31}). Для каждой пробы проводили по 4 замера. Относительная ошибка в определении концентрации составляла 1 % от измеряемой величины.

Образец, помещенный в реактор, подвергали стандартной обработке, которая включала в себя прогрев при 400 °C в течение 3–4 часов с откачкой диффузионным насосом до остаточного давления 10^{-6} мм рт. ст., после этого восстанавливали в водороде при 250 °C и p = 20 мм рт. ст в условиях циркуляции газа до прекращения изменения давления, после чего водород откачивали в течение 1 часа, при t = 400 °C до $p = 10^{-6}$ мм рт. ст., катализатор охлаждали до заданной температуры и выдерживали при этой температуре 30 минут. Такой обработке образец подвергался перед измерением при каждой температуре, во избежание искажения результатов вследствие влияния CO на свойства поверхности. Таким образом, каждое измерение проводилось на «свежеоттренированной» поверхности.

Удельную поверхность образцов определяли методом БЭТ по низкотемпературной адсорбции криптона. Число атомов металла на поверхности, величину активной поверхности, ее долю от общей поверхности, дисперсность металла, размер его кристаллов определяли по адсорбции водорода при –196 °C. Характеристики катализаторов приведены в таблице.

Характеристики исследованных катализаторов.

№ п/п	Катализатор	$S_{уд}^{Kr}$, м²/г	$S_{уд}^{H}$, м²/г	$\frac{S^H}{S^{Kr}}$, %	$\frac{N_m^S}{m}$, ат./г	$D_м$	l, А
1	0.1 %Rh-0/4 %Pt/γAl_2O_3	140	1,1	0,8	1,5 10^{19}	0,5	11
2	5 %Rh/γAl_2O_3	140	2,4	1,7	3,2 10^{19}	0,1	79
3	10 %Rh-/γAl_2O_3	140	5,8	4	7,7 10^{19}	0,1	70

Примечания: $S_{уд}^{Kr_г}$ – полная удельной поверхности катализаторов, рассчитанная по адсорбции криптона; $S_{уд}^{H}$ – значения удельной поверхности металла; $\frac{S^H}{S^{Kr}}$, % – доля поверхности металла от общей поверхности катализатора; $\frac{N_m^S}{m}$ – число атомов металла, находящихся на поверхности, отнесенное к массе образца; $D_м$ – дисперсность, l – размер кристаллов металла в ангстремах.

Результаты исследования и их обсуждение

1. Зависимость $K_{уд}$ оттренированных катализаторов от температуры

На рис. 1, представлена зависимость K-$_{уд}$ от температуры в координатах уравнения Аррениуса для исследованных катализаторов.

Установлены следующие особенности гомообмена на данных катализаторах:

1. На 0,1 %Rh–0,4 %Pt/γAl_2O_3 и на чистом носителе наблюдаются 2 области протекания обмена—низкотемпературная и высокотемпературная. В высокотемпературной области на КНТР-2 наблюдался гетерообмен $C^{18}O$ с кислородом поверхности. Рассчитанные скорости гетерогенного обмена при 323 °C в 90 раз ниже, чем скорости гомомолекулярного обмена CO.

$$(R_{T=323°C} = 1,0 \cdot 10^{10} \frac{\text{атомов O}}{\text{см}^2\,\text{с}};$$

$$K_{T=323°C} = 9,3 \cdot 10^{11} \frac{\text{молекул CO}}{\text{см}^2\,\text{с}}.)$$

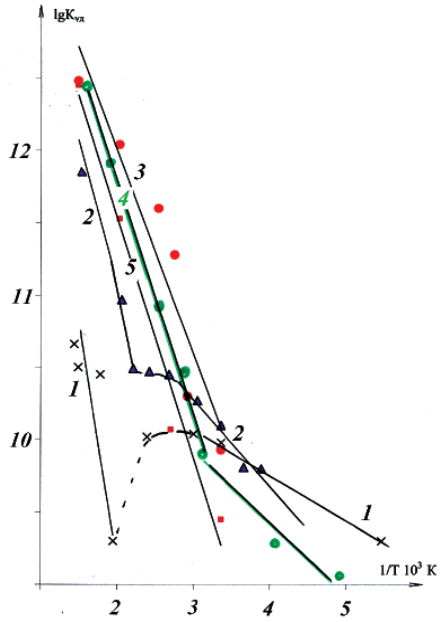


Рис. 1. Зависимость удельной каталитической активности родиевых катализаторов от температуры: 1 – γ-Al_2O_3; 2 – КНТР-2; 3 – 10 %Rh/ γ-Al_2O_3; 4 – 5 %Rh/ γ-Al_2O_3, 5–10 %Rh/ γ-Al_2O_3 при проведении опытов от 400 до 25 °C

2. На 5%Rh/γAl_2O_3 низкотемпературная область выражена гораздо слабее, чем на КНТР-2,на 10%Rh/γAl_2O_3 низкотемпературная область отсутствует, при +220°С происходит заметное зауглероживание поверхности за счет протекания на ней реакции диспропорционирования СО. (В пробах обнаруживался CO_2 при $T > +70$°С, причем его количество возрастало с температурой) На высокопроцентных родиевых катализаторах гетерообмена $C^{18}O$ с кислородом поверхности не наблюдалось.

2. Адсорбция СО

Исследована адсорбция СО на 0,1%Rh–0,4%Pt/γAl_2O_3 при +25, +130, +160, +190, +206, +250 и +310°С в интервале давлений 0,5–5 мм рт. ст. Адсорбция протекала быстро. Обработка изотерм по уравнению Ленгмюра показала, что в данном интервале давлений и степеней заполнения (θ = 0,3–0,5) адсорбция является обратимой. Рассчитаны константы адсорбционного равновесия *b*, и, по их зависимости от температуры, теплоты адсорбции СО. Они оказались очень низкими: в интервале +25...+190°С ΔHадс = –6 кДж/моль, в интервале +190...+310°С ΔHадс = –14 кДж/моль. Сравнение изотерм адсорбции СО на γAl_2O_3 и КНТР2 при +25°С показало их резкое различие: атомы металла блокируют электронно-акцепторные центры γAl_2O_3.

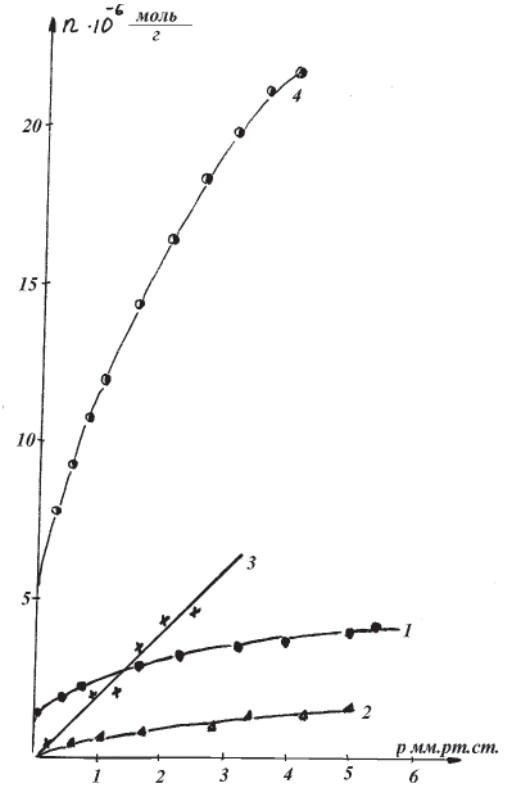


Рис. 2. Изотермы адсорбции СО на КНТР-2 (1,2), γ-Al_2O_3(3), 10%Rh/ γ-Al_2O_3(4)

Изобара адсорбции демонстрирует уменьшение адсорбируемого количества СО с повышением температуры. Сопоставление результатов адсорбции H_2 и СО позволило рассчитать число молекул СО, приходящихся на 1 атом металла: при +160..+310°С это значение в среднем равно 1, при 130°С – 1,3, при +25°С – 1,65. Эти значения использованы при обсуждении механизма обмена на данном катализаторе.

Исследована адсорбция СО на 10%Rh/γAl_2O_3 при +25, +200 и + 350°С. Адсорбция протекала довольно медленно с энергией активации 19 кДж\моль, увеличивалась с ростом температуры. На 1 атом металла приходилось, в среднем, по 3 молекулы СО.

На рис. 3 представлена для всех трех Rh-катализаторов зависимость от температуры в высокотемпературной области значений $K_{уд}$, полученных отнесением скорости обмена на единицу поверхности родия, определенной по адсорбции водорода. Для КНТР-2 скорость обмена отнесена не просто к количеству металла, измеренному по адсорбции водорода, а именно к количеству родия, в предположении, что 0,4%Pt/γAl_2O_3 не активна.

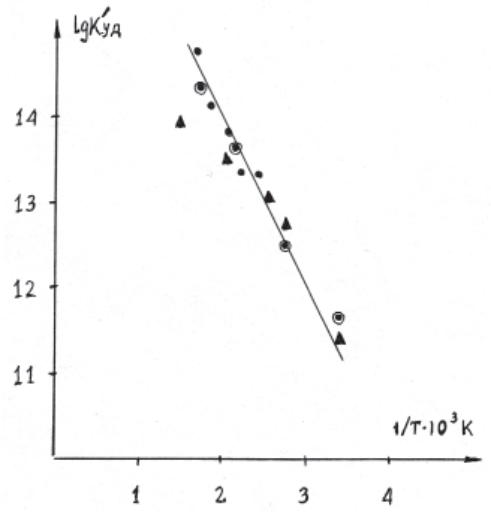


Рис. 3. Зависимость $K_{уд}$ от T исследованных родиевых катализаторов, отнесенная к поверхности металла:
◙ – 5%Rh/γAl_2O_3; ▲ – 10%Rh/γAl_2O_3;
● – КНТР-2

В литературе имеются ссылки [8] на то, что платиновая фольга была не активна в отношении обмена при +300–1000 К, однако Винтер [10] наблюдал обмен на Pt/SiO_2 при комнатной температуре. В работе [5] проведено подробное исследование изотопного обмена СО на образцах электронного аналога платины–металлического палладия в точно таких же условиях, в которых проводились исследования в данной работе. Отме-

чена его крайне низкая активность, так, при 200°С $K_{уд} = 8{,}4 \cdot 10^8$ молекул/см^{2}с, при 375°С $K_{уд} = 2{,}86 \cdot 10^{11}$ молекул/см^{2}с. В тех же условиях на КНТР-2 были получены следующие значения $K_{уд}$: при 200°С $K_{уд} = 6{,}3 \cdot 10^{10}$ молекул/см^{2}с, при 375°С $K_{уд} = 2{,}88 \cdot 10^{12}$ молекул/см^{2}с, т.е. при 200°С $K_{уд}$ КНТР-2 превышает $K_{уд}$ Pd в 75 раз, при 375°С – в 10 раз.

Из рис. 3 видно, что все точки легли на одну прямую. Это подтверждает правило Борескова и доказывает, что обмен в этой области катализируется именно металлическим родием и на всех катализаторах протекает по одному и тому же механизму с энергией активации $E = 35 \pm 0{,}4$ кДж/моль, несмотря на различия в адсорбции СО и протекание параллельных процессов (диспропорционирования СО).

Вывод об идентичности механизма обмена в высокотемпературной области на всех трех катализаторах позволяет обсудить характер этого механизма, используя результаты, полученные на том или ином катализаторе. Итак, можно сделать выводы, что:

1) гомообмен протекает не за счет гетерообмена с кислородом, поскольку на высокопроцентных катализаторах гетерообмена не наблюдалось;

2) механизм не является диссоциативным, поскольку на низкопроцентном КНТР-2 диссоциации не наблюдались;

3) адсорбция не является лимитирующей стадией высокотемпературного обмена, поскольку на КНТР-2 протекает быстро, а на 10%Rh/Al_2O_3 энергия активации адсорбции намного ниже, чем энергия активации обмена.

Механизм является ассоциативным, обмен протекает между двумя линейно хемосорбированными молекулами СО , а элементарный акт взаимодействия между ними и является лимитирующей стадией, т.е. имеет место механизм Ленгмюра–Хиншельвуда.

Влияние носителя проявляется в том, что обмен может активно проходить по низкотемпературному механизму, который осуществляется за счет адсорбции на частично окисленных атомах родия.

Результаты данного исследования были доложены на Российских и международных конференциях [1–3].

Автор выражает благодарность за помощь в выполнении экспериментальной части работы дипломницам Мухиной Е.М., Сафарян М.С., а также профессору Жаворонковой К.Н. за обсуждение результатов экспериментов.

Список литературы

1. Бреева Н.В. Адсорбция СО и гомомолекулярный изотопный обмен в молекулах СО на нанесенных родиевых катализаторах // Тезисы доклада. XL Всероссийская конференция по проблемам математики, информатики, физики и химии. – М.: РУДН.2004. – С. 132–134.

2. Бреева Н.В., Жаворонкова К.Н. Гомомолекулярный изотопный обмен в молекулах СО на низкопроцентных металлических катализаторах // Тезисы доклада. XX Всероссийская конференция по проблемам математики, информатики, физики и химии. – М.: РУДН, 2005.

3. Бреева Н.В., Жаворонкова К.Н. Гомомолекулярный изотопный обмен в молекулах СО на родиевых катализаторах // Тезисы доклада. Сборник тез. докл. 2-й Международной школе- конференции молодых ученых по катализу. – Новосибирск, 2005.

4. Воронцов А.В., Касаткина Л.А. // Изотопные методы в изучении механизма катализа: Всес. семинар. – Новосибирск, Ин-т катализа СО АН СССР, 1980. – Препринты № 7, 8.

5. Воронцов А.В. Дис. ... канд. хим. наук. – М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1981.

6. Михеева Т.М., Касаткина Л.А., Активность катализатора окисления монооксида углерода Co/A2O3 в реакции гомомолекулярного изотопного обмена СО // деп ВИНИТИ № 7901-В,1986. – 15 с.

7. Bossi A., Carnisic G., Garbassi F., Giunehi G., Petrini G. Isotopic equilibration of carbon monoxide catalyzed by supported ruthenium // J. Catalysis. – 1980. – Vol. 65, № 2. – P. 437–441.

8. Matsushima T. Kinetic studies on the CO oxidation over platinum by means of carbon 13 tracer // Surface Sci. – 1979. – Vol. 79, № 1. – P. 63–75.

9. Panayotov D., Basu P., Yates Jr. CO Isotopic exchange reaction over Rh/Al2O3 : nondissociative exchange on metallic Rh sites // J. Phys. Chem. – 1988. – Vol. 92, № 21. – P. 6066–6073.

10. Winter E.R.S. // J. Chem.Soc.(A). – 1964. – P. 5781–5799.

11. Webb A.N. Eischens R.R. // J. Amer. Chem. Soc. – 1955. – Vol.77. – P. 4710–4713.

References

1. Breeva N.V. Adsorption CO and an isotopic equilibration of carbon monoxide over alumina-supported rhodium catalysts // Theses. XL Russia conference on problems of mathematics, informatics, physics and chemistry. M. RUDN. 2004. pp. 132–134.

2. Breeva N.V. Zhavoronkova K.N. Isotopic equilibration of carbon monoxide catalyzed by alumina supported metallic catalysts // report Theses. XX Russia conference on problems of mathematics, informatics, physics and chemistry. M. RUDN. 2005.

3. Breeva N.V., Zhavoronkova K.N. The Gomomolekulyarny isotope exchange in molecules CO on rhodic catalysts // Theses. 2 International school – conferences of young scientists on a catalysis. Novosibirsk, 2005.

4. Vorontsov A.V., Kasatkin L.A., Vses.Seminar «Isotope methods in studying of the mechanism of a catalysis», Novosibirsk, Institute of a catalysis of academy of Sciences of the USSR., 1980, pre-prints no. 7,8.

5. Vorontsov A.V. Dis. kand. khim. nauk. M: MHTI to them D.I. Mendeleyev, 1981.

6. Mikheyeva T.M., Kasatkina L.A., Activity of the catalyst of oxidation of carbon monooxide Co/A_2O_3 in reaction of a gomomolekulyarny isotope exchange CO//; Dep. VINITI. no. 7901. Vol, 1986. 15 p.

7. Bossi A., Carnisic G., Garbassi F., Giunehi G., Petrini G. Isotopic equilibration of carbon monoxide catalyzed by supported ruthenium // J. Catalysis, Vol. 65, no. 2,1980. pp. 437–441.

8. Matsushima T. Kinetic studies on the CO oxidation over platinum by means of carbon 13 tracer // Surface Sci. Vol. 79, no. 1, 1979. pp. 63–75.

9. Panayotov D., Basu P., Yates Jr. CO Isotopic exchange reaction over Rh/Al_2O_3 : nondissociative exchange on metallic Rh sites //J. Phys. Chem., Vol. 92, no. 21,1988, pp. 6066–6073.

10. Winter E.R.S., J. Chem.Soc.(A), 1964, pp. 5781–5799.

11. Webb A.N. Eischens R.R. J. Amer. Chem. Soc. Vol. 77, 1955, pp. 4710–4713

Рецензенты:

Альтзельцер В.С., д.х.н., профессор, ОАО «Научно исследовательский институт резиновых и латексных изделий», г. Москва;

Гладской В.М., д.т.н, профессор Института системной автоматизации и инноватики МГУТУ им. К.Г. Разумовского, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 04.04.2012

УДК 541.138; 541.183

АДСОРБЦИЯ ОДНОЗАРЯДНЫХ ИОНОВ НА ГРАНИЦЕ ОКСИД ЖЕЛЕЗА/ЭЛЕКТРОЛИТ С ПОЗИЦИИ ТЕОРИИ СВЯЗАННЫХ МЕСТ

[1,2]Панкратов Д.В., [1]Забенькина Е.О., [3]Клюев Ю.А., [1]Горичев И.Г.

[1]ФГБОУ ВПО «Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)», Москва, e-mail: pankratov.dmitriy@list.ru;

[2]ФГБУ «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва;

[3]МБОУ «Брянский городской лицей № 1 имени А.С. Пушкина», Брянск

Изучена адсорбция хлорид-анионов и катионов натрия на границе оксид железа/электролит. На основании экспериментальных данных рассчитаны константы кислотно-основных равновесий на границе раздела фаз, а также зарядовые характеристики двойного электрического слоя (ДЭС). Величины зарядов, возникающих на границе оксид металла/электролит, не зависят от природы оксида при учете pH нулевого заряда. На основании теории связанных мест (Грэма-Парсонса) предложена модель, описывающая адсорбцию однозарядных ионов на оксидной поверхности с учетом параметров ДЭС. Константа полученного уравнения не зависит от концентрации фонового электролита и pH раствора, однако зависит от природы оксида. Полученные результаты позволяют прогнозировать адсорбционную активность, а также характеризовать границу раздела оксид металла/электролит без проведения большого количества прецизионных измерений.

Ключевые слова: теория связанных мест (Грэма-Парсонса), двойной электрический слой, адсорбция ионов, оксиды металлов

ADSORPTION OF SINGLY CHARGED IONS AT THE METAL OXIDE/ELECTROLYTE INTERFACE FROM THE THEORY OF BOUND SITES

[1,2]Pankratov D.V., [1]Zabenkina E.O., [3]Klyuev Y.A., [1]Gorichev I.G.

[1]Moscow State University of Mechanical Engineering (MAMI), Moscow, e-mail: pankratov.dmitriy@list.ru;

[2]National Research Centre «Kurchatov Institute», Moscow;

[3]Bryansk city lyceum № 1 named after A.S. Pushkin, Bryansk

The adsorption of chloride anions and sodium cations on the border iron oxide / electrolyte interface was investigated. Based on the experimental data constants of acid-base equilibrium at the interface and charge characteristics of the electric double layer (EDL) were calculated. Values of the charges arising on the border of the metal oxide / electrolyte interface independent of the nature of oxide taking into account the pH of zero charge. Based on the theory of bound-sites (Graham-Parsons) proposed a model describing the adsorption of singly charged ions on the surface of the oxide within the parameters of EDL. Constant of this equation does not depend on the concentration of the supporting electrolyte, and the pH of the solution, however, depends on the nature of the oxide. The obtained results allow to predict the adsorption activity, and to characterize the interface between a metal oxide / electrolyte without a lot of precision measurements.

Keywords: theory of bound sites (Grahame-Parsons theory), electrical double layer, adsorption of ions, metal oxides

Кислотно-основные свойства оксидных фаз, полностью соответствующие модели Грэма-Парсонса, позволяют характеризовать особенности строения двойного электрического слоя (ДЭС) на границе оксид-электролит, а также описывать особенности адсорбции ионов на поверхности оксида [2–7].

Существующие классические модели, такие, как Лэнгмюра, Фрейндлиха, Фрумкина, широко используемые на практике для описания адсорбционных явлений, не позволяют учитывать особенности влияния строения ДЭС на специфику адсорбции ионов [2]. Наиболее перспективным направлением является использование вириальных изотерм адсорбции в координатах

$$\ln\left(\frac{\Gamma}{c}\right) - \operatorname{arcsh}\left(\frac{-\Gamma}{2A\cdot c}\right).$$

Экспериментальная часть

Для изучения адсорбции ионов использовались продажные оксиды железа (Fe_3O_4 и α-Fe_2O_3) квалификации «ХЧ» (фракция 20–50 мкм) после дополнительной промывки от сопутствующих ионов и просушивания при 120°C в течение 4 часов в инертной атмосфере аргона. Идентификация оксидов была проведена методами ИК-спектроскопии и РФА, которые доказали наличие монокристаллической фазы в образцах. Удельная поверхность, определенная методом БЭТ, составила в зарядовых единицах для Fe_3O_4 и α-Fe_2O_3 соответственно 62 и 42 мкКл/см^2. Рабочие растворы готовились на бидистиллированной воде из NaCl квалификации «ХЧ» после дополнительной перекристаллизации, регуляция pH осуществлялась добавлением HCl или 40 % NaOH. Определение концентраций хлорид-

и ионов натрия проводилось при помощи ионселективных электродов на pH-метр-иономере «Эксперт-001-3-0.1» в термостатируемой ячейке (303 К, 1 г оксида/50 мл раствора) в атмосфере аргона. Результаты измерений представлены на рис. 1.

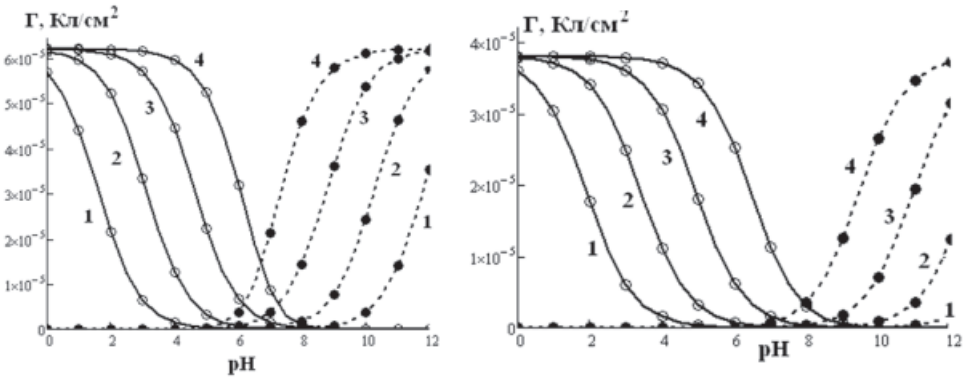


Рис. 1. Зависимость адсорбции хлорид-анионов () и катионов натрия () от pH на Fe_3O_4 (слева) и α-Fe_2O_3 (справа) при различной концентрации NaCl, моль/л: 1 – 0,001; 2 – 0,01; 3 – 0,1; 4 – 1 (точки – экспериментальные данные, линии – аппроксимирующие кривые)

Величина заряда q_0 на поверхности оксида компенсируется противоионами (хлорид-ионами при $pH < pH_0$ и катионами натрия при $pH > pH_0$), образующими заряд q_1 во внутренней плоскости Гельмгольца, проходящей через центры дегидратированных ионов, а также суммарным зарядом ионов в диффузном слое q_2 (внешняя плоскость Гельмгольца):

Используя данные по адсорбции хлорид- и ионов натрия при различных pH и концентрациях электролита, можно рассчитать величину заряда q_1:

$$q_1 = \left[MO^- ... Na_S^+\right] - \left[MOH_2^+ ... Cl_S^-\right]. \quad (1)$$

Величины зарядов q_1 от функции ($pH-pH_0$) для различных концентраций электролита приведены на рис. 2. Из условия электронейтральности, учитывая уравнение Нернста и сделав ряд преобразований, можно получить уравнение (2), позволяющее рассчитать q_0 (рис. 3).

$$q_0 = \frac{2{,}301RT \cdot K_{01} \cdot \left[\lg\left(\frac{\left[MO^- ... Na_S^+\right]}{\left[MOH_2^+ ... Cl_S^-\right]}\right) + 2\left(pH_0 - pH\right)\right]}{2F}. \quad (2)$$

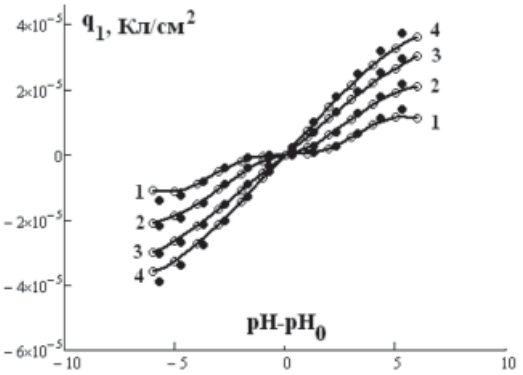


Рис. 2. Зависимость q_1 от ($pH–pH_0$) для Fe_3O_4 (черные точки) и α-Fe_2O_3 (белые точки) при различной концентрации NaCl, моль/л: 1 – 0,001; 2 – 0,01; 3 – 0,1; 4 – 1 (точки – экспериментальные данные, линии – аппроксимирующие кривые)

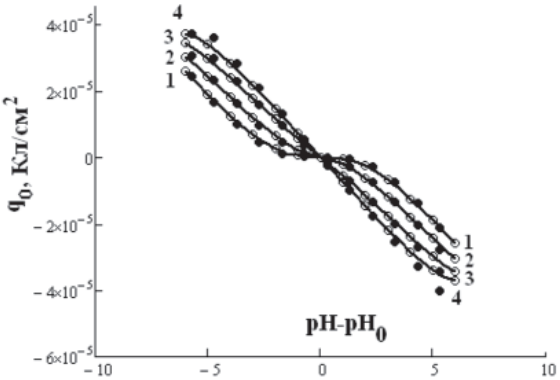


Рис. 3. Зависимость q_0 от ($pH–pH_0$) для Fe_3O_4 (черные точки) и α-Fe_2O_3 (белые точки) при различной концентрации NaCl, моль/л: 1 – 0,001; 2 – 0,01; 3 – 0,1; 4 – 1 (точки – экспериментальные данные, линии – аппроксимирующие кривые)

Экспериментальная зависимость q_2 от (pH – pH_0) имеет значительный разброс для различных оксидов в области сильнокислых и сильнощелочных pH, связанный с небольшими значениями заряда и погрешностью расчета.

Дальнейшая методика расчета констант кислотно-основных равновесий аналогична таковой для зависимости электрокинетического потенциала от pH [2]. Приведенные результаты показывают, что использование зависимости адсорбции хлорид- и ионов натрия от pH позволяет рассчитать величины зарядов, возникающих на границе оксид металла/раствор. Важно отметить, что их величина слабо зависит от природы оксида, если расчетные данные представить в координатах q – (pH – pH_0), и характеристики оксидных фаз определяются только pH нулевого заряда [1]. На основании адсорбционных данных были рассчитаны константы кислотно-основных равновесий на границе оксид-электролит, которые показали хорошее согласование с рассчитанными по предыдущим методикам [2] (табл. 1).

Таблица 1

Результаты расчета значений констант равновесий из зависимости адсорбции хлорид- и ионов натрия от pH

Оксиды железа	pK_1^0	$pK_2^0 \pm 0{,}2$	$pK_3^0 \pm 0{,}2$	$pK_4^0 \pm 0{,}2$	$pH_{тнз} \pm 0{,}2$
Fe_3O_4	4,4	9,0	6,2	7,0	6,6
α–Fe_2O_3	6,23	10,25	8,20	8,28	8,24

Адсорбция анионов (Γ_{Cl^-}) осуществляется в плотной части ДЭС, имеющей заряд q_1 и потенциал ψ_1, и описывается уравнением (3).

$$\Gamma(Cl^-) = \frac{q_1}{zF}. \quad (3)$$

Принимая, что $\Gamma(Cl^-)$ пропорционально c_i и учитывая уравнение (1), можно найти зависимости $\Gamma(Cl^-)$ от ψ_1:

$$\Gamma(Cl^-) = kc_0(Cl^-)\cdot\exp\left(\frac{-zF\psi_1}{RT}\right), \quad (4)$$

где k – константа адсорбционного равновесия.

Зависимость суммарного заряда q_1 адсорбированных на границе магнетит/водный раствор KCl катионов и анионов от концентрации электролита $c_0(Cl^-)$ и среднего значения потенциала внутренней плоскости Гельмгольца ψ_1 может быть аппроксимирована следующим уравнением:

$$q_1 = -2A\cdot c\cdot \mathrm{sh}\left(\frac{\psi_1 F}{RT}\right)$$

или

$$\psi_1 = \frac{RT}{F}\,\mathrm{arcsh}\left(\frac{-q_1}{2A\cdot c_0(Cl^-)}\right), \quad (5)$$

где $A = N_S\dfrac{[H_0]}{K_3^0}$, $[H_0]$ – концентрация ионов водорода на поверхности оксида при pH_0.

Рассматривая адсорбцию хлорид-ионов в плоской части ДЭС и подставив (5) в (4), получим уравнение вида:

$$\Gamma(Cl^-) = kc_0(Cl^-)\cdot\exp\left(-\mathrm{arcsh}\left(\frac{zq_1}{2A\cdot c_0(Cl^-)}\right)\right). \quad (6)$$

Прологарифмировав уравнение (6) и сделав ряд преобразований, найдем:

$$\ln\left(\frac{\Gamma(Cl^-)}{c_0(Cl^-)}\right) = \ln k - \mathrm{arcsh}\left(\frac{-q_1}{2A\cdot c_0(Cl^-)}\right). \quad (7)$$

Для экспериментальной проверки используется уравнение (7), графическое изображение которого в координатах

$$\ln\left(\frac{\Gamma(Cl^-)}{c_0(Cl^-)}\right) - \mathrm{arcsh}\left(\frac{-q_1}{2A\cdot c_0(Cl^-)}\right)$$

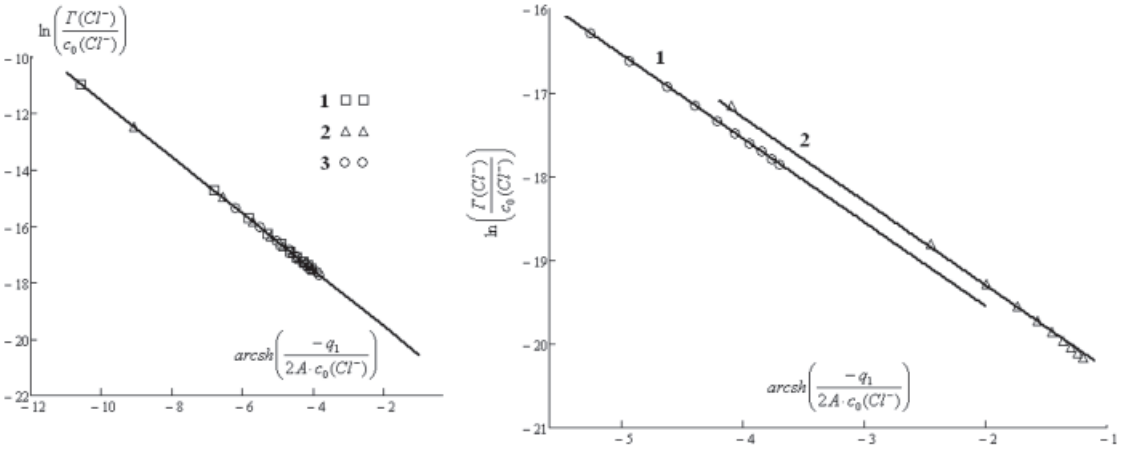
представляет прямую (рис. 4).

Из анализа данных следует, что величина ln(k) (первый вириальный коэффициент) не зависит от pH и концентрации электролита, незначительно зависит от природы оксида; их значение представлено в табл. 2.

Таблица 2

Значения pK адсорбции уравнения (7) для оксидов железа

Fe_3O_4	9,36
α-Fe_2O_3	9,25
γ-Fe_2O_3	9,77



а б

Рис. 4. Зависимость : а – для магнетита (с (NaCl) = 0,001 – 1 М, Т = 298 К) при различных значениях pH: 1–3; 2–4; 3–5; б – для оксидов железа: 1 – Fe_3O_4; 2 – α-Fe_2O_3 (с (NaCl) = 0,001–1 М, pH = 5, Т = 298 К

Выводы

На основании теории Грэма-Парсонса предложена модель, описывающая адсорбцию однозарядных ионов на оксидной поверхности с учетом параметров ДЭС. Константа полученного уравнения не зависит от концентрации фонового электролита и pH раствора, однако зависит от природы оксида. Физический смысл полученной константы и ее связь с физико-химическими характеристиками оксидов металлов являются предметом дальнейших исследований.

Работа выполнена при финансовой поддержке ГК № 16.740.11.0679.

Список литературы

1. Fokking L.G.J. Uniformity of the electrical double layer on oxides / L.G.J. Fokking, A. De Keiser, J.M. Kleijn, J. Lyklema // Journal of Electroanalytical Chemistry. – 1986. –Vol. 208. – P. 401–403.

2. Gorichev I.G. Acid-Base-Equilibrium Constants at Oxide Electrolyte Interfaces Calculated with the Grahame-Parsons Theory / I.G. Gorichev, V.V. Batrakov // Russian Electrochemistry. – 1993. – Vol. 29, № 3. – P. 393–401.

3. Gorichev I.G. The Calculation from Electrokinetic Potentials of Electrical Double-Layer Parameters and Acid-Base Equilibria Constants for an Oxide Electrolyte Interface / I.G.Gorichev, V.V. Batrakov, M.V. Dorofeev // Russian Journal of Electrochemistry. – 1994. – Vol. 30, № 1. – P. 105–109.

4. Gorichev I.G. Calculation of thermodynamic acid-base equilibrium constants at oxide-electrolyte interfaces from experimental electrokinetic potential versus pH data / I.G.Gorichev, V.V. Batrakov, V.O. Izotova, D.V. Pankratov // Inorganic Materials. – 2010. – Vol. 46, № 17. – P. 758–764.

5. Gorichev I.G. Calculation of Acid-Base-Equilibrium Constants at the Oxide-Electrolyte Interface from the Dependence of Oxide Surface-Charge on pH of the Electrolyte / I.G.Gorichev, M.V. Dorofeev, I.S. Shaplygin, V.V. Batrakov, A.V. Khoroshilov // Inorganic Materials. – 1994. –Vol. 30, № 9. – P. 1073–1078.

6. Gorichev I.G. Calculation of Acid-Base-Equilibrium Constants for the Oxide Electrolyte Interface from the pH-Dependence of Electrokinetic Potential / I.G. Gorichev, M.V. Dorofeev, I.S. Shaplygin, V.V. Batrakov, A.V. Khoroshilov // Inorganic Materials. – 1994. – Vol. 30, № 6. – P. 739–746.

7. Gorichev I.G. Determination of Acid-Base-Equilibrium Constants at Oxide Solution Interfaces by Potentiometric Titration / I.G. Gorichev, S.A. Konkov, V.V. Batrakov // Russian Electrochemistry. – 1993. – Vol. 29, № 3. – P. 402–407.

8. Westall J. Comparison of Electrostatic Models for the Oxide-Solution Interface / J. Westall, H. Hohl // Advances in Colloid and Interface Science. – 1980. – Vol. 12, № 4. – P. 265–294.

References

1. Fokking L.G.J. Uniformity of the electrical double layer on oxides / L.G.J. Fokking, A. De Keiser, J.M. Kleijn, J. Lyklema // Journal of Electroanalytical Chemistry. 1986. Vol. 208. pp. 401–403.

2. Gorichev I.G. Acid-Base-Equilibrium Constants at Oxide Electrolyte Interfaces Calculated with the Grahame-Parsons Theory / I.G. Gorichev, V.V. Batrakov // Russian Electrochemistry. 1993. Vol. 29, no. 3. pp. 393–401.

3. Gorichev I.G. The Calculation from Electrokinetic Potentials of Electrical Double-Layer Parameters and Acid-Base Equilibria Constants for an Oxide Electrolyte Interface / I.G.Gorichev, V.V. Batrakov, M.V. Dorofeev // Russian Journal of Electrochemistry. 1994. Vol. 30, no. 1. pp. 105–109.

4. Gorichev I.G. Calculation of thermodynamic acid-base equilibrium constants at oxide-electrolyte interfaces from experimental electrokinetic potential versus pH data / I.G.Gorichev, V.V. Batrakov, V.O. Izotova, D.V. Pankratov // Inorganic Materials. 2010. Vol. 46, no. 17. pp. 758–764.

5. Gorichev I.G. Calculation of Acid-Base-Equilibrium Constants at the Oxide-Electrolyte Interface from the Dependence of Oxide Surface-Charge on pH of the Electrolyte / I.G.Gorichev, M.V. Dorofeev, I.S. Shaplygin, V.V. Batrakov, A.V. Khoroshilov // Inorganic Materials. 1994. Vol. 30, no. 9. pp. 1073–1078.

6. Gorichev I.G. Calculation of Acid-Base-Equilibrium Constants for the Oxide Electrolyte Interface from the pH-Dependence of Electrokinetic Potential / I.G. Gorichev, M.V. Dorofeev, I.S. Shaplygin, V.V. Batrakov, A.V. Khoroshilov // Inorganic Materials. 1994. Vol. 30, no. 6. pp. 739–746.

7. Gorichev I.G. Determination of Acid-Base-Equilibrium Constants at Oxide Solution Interfaces by Potentiometric Titration / I.G. Gorichev, S.A. Konkov, V.V. Batrakov // Russian Electrochemistry. 1993. Vol. 29, no. 3. pp. 402–407.

8. Westall J. Comparison of Electrostatic Models for the Oxide-Solution Interface / J. Westall, H. Hohl // Advances in Colloid and Interface Science. 1980. Vol. 12, no. 4. pp. 265–294.

Рецензенты:

Ярополов А.И., д.х.н., профессор, заведующий лабораторией Федерального государственного учреждения науки Института биохимии им. А.Н. Баха Российской академии наук, г. Москва;

Графкина М.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Экологическая безопасность автомобильного транспорта» Московского государственного машиностроительного университета (МАМИ), г. Москва.

Работа поступила в редакцию 04.04.2012

УДК 633.11:575.174.015.3:577.2.08

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ УРАЛА СОРТОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕЖМИКРОСАТЕЛЛИТНОГО АНАЛИЗА ПОЛИМОРФИЗМА ДНК

[1,2]Бобошина И.В., [1,2]Боронникова С.В.

[1]ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, e-mail: coccinela@yandex.ru;

[2]Естественнонаучный институт ПГНИУ, Пермь

В статье приведены результаты молекулярно-генетического анализа 26 сортов *Triticum aestivum* L. с использованием ISSR-метода (Inter Simple Sequence Repeat) анализа полиморфизма ДНК на основе ПЦР. Выявлено 60 ISSR-маркеров. Установлено, что доля полиморфных локусов изученных сортов *T. aestivum* поддерживается на высоком уровне (P_{95} = 0,83). Число амплифицированных фрагментов ДНК варьировалось в зависимости от праймера от 10 (праймеры М1, Х11) до 15 (праймер Х10), а их размеры – от 170 до 1770 п.н. В среднем один праймер инициировал синтез 12 фрагментов ДНК. Показано, что ISSR-метод анализа полиморфизма ДНК информативен при идентификации сортов пшеницы мягкой. Полученные результаты могут быть использованы в селекционных программах, для защиты авторских прав и для контроля за оборотом сортового семенного материала пшеницы мягкой.

Ключевые слова: Triticum aestivum L, ISSR-анализ, молекулярно-генетическая идентификация, полиморфизм ДНК

IDENTIFICATION PERSPECTIV FOR URAL OF GRADES OF WHEAT WITH USE OF THE ISSR-ANALYSIS OF POLYMORPHISM OF DNA

[1,2]Boboshina I.V., [1,2]Boronnikova S.V.

[1]Perm State University, Perm, e-mail: coccinela@yandex.ru;

[2]The Naturalscience Institute of Perm State University, Perm

Results of the molecular and genetic analysis of 26 grades of Triticum aestivum L with use of PCR and an ISSR method (Inter Simple Sequence Repeat) of the analysis of polymorphism of DNA are given in article. 60 ISSR markers are revealed. It is established that the share of polymorphic loci of the studied grades of T. aestivum is supported at high level (P_{95} = 0,83). The number of fragments of DNA varied depending on a primer from 10 (M1, X11 primers) to 15 (X10 primer), and their sizes – from 170 to 1770 b.p. On the average one primer initiated synthesis of 12 fragments of DNA. It is shown that the ISSR method of the analysis of polymorphism of DNA is informative at identification of grades of wheat. The received results can be used in selection programs, for protection of copyright and for control of a turn of a high-quality seed material of wheat.

Keywords: *Triticum aestivum* **L, ISSR- analysis, molecular and genetic identification, polymorphism of DNA**

Пшеница является основной зерновой культурой для 35% населения земного шара, под посевами которой занято 216 млн га. Исследование генетического разнообразия сортов пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.) может предоставить существенную информацию относительно ее потенциала в селекционных целях [11]. Ежегодно селекционными учреждениями создаются и передаются для коммерческого использования сотни новых сортов. Из-за ограниченного количества родительских ресурсов в размножении число подобных сортов пшеницы быстро растет, что приводит к перекрыванию сортов на рынке семян. С увеличением числа новых подобных или тесно связанных сортов пшеницы все более важным становится процесс регистрации культурного сорта, его сертификации и защиты авторских прав селекционеров [14]. Генетическая идентификация и паспортизация различных линий и сортов позволяют также избежать и нелегального распространения перспективного селекционного материала.

Генетическая паспортизация представляет собой метод получения генетически детерминированных характеристик с помощью морфологических или молекулярных маркеров. На сегодняшний день проведение генетической паспортизации считается актуальной задачей современной селекции. В мировой практике для индивидуальной паспортизации объектов лесного и сельского хозяйства используют преимущественно ДНК-маркеры [4]. Молекулярные маркеры отличаются высоким уровнем полиморфизма между сортами и могут эффективно использоваться для оценки общих генетических характеристик [11].

Для исследований межсортового полиморфизма, выявления генетического сходства/отдаленности генотипов разных сортов пшеницы с целью их дифференциации и паспортизации нами был избран ISSR-метод (Inter Simple Sequence Repeat [15]). В настоящее время ISSR-метод широко используется при выявлении внутривидового полиморфизма, в первую очередь у близкородственных генотипов культивируемых

растений [3]. При ISSR-PCR анализе микросателлитные последовательности используются в качестве праймеров в полимеразной цепной реакции для создания мультилокусных спектров. ISSR-маркеры полиморфны и могут быть использованы в исследованиях генетического разнообразия, филогении, молекулярном маркировании геномов хлебных злаков. Используемые ISSR-праймеры могут быть ди-, три-, тетра- или пентануклеотидными мотивами микросателлитов, давая огромное количество возможных продуктов амплификации.

Идентификация сортов пшеницы мягкой с высоким адаптивным потенциалом является актуальной задачей для Урала, климат которого характеризуется холодной продолжительной и снежной зимой, теплым коротким летом и ярко выраженными температурными инверсиями [7].

Цель нашего исследования – молекулярно-генетическое маркирование и идентификация перспективных для Урала сортов *T. aestivum* с использованием ISSR-метода анализа полиморфизма ДНК.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования служили свежие листья 26 перспективных для возделывания на Урале сортов пшеницы мягкой: Московская 39, Волжская К, Иргина, Ирень, Стрела, Красноуфимская 100, Свеча, Горноуральская, Терция, Экада 70, Экада 109, Штру 05, Штру 06, Икар, Баженка, Гамлет, Диаблон, Терси, Уралосибирская, Ярица, Красноуфимская 110, Башкирская 4, Башкирская 26, Башкирская 28, Жница и Фотос. Семена сортов были получены из ГНУ «Пермский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» РАСХН (г. Пермь), Ординского и Березовского сортоучастков ГСУ Пермского края и ГНУ «Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» (г. Уфа). Для сортов, выращиваемых в Пермском крае, относящемся к зоне рискованного земледелия из-за укороченного вегетационного периода [7], необходимыми качествами сортов являются устойчивость к засухе и раннее созревание, а для сортов, возделываемых в соседнем регионе (республике Башкортостан), для которого характерны резкие колебания температуры в течение суток и сильная дифференциация в распределении осадков на территории, – устойчивость к заморозкам и засухе.

Выделение ДНК проводили из проростков 26 сортов пшеницы мягкой в 2010–2012 гг. по методике А. Торреса соавторами [12]. Навеска свежих листьев составляла 100 мг. Концентрацию и спектральные характеристики ДНК определяли на приборе Spectrofotometr™ NanoDrop 2000 («Thermo scientific», USA). Геномная ДНК была разбавлена до концентрации 10 нг/мкл в ТЕ-буфере. Молекулярно-генетический анализ проведен с использованием ISSR-метода анализа полиморфизма ДНК. Амплификацию ДНК проводили в термоциклере Gene Amp PCR System 9700 («Applied Biosystems», США) по типичной для ISSR-метода программе [6]. Подбор ISSR-праймеров был произведен по эффективности выявления полиморфизма ДНК, рассчитанной в соответствии со шкалой 1–5: от низкой (1) до высокой (5) [5]. Температура отжига для каждого праймера высчитывалась отдельно [6]. Продукты амплификации разделяли электрофорезом в 2%-м агарозном геле. Для определения длины фрагментов ДНК использовали маркер молекулярной массы (100 bp + 1,5 + 3 Kb DNA Ladder) (ООО «СибЭнзим-М», Москва).

Компьютерный анализ молекулярно-генетического полиморфизма ДНК проведен с помощью специализированного макроса GenAlEx6 для MS-Excel с определением доли полиморфных локусов [13] при P_{95}. Для ISSR-анализа сортов были рассчитаны матрицы бинарных признаков. Генетическое расстояние (D) между сортами определено по формуле М. Нея и В. Ли [10]. На основе матриц бинарных признаков были рассчитаны матрицы генетических различий [9]. По матрице генетических различий невзвешенным парногрупповым методом (UPGMA – unweighed pair-grup method using arithmetic average) была построена дендрограмма, отражающая степень родства исследуемых сортов по ISSR-спектрам при помощи компьютерных программ Treecon 1.3b и POPGENE 1.32.

Результаты исследований и их обсуждение

Каждый праймер индивидуально был проанализирован в ISSR-ПЦР с геномной ДНК *T. aestivum*. Нами протестировано 23 ISSR-праймера (табл. 1), из которых для дальнейшего анализа отобраны 5 наиболее информативных, то есть дающих четкие и строго воспроизводимые в повторных ПЦР ISSR-маркеры.

Для выявления сортовых различий и составления генетических паспортов для каждого сорта пшеницы мягкой была проведена ПЦР с каждым из 5 информативных ISSR-праймеров. На основании полученных спектров ампликонов были составлены матрицы, отражающие наличие или отсутствие соответствующего ампликона, характерного для каждого из праймеров (наличие ампликона обозначалось цифрой 1, отсутствие – цифрой 0). У всех изученных 26 сортов *T. aestivum* наличие или отсутствие ампликонов показано в качестве примера одного (X10) из ISSR-праймеров (табл. 2).

У 26 исследуемых сортов *T. aestivum* выявлено 60 ISSR-маркеров. Установлено, что доля полиморфных локусов изученных сортов *T. aestivum* поддерживается на высоком уровне (P_{95} = 0,83). Число амплифицированных фрагментов ДНК варьировалось в зависимости от праймера от 10 (праймеры M1, X11) до 15 (праймер X10), а их размеры – от 170 до 1770 п.н. В среднем при ISSR-анализе сортов *T. aestivum* один праймер инициировал синтез 12 фрагментов ДНК. Амплифицированные фрагменты ДНК были отнесены к мономорфным, если частота их встречаемости была > 0,95. Фрагменты с меньшей частотой встречаемости были отнесены к полиморфным.

Таблица 1

Эффективность ISSR-праймеров

№ п/п	Праймер	Нуклеотидная последовательность праймера (5'→3')	Температура отжига праймера (T_m,C)	Эффективность праймера
1	M1	aca-cac-aca-cac-aca-ccg	56	5
2	M2	aca-cac-aca-cac-aca-ccc	56	1
3	M3	aca-cac-aca-cac-aca-cct	54	5
4	M9	gac-acg-aca-cga-cac-gac-ac	62	2
5	M27	gag-aga-gag-aga-gag-ac	52	5
6	X1	cac-aca-cac-aca-g	61	1
7	X9	acc-acc-acc-acc-acc-acc-g	64	3
8	X10	agc-agc-agc-agc-agc-agc-c	64	5
9	X11	agc-agc-agc-agc-agc-agc-g	64	5
10	ISSR-1	aca-cac-aca-cac-aca-ct	50	4
11	ISSR-3	tgt-gtg-tgt-gtg-tgt-gaa	52	3
12	ISSR-4	tgt-gtg-tgt-gtg-tgt-ggc	56	2
13	ISSR-5	aga-gag-aga-gag-aga-gca	54	4
14	ISSR-6	aga-gag-aga-gag-aga-gcg	56	4
15	ISSR-7	ctc-ctc-ctc-ctc-ctc-ctc-c	64	2
16	ISSR-8	gag-gag-gag-gag-gag-gag-c	64	1
17	ISSR-9	acg-acg-acg-acg-acg-acg-acg-g	64	2
18	ISSR-10	atg-atg-atg-atg-atg-atg-atg-c	60	2
19	CR-212	ctc-tct-ctc-tct-ctc-ttg	54	3
20	CR-215	cac-aca-cac-aca-gt	42	4
21	CR-216	gag-aga-gag-aga-gg	44	1
22	CR-217	gtg-tgt-gtg-tgt-gg	44	2
23	CR-218	gag-aga-gag-aga-cc	44	4

Примечания: M1 – CR-218 – обозначения праймеров; шкала эффективности праймеров: 5 – очень высокая; 4 – высокая; 3 – средняя; 2 – низкая; 1 – очень низкая [5].

Таблица 2

Наличие или отсутствие ампликонов, выявляемых с использованием праймера X10 у 26 сортов *T. aestivum*

Сорт		Ампликон, п.н.														
		1770	1180	950	840	670	620	550	480	450	400	370	340	300	250	200
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Московская 39	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
2	Волжская К	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
3	Иргина	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
4	Ирень	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
5	Стрела	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
6	Красноуфимская 100	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
7	Свеча	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
8	Горноуральская	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
9	Терция	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
10	Экада 70	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
11	Экада 109	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
12	Штру 06	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
13	Штру 05	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
14	Икар	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0
15	Баженка	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
16	Гамлет	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
17	Диаблон	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
18	Терси	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
19	Уралосибирская	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
20	Ярица	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
21	Красноуфимская 110	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
22	Башкирская 4	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
23	Башкирская 26	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
24	Башкирская 28	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
25	Жница	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
26	Фотос	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Примечания: Московская 39 – Фотос – название сортов; 1770–200 – длины ISSR-маркеров, выявленные с помощью праймера X10; темно-серым цветом выделены сортоспецифичные фрагменты, серым – полиморфные фрагменты; светло-серым – видовые фрагменты.

Использованные в работе ISSR-праймеры (M1, M3, M27, X10, X11) позволили получить для каждого сорта оригинальный спектр ампликонов и показали высокую информативность и стабильность. Нами было выявлено девять ISSR-фрагментов, характерных для всех 26 исследованных сортов *T. aestivum, и* три фрагмента – характерных для представителей только одного конкретного сорта, то есть сортоспецифичные. В частности, у образцов сорта Московская 39 присутствовал один уникальный фрагмент размером 670 п.н. (праймер X10), идентифицировались фрагменты, специфичные для сортов Волжская К (850_{X11}) и Фотос (200_{X10}). Для каждого сорта был получен индивидуальный спектр ISSR-фрагментов. Эти фрагменты использованы нами при составлении молекулярно-генетических формул каждого из 26 исследуемых сортов *T. aestivum*. Четко воспроизводимые ISSR-фрагменты, выявленные у всех 26 сортов, мы обозначили как «видовые» и обозначили их «v» от «vid». Фрагменты, которые были выявлены только у некоторых сортов, мы обозначили как полиморфные – «p» от «polymorph» [1]. Сортоспецифичные фрагменты мы обозначили как «us» от «unique + sort» (уникальный сортовой). Нами были установлены специфичные для каждого сорта сочетания ISSR-фрагментов. Для идентификации сортов было отобрано по 4 видовых, 4 полиморфных и 1 сортоспецифичному ISSR-фрагменту. Например, молекулярно-генетическая формула сорта Фотос выглядит следующим образом (табл. 3):

Таблица 3

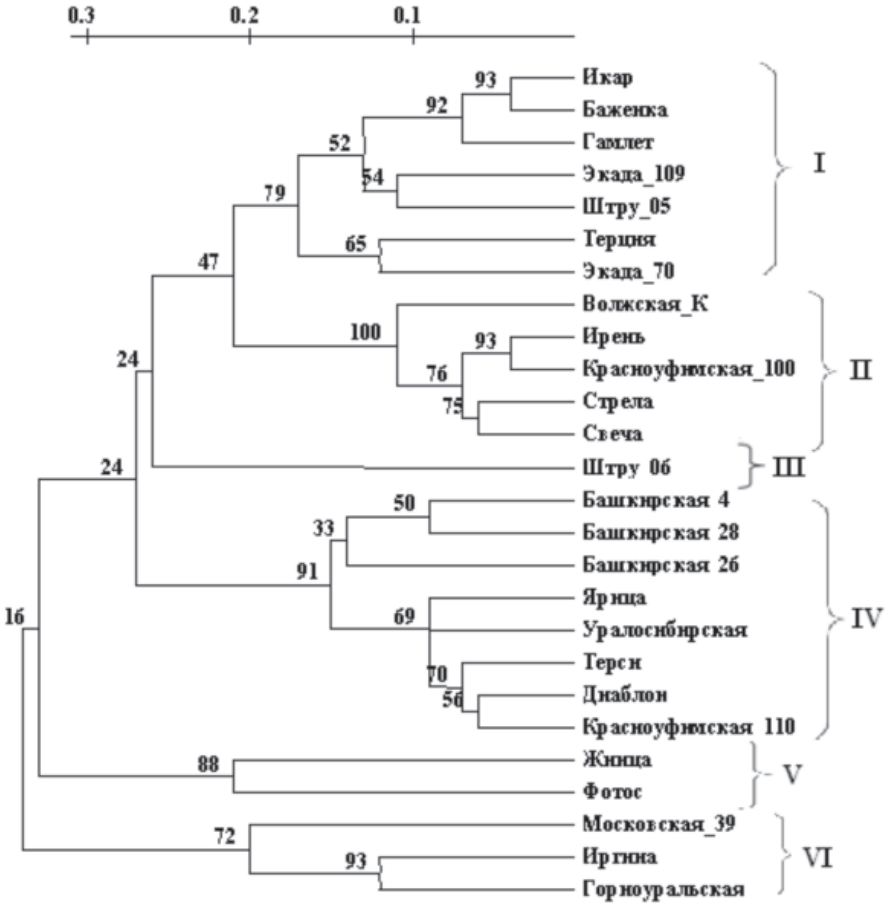
Молекулярно-генетическая формула сорта Фотос *T. aestivum*

Обозначение сорта	Тип фрагментов ДНК	Молекулярно-генетическая формула
Та_фот	vid	Та_фот$_v$840$_{X10}$, Та_фот$_v$680$_{X11}$, Та_фот$_v$440$_{M3,}$ Та_фот$_v$370$_{M1}$
	polimorph	Та_фот$_p$1180$_{X10}$, Та_фот$_p$680$_{M3}$, Та_фот$_p$460$_{M27}$, Та_фот$_p$330$_{X11}$
	unique + sort	Та_фот$_{us}$200$_{X10}$

Генотипы 26 изученных сортов пшеницы мягкой на основании ISSR-анализа имеют ряд индивидуальных генетических отличий. Наибольшее сходство имеют ISSR-маркеры сортов Икар и Баженка (95,0 %). Наименьшее сходство выявленных ISSR-маркеров (48,3 %) имеют сорта Иргина и Красноуфимская 110, Горноуральская и Красноуфимская 110.

Рассчитанные на основе ISSR-спектров и данных о полиморфизме ДНК-фрагментов коэффициенты попарных генетических различий у разных сортов *T. aestivum* варьировались от 0,051 до 0,727. На основании полученной матрицы невзвешенным парно-групповым методом (UPGMA) была построена дендрограмма, отражающая степень родства исследуемых сортов по ISSR-спектрам. Дендрограмма, построенная по данным кластерного анализа, выявила четкую сортовую дифференциацию *T. aestivum*, разделив исследованные сорта на шесть

основных групп (рисунок). Согласно нашим результатам 7 сортов сгруппировались в группу I, 5 сортов – в группу II, в группе III отмечен 1 сорт, в группе IV – 8 сортов, в группе V – 2 сорта и в последней группе (VI) – 3 сорта. Межсортовые группировки каждой клады поддерживались высокими значениями бутстрепа (от 50 до 93 %).



UPGMA-дендрограмма генетического сходства 26 сортов T. aestivum, построенная на основании полиморфизма 60 ISSR-маркеров. Шкала сверху – генетические дистанции [9]. На дендрограмме цифрами указаны значения бутстрепа (в %)

Первый кластер был представлен сортами, характеризующимися высокой адаптивностью к засухе [8] – Икар, Баженка, Гамлет, Экада 109, Штру 05, Терция и Экада 70. Второй кластер образовали ранне- и среднеспелые сорта – Ирень, Красноуфимская 100, Волжская К, Стрела и Свеча. Особенностью третьего кластера является то, что в него вошел только один сорт Штру 06, что по нашему предположению может быть связано с его происхождением (сорт немецкой селекции). Сорта IV группы – среднеспелые (Башкирская 4, Башкирская 26, Башкирская 28, Ярица, Уралосибирская, Терси, Диаблон, Красноуфимская 110). Группу V составили два сорта, что можно объяснить их хорошей устойчивостью к ранним весенним и осенним заморозкам. Сорта IV группы пластичны в изменяющихся условиях среды [8].

Проведенные исследования позволили провести молекулярно-генетическую идентификацию перспективных для возделывания на Урале сортов пшеницы мягкой и открыли возможность изучения взаимосвязи генетических и агрономических характеристик сортов *T. aestivum*, а также механизмов устойчивости в резко изменяющихся условиях Пермского края, относящегося к зоне рискованного земледелия [7], и республики Башкортостан, в которой в последние годы отмечены засушливые периоды [2].

Заключение

Таким образом, у изученных 26 сортов *T. aestivum* выявлено 60 ISSR-маркеров. Установлено, что доля полиморфных локусов у этих сортов высока (P_{95} = 0,83). Определены мономорфные, полиморфные и сортоспецифические ISSR-маркеры. Для каждого из 26 изученных сортов пшеницы мягкой получены уникальные ISSR-спектры, составлены молекулярно-генети-

ческие формулы и генетические паспорта. На основе вариабельности межмикросателлитных последовательностей у исследованных сортов определена степень генетических различий и построена дендрограмма. Полученные результаты могут быть использованы в селекционных программах при генетической идентификации сортов, для защиты авторских прав и для контроля за распространением перспективного селекционного материала.

Работа выполнена в соответствии с государственным заданием на оказание услуг, частично финансируемых Министерством образования и науки РФ из средств федерального бюджета, на оборудовании, закупленном в ходе реализации проекта развития Пермского национального исследовательского университета.

Список литературы

1. Боронникова С.В. Молекулярно-генетическая идентификация и паспортизация редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений: монография. – Пермь: Перм. ун-т., 2008. – 120 с.

2. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2010 году. – Уфа, 2011. – 343 с.

3. Анализ геномного разнообразия образцов и сортов гречихи посевной и татарской ISSR-методом / Г.Д. Кадырова, Ф.З. Кадырова, Е.В. Мартиросян [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2010. – № 5. – С. 42–48.

4. Использование методов молекулярно-генетического анализа для изучения полиморфизма ДНК растений рода Rhododendron с целью их паспортизации / В.Н. Калаев, О.А. Землянухина, И.Ю. Карпеченко [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 6. – С. 323–328.

5. Календарь Р.Н, Боронникова С.В. Анализ молекулярно-генетического полиморфизма природных популяций редких видов растений Урала с помощью ретротранспозонов // Биотехнология, состояние и перспективы развития: материалы Четвертого Московского международного конгресса. – М.: ЗАО «Экспо–биохим–технологии», РХТУ им. Д.И. Менделееева, 2007. – Ч.2. – С. 121.

6. Молекулярная генетика: учеб.-метод. пособие / под ред С.В. Боронниковой. – Пермь: Перм. ун-т, 2007. – 150 с.

7. Назаров Н.Н. География Пермского края. Ч.I. Природная (физическая) география. – Пермь, 2006. – 139 с.

8. Результаты сортоиспытания сельскохозяйственных культур на госсортоучастках Пермского края за 2011 год: брошюра. – Пермь, 2011. – 73 с.

9. Nei M. Genetic distance between populations // Amer. Naturalist. – 1972. – Vol. 106. – P. 283–292.

10. Nei M., Li W.-H. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1979. – Vol. 76. – P. 5269–5273.

11. Sofalian O., Chaparzadeh N., Dolati M. Genetic diversity in spring wheat landraces from northwest of Iran assessed by ISSR markers // Not. Bot. Hort. Agrobot. – 2009. – № 37 (2). – P. 252–256.

12. Torres A.M., Weeden N.F., Martin A. Linkage among sozyme, RFLP and RAPD markers in Vicia faba // Theor. Appl. Genet. – 1993. – Vol. 5. – P. 937–945.

13. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers / J.G.K. Williams, A.R. Kubelik, K.J. Livak [et al.] // Nucl. Acids Res. – 1990. – Vol. 18. – P. 6531–6535.

14. Fingerprinting and identification of closely related wheat (Triticum aestivum L.) cultivars using ISSR and fluorescence-labeled TP-M13-SSR markers / S. Zhu, J. Hu, R. Han [et al.] // Australian Journal of Crop Science (AJCS). – 2011. – Vol. 5 (7). – P. 846–850.

15. Zietkiewicz E., Rafalski A., Labuda D. Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification // Genomics. – 1994. – Vol. 20. – P. 176–183.

References

1. Boronnikova S.V. Moleculyarno-geneticheskaya identifikatsiya i pasportizatsiya redkih i nahodyaschihsya pod ugrozoi ischeznoveniya vidov rastrniy [Molecular and genetic identification and certification of types of plants rare and being under the threat of disappearance]. Perm, Perm.Univ, 2008. 120 p.

2. Gosudarstveniy doklad o sostiyanii prirodnih resursov i okruzhayuschey sredy Respubliki Bashkortostan v 2010 godu [The state report on a condition of natural resources and of environment of the Republic of Bashkortostan in 2010]. Ufa, 2011. 343 p.

3. Kadyrova G.D., Kadyrova F.Z., Martirosyan E.V., Ryzhova N.N. Selskohozyaystvennaya biologiya, 2010, pp. 42–48.

4. Kalaev V.N., Zemlyanuhina O.A.. Karpechenko I.YU., Karpechenko K.A., Kondrateva A.M., Veprintsev V.N., Karpechenko N.A., Karpova S.S., Moiseeva E.V., Baranova T.V. Fundamentalnye issledovaniya, 2012, no. 6, pp. 323–328.

5. Kalendar R.N., Boronnikova S.V. Materialy 4 Moskovskogo mezhdunarodnogo kongressa «Biotehnokogiya: sostoyanie i perspektivy razvitiya» (Materials of the 4th Moscow international congress «Biotechnology-condition and development prospects»). Moscow 2007, pp. 121.

6. Molekulyarnaya genetika [Molecular genetics]. Perm, Perm.Univ, 2007. 150 p.

7. Nazarov N.N. Geografiya Permskogo kraya. Ch.1. Prirodnaya (fizicheskaya) geografiya [Geography of Perm Krai. Vol.1. Natural (physical)]. Perm, 2006. 139 p.

8. Rezultaty sortoispytaniya selskohozyaystvennyh kultur na gossortouchastkah Permskogo kraya za 2011 god [Results of test of a grades of crops on the state section with grades of Perm Krai for 2011]. Perm, 2011. 73 p.

9. Nei M. Amer. Naturalist, 1972, Vol. 106, pp. 283–292.

10. Nei M., Li W.-H. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1979, Vol. 76, pp. 5269–5273.

11. Sofalian O., Chaparzadeh N., Dolati M. Not. Bot. Hort. Agrobot, 2009, no. 37 (2), pp. 252–256.

12. Torres A.M., Weeden N.F., Martin A. Theor. Appl. Genet, 1993, Vol. 5, pp. 937–945.

13. Williams J.G., Kubelik A.R., Livak K.J., Rafalski J.A., Tingey S.V. Nucl. Acids., 1990, Vol.1 8, pp. 6531–6535.

14. Zhu Y., Hu J., Han R., Wang Y., Zhu S. Australian Journal of Crop Science (AJCS), 2011, Vol. 5 (7), pp. 846–850.

15. Zietkiewicz E., Rafalski A., Labuda D. Genomics, 1994, Vol. 20, pp. 176–83.

Рецензенты:

Переведенцева Л.Г., д.б.н., профессор, профессор кафедры ботаники и генетики растений ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», г. Пермь;

Янбаев Ю.А., д.б.н., профессор, профессор кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна факультета землеустройства и лесного хозяйства ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет», г. Уфа.

Работа поступила в редакцию 04.04.2012

УДК 504.453. 504.064.2, 574.4

КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ В РАЗЛИЧНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ ЮГА САХАЛИНА

Ефанов В.Н., Кордюков А.В., Романова Г.Н., Михайлова К.Э., Бянкина К.Е.

ФГБОУ ВПО «Сахалинский государственный университет», Южно-Сахалинск, e-mail: kosha777.ru@mail.ru

На постоянных станциях на юге Сахалина проводили измерения микроклиматических показателей в различных фитоценозах. Измеряли температуру приземного и припочвенного слоёв воздуха, а также верхних слоёв почвы и снежного покрова, влажность приземного воздуха и верхнего слоя почвы, освещенность, высоту снежного покрова. Кроме того, в прилегающем водотоке брали пробы воды на мутность и измеряли её температуру. Между всеми показателями построили корреляционные матрицы. Коэффициенты корреляции отражали положительную, отрицательную и косвенную связь между микроклиматическими показателями в фитоценозах водоохранных зон р. Ай и горного ручья Сусунайского хребта. Пришли к заключению, что на взаимосвязь показателей микроклимата, помимо самих растительных сообществ, также влияют и антропогенные изменения в них. На станциях, лишенных древесной растительности, связи между климатическими и гидрологическими показателями были более заметны и носили умеренную и сильную степень, чем на станциях, расположенных в темнохвойном лесу. Итак, используя метод коррелятивных связей, получили доказательную базу для установления причин, обусловливающих изменения микроклимата и гидрологических показателей в мезоэкосистемах, состоящих из водотоков и их водосборной площади.

Ключевые слова: микроклиматические показатели, фитоценозы, корреляционная матрица, антропогенные изменения

THE CORRELATION RELATIONS BETWEEN THE MICROCLIMATIC INDICATORS IN DIFFERENT PHYTOCEONOSIS OF THE SOUTH SAKHALIN REGION

Yefanov V.N., Kordyukov A.V., Romanova G.N., Mikhaylova K.E., Byankina K.E.

SakhalinStateUniversity, Yuzhno-Sakhalinsk, e-mail: kosha777.ru@mail.ru

Measurements of microclimatic characteristics of different phytocoenoses were carried out at the permanent stations in the south of Sakhalin region. The temperature and humidity of air, the temperature and moisture of the upper layer of soil, light, height of snow cover and the temperature of it's upper layer were measured and the samples of water were taken to test its turbidity. The correlation matrices were constructed taking into account all the indicators. The correlation coefficients reflected the positive, negative and indirect link between microclimatic parameters in the phytocenosis of the water protection zones of the Ai river and the mountain stream of the Susunai Ridge. It was concluded that not only plant communities influence the correlation of climate indicators, but also anthropogenic changes in them. At the stations lacking the woody vegetation, the connection between the climatic and hydrologic indicators was more evident and had a moderate and strong degree in the comparison with the stations located in the dark coniferous forest. So, using the method of the correlative links we obtained the probative basis for the anscertainment of the reasons which causes the microclimate changes and the changes of hydrologic indicators at ecosystem consisting of the watercourses and their catchment area.

Keywords: microclimatic characteristics, phytoceonosis, correlation matrices, anthropogenic changes

Исследования гидрологической роли леса ученые осуществляли на протяжении почти двух веков, полученные результаты наиболее подробно изложены в работах А.А. Молчанова, П.Ф. Идзона, В.В. Рахманова, Б.Д. Зайкова, Р. Келлера. На российском Дальнем Востоке начало изучения микроклимата в зависимости от условий рельефа и растительности положено работами П.И. Колоскова и П.М. Писцова. Однако лесные сообщества длительное время оставались вне поля зрения исследователей [2].

В настоящее время изучены количественные характеристики средообразующей и водоохранной роли леса, однако этот сложный вопрос требует дальнейшего тщательного изучения и обоснования.

Общие гидроклиматические условия Сахалина определяются его широтным положением, близостью, с одной стороны, обширных водных территорий, а с другой – азиатского материка, циклонической деятельностью атмосферы, а также доступностью этого района для юго-восточных тайфунов [3].

На основе результатов исследователей (Грищенко Н.П., Клинцов А.П., Земцова А.И. и др.) установлено, что в этих условиях леса, произрастающие на склонах гор и в долинах рек, оказывают заметное влияние на климат приземного слоя воздуха, почву и водный режим местности [1, 3, 5]. Показатели микроклимата, формирующегося под пологом леса, в той или иной мере, взаимосвязаны и взаимозависимы.

Цель исследования – проследить корреляционные отношения между микроклиматическими показателями в различных фитоценозах юга Сахалина, а также выявить степень этих связей, рассматривая при

этом как нативные, так и антропогенно затронутые сообщества.

Материал и методы исследования

На юге Сахалина мы выбрали постоянные станции измерения показателей: первый пункт – водоохранная зона р. Ай (Долинский район), вдоль которой расположили три станции – 1-я – в 17 км вверх по течению реки на участке, окружённом темнохвойными лесами, 2-я – в 10 км вверх по течению реки на участке водосбора, занятая ивово-ольховым лесом, 3-я – нарушенный прокладкой нефтегазопровода участок, на котором формируется разнотравный луг. Второй пункт – водоохранная зона постоянного горного ручья, стекающего по южному склону горы Сусунайского хребта и впадающий в р. Перевальную (приток р. Рогатки). Вдоль ручья расположены две станции – 4-я – участок, в темнохвойном массиве, 5-я – в месте пересечения ручья и старой японской дороги на п. Лесное.

На постоянных станциях проводили измерения показателей микроклимата фитоценозов с периодичностью один раз в две недели. Температуру и влажность приземного слоя воздуха измеряли с помощью термогигрометра «Testo 625». При получении данных по температуре припочвенного слоя воздуха, верхних слоев почвы и снега (глубина – до 10 см), а также воды использовали термометр «Hanna Checktemp 1 (HI 98501)». Влажность почвы определяли стандартным весовым методом [9]. Для измерения освещенности использовали электронный люксметр. Высоту снежного покрова фиксировали с заранее установленных кольев с мерными делениями.

Анализ проб воды на мутность проводили по «Методике выполнения измерений массовой концентрации взвешенных веществ и общего содержания примесей в водах весовым методом» [7].

Все собранные данные по микроклимату фитоценозов и гидрологическим показателям в указанных пунктах были обработаны в камеральных условиях – в программе «MS Excel» построены графики зафиксированных показателей и матрицы корреляций для выявления связи между показателями.

Результаты исследования и их обсуждение

Проанализировав матрицы корреляционных отношений (рис. 1, 2) между микроклиматическими показателями в двух исследуемых пунктах, где произрастают характерные для юга Сахалина растительные сообщества (в водоохранных зонах горного ручья и р. Ай), выявили различные степени зависимости изучаемых параметров.

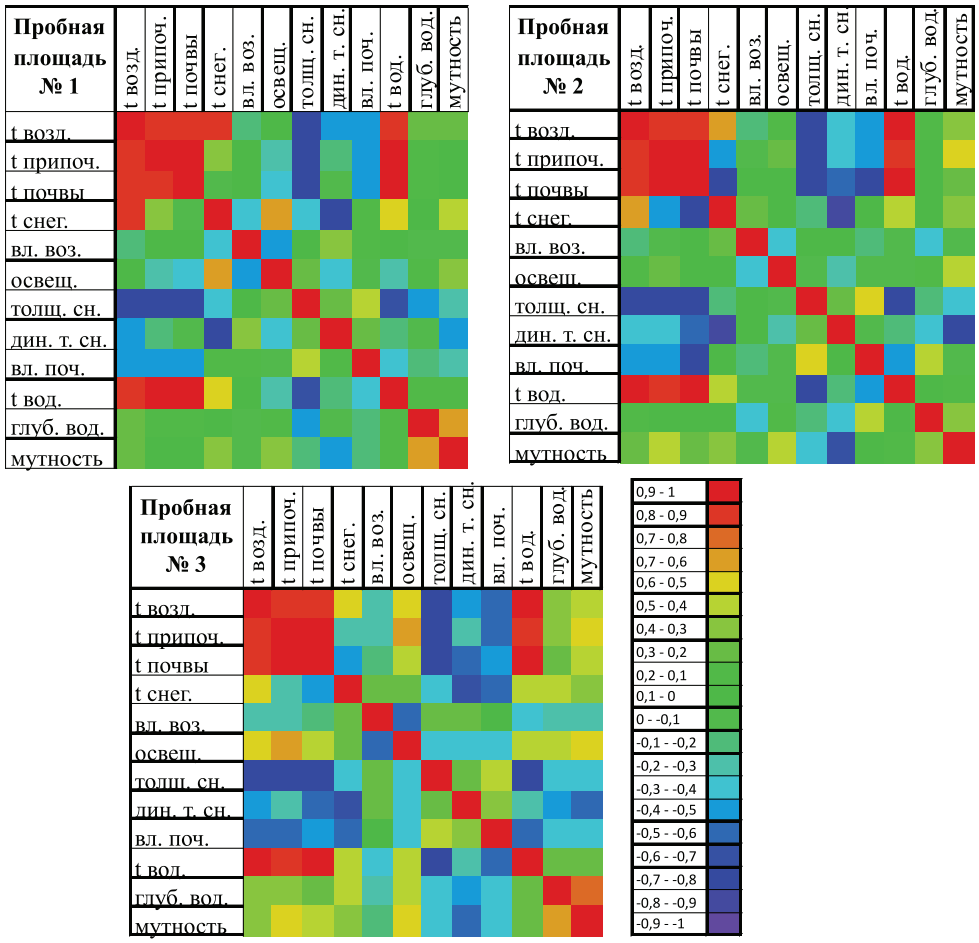


Рис. 1. Матрицы корреляционных отношений между микроклиматическими показателями в первом пункте – водоохранная зона р. Ай (Долинский район)

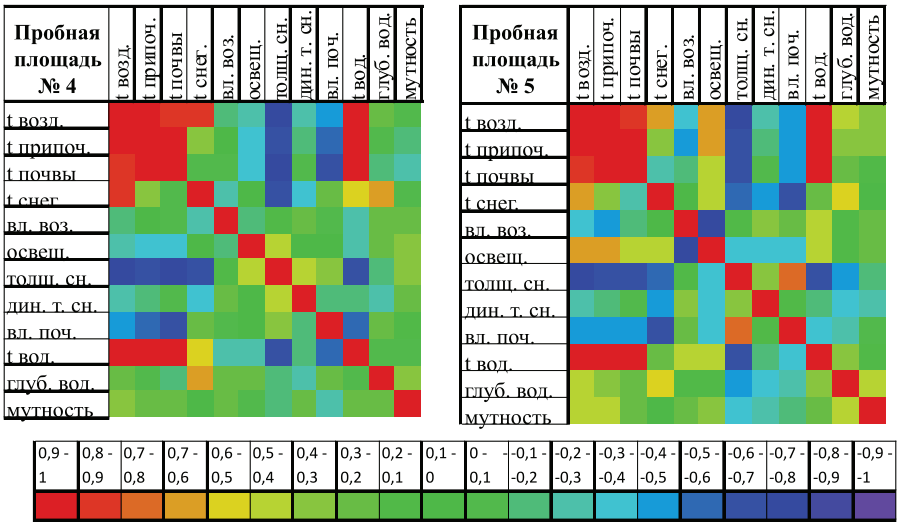


Рис. 2. Матрицы корреляционных отношений между микроклиматическими показателями во втором пункте – водоохранная зона постоянного горного ручья (Сусунайский хребет)

Рассмотрим общие закономерные случаи корреляционной связи между показателями микроклимата на всех станциях.

В общем комплексе условий среды, в которых произрастают растения, тепловой фактор, в частности температура воздуха, является одним из важнейших. От этого климатического показателя зависят и другие параметры термического режима исследуемых территорий. Анализируя корреляционную матрицу, нами были отмечены сильные положительные связи (около 0,9) между температурой воздуха и температурой верхних слоев почвы и снежного покрова на всех пробных площадях. Такая связь объясняется способностью почвы и снега поглощать и проводить тепло, полученное из атмосферы.

Умеренная положительная связь (0,42–0,6) выявлена у температуры воздуха и почвы с освещенностью на 3 и 5 станциях. На данных участках, лишенных древесной растительности, деятельная поверхность приходится на травянистый покров и оголенную почву, где во время инсоляции отмечаются высокие температуры, вследствие того, что на нарушенной территории происходит трансформация световых лучей в тепловые [4]. Обратную связь этих показателей наблюдали на станциях 1 и 4. Такое явление обусловлено затеняющей способностью леса, что ведет к охлаждению воздуха и почвы.

Умеренную корреляционную связь (0,37–0,53) наблюдали между температурой приземного и припочвенного слоев воздуха и мутностью воды на 3-й станции (водосборная площадь р. Ай) и 5-й (Сусунайский хребет). Считаем, что эта связь в большей степени обусловлена повышением мутности в весенний период и отдельные периоды потепления зимой, когда повышение температуры и интенсивное таяние снежного покрова спровоцировали весенние паводки. В темнохвойном же лесу (станции 1 и 4) связь между данными параметрами слабая, поскольку даже в периоды потепления мощная подстилка, структура и влагоёмкость лесных почв, задержание осадков кронами деревьев и другие процессы обусловливали значительное снижение поверхностного стока и эрозионных процессов.

Нами была отмечена сильная положительная связь (0,93–0,98) между температурой припочвенного слоя воздуха и температурой воды в водотоках на обеих исследуемых территориях. Так же, как и температура воздуха, температура припочвенного слоя воздуха оказывает влияние на гидротермические показатели почвы, а следовательно, и на температуру почвенно-грунтовых вод. Эти закономерности были изучены некоторыми исследователями – А.П. Клинцовым [5], Н.П. Грищенко [1]. Почвенно-грунтовые воды, в свою очередь, оказывают воздействие на температуру воды в водотоках, причем на участках, лишенных древесной растительности, и в темнохвойном лесу, это воздействие различно. Темнохвойные леса оказывают заметное влияние на температуру приземного и припочвенного слоя воздуха. Они отражают 14% лучистой энергии, поступающей на земную поверхность, следовательно, температура как самого воздуха в лесу, так и почвы становится ниже [5].

Умеренную отрицательную связь на всех станциях (от –0,46 до –0,59) наблю-

дали между такими показателями, как влажность почвы и температура припочвенного слоя воздуха, поскольку увеличение температуры поверхности почвы сопровождается уменьшением влажности почвы, благодаря более интенсивному испарению воды с поверхности и верхних слоев почвы.

Нами была отмечена умеренная отрицательная связь (от –0,34 до –0,5) между показателями высоты снежного покрова, его динамики и глубиной воды на открытых участках (3-я и 5-я станции), На этих участках, в связи с отсутствием древесной растительности, таяние снега в весенний период более интенсивное, что вызывает ускоренное поступление талой воды в водоток, повышая уровень воды в нем [6].

Анализируя данные корреляционной матрицы, выявили отрицательную умеренную (косвенную) связь на всех станциях между влажностью почвы и температурой воды (от –0,33 до –0,57). Причина этого явления заключается в следующем: понижение влажности воздуха сопровождается повышением температуры почвы, а следовательно, повышением температуры грунтовых вод и впоследствии воды в водотоках.

Представленные значения коэффициентов корреляционных связей между микроклиматическими показателями исследуемых фитоценозов отражают, помимо общих закономерных случаев, и частные, характерные только для определенных фитоценозов, в частности, антропогенно затронутых. Так, на 5-й станции (место пересечения ручья с дорогой), где нет лесных насаждений, с повышением температуры воздуха понижается его относительная влажность (обратная умеренная корреляция), то есть, растительный покров, в особенности древесные насаждения, заметно влияет на влажность воздуха. Об этом сообщали в своих работах Л.Ф. Рудовиц, Г.А. Любославский, А.А. Молчанов и другие [8]. Поэтому в темнохвойном лесу исследуемой территории корреляционная связь между температурой воздуха и его влажностью слабая.

Повышение освещенности на 3-й станции (место пересечения трубой) и сопутствующее ему потепление в точке измерения ведут к интенсивному таянию снега и уменьшению высоты снежного покрова. Такая закономерность отражена в корреляционной матрице, где связь между данными показателями – умеренная отрицательная (от –0,31 до –0,36).

Анализируя связи между мутностью воды в водотоке и освещённостью на его водосборе (станции 5), установили косвенную положительную связь (0,32) между этими показателями. При увеличении освещенности в периоды потепления зимой и при весеннем потеплении температура снега повышается, и он начинает таять, что приводит к весенним паводкам и половодьям. Особенно сильно эти явления проявляются именно на дороге, поскольку частицы грунта при размыве дороги стекают в ручей и повышают мутность. Аналогичные корреляционные связи наблюдали и на станции 3 (место пересечения трубопроводом). Отсюда ясна причина повышения мутности в водотоках.

Заключение

В специфических условиях юга Сахалина фитоценозы водоохранных зон исследуемых нами водотоков оказывают заметное влияние на климат приземного слоя воздуха, почву и водный режим местности. Сформированный данными растительными сообществами микроклимат складывается из всей совокупности климатических показателей, прямо или косвенно связанных между собой.

Построив корреляционную матрицу, получили коэффициенты, отражающие положительную, отрицательную и косвенную связь между микроклиматическими показателями в фитоценозах водоохранных зон р. Ай и горного ручья Сусунайского хребта. Пришли к заключению о том, что на взаимосвязь показателей микроклимата, помимо самих растительных сообществ, также влияют и антропогенные изменения в них. Так, на станциях 3 и 5, лишенных древесной растительности, связи между климатическими и гидрологическими показателями были более заметны и носят умеренную и сильную степень, в отличие от станций, расположенных в темнохвойном лесу. Итак, используя метод коррелятивных связей, получили доказательную базу для установления причин, обусловливающих изменения микроклимата и гидрологических показателей в мезоэкосистемах, состоящих из водотоков и их водосборной площади.

Список литературы

1. Грищенко Н.П. Изменение гидроклиматических факторов в горных лесах Сахалина в связи с различными способами рубок // Влагооборот и микроклимат лесных биогеоценозов. – Владивосток, 1979. – С. 82–93.

2. Жильцов А.С. Гидрологическая роль горных хвойно-широколиственных лесов Южного Приморья. – Владивосток: Дальнаука, 2008. – 332 с.

3. Земцова А.И. Климат Сахалина. – Л.: Гидрометеоиздат, 1968. – 197 с.

4. Клинцов А.П. Защитная роль лесов Сахалина. – Южно-Сахалинск, 1973. – 233 с.

5. Клинцов А.П. Микроклиматическая и гидрологическая роль лесов Сахалина. – Южно-Сахалинск, 1969. – 178 с.

6. Клинцов А.П. Об отложении снега и таянии его в различных условиях леса на Сахалине // Сборник трудов ДальНИИЛХ. Выпуск VI. – Владивосток, 1964. – С. 158–166.

7. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой концентрации взвешенных веществ и общего содержания примесей в водах весовым методом: введен 17.04.95 г. // Начальник ГУЭМЗ Росгидромета Цатуровым Ю.С. – Ростов н/Д., 1995. – 8 с.

8. Молчанов А.А. Гидрологическая роль лесов. – М.: Академиздат, 1960. – 487 с.

9. Фомин Г.С., Фомин А.Г. Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам. – М.: Протектор, 2001. – 304 с.

References

1. Fomin G.S., Fomin A.G. Pochva. Kontrol kachestva i jekologicheskoj bezopasnosti po mezhdunarodnym standartam. M.: Protektor, 2001. 304 p.

2. Grishhenko N.P. Izmenenie gidroklimaticheskih faktorov v gornyh lesah Sahalina v svjazi s razlichnymi sposobami rubok // Vlagooborot i mikroklimat lesnyh biogeocenozov. Vladivostok, 1979. pp. 8293.

3. Klincov A.P. Mikroklimaticheskaja i gidrologicheskaja rol' lesov Sahalina. Juzhno-Sahalinsk, 1969. 178 p.

4. Klincov A.P. Ob otlozhenii snega i tajanii ego v razlichnyh uslovijah lesa na Sahaline// Sbornik trudov Dal'NIILH. Vypusk VI. Vladivostok, 1964. pp. 158–166.

5. Klincov A.P. Zashhitnaja rol lesov Sahalina. Juzhno-Sahalinsk, 1973. 233 p.

6. Metodicheskie ukazanija. Metodika vypolnenija izmerenij massovoj koncentracii vzveshennyh veshhestv i obshhego soderzhanija primesej v vodah vesovym metodom: vveden 17.04.95 g. // Nachal'nik GUJeMZ Rosgidrometa Caturovym Ju.S. Rotov-na-Donu, 1995. 8 p.

7. Molchanov A.A. Gidrologicheskaja rol lesov. M.: Akademizdat, 1960. 487 p.

8. Zemcova A.I. Klimat Sahalina. L.: Gidrometeoizdat, 1968. 197 p.

9. Zhilcov A.S. Gidrologicheskaja rol gornyh hvojno-shirokolistvennyh lesov Juzhnogo Primor'ja. Vladivostok: Dalnauka, 2008. 332 p.

Рецензенты:

Ерёмин В.М., д.б.н., профессор кафедры экологии и природопользования, естественнонаучного факультета ФГБОУ ВПО «Сахалинский государственный университет», Министерство образования и науки, г. Южно-Сахалинск;

Простаков Н.И., д.б.н., профессор кафедры зоологии и паразитологии биолого-почвенного факультета, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Министерство образования и науки, г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 06.02.2013

УДК 582.746:581.44(470.67)

РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЯНЦЕВ ACER PSEUDOPLATANUS L. НА РАЗНЫХ ВЫСОТНЫХ УРОВНЯХ В ГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ

Залибеков М.Д., Магомедова Б.М.

ФГБУН «Горный ботанический сад ДагНЦ РАН», Махачкала, e-mail: marat.zalibekov@mail.ru

В работе изложены результаты развития одно-двухлетних сеянцев *A. pseudoplatanus* в зависимости от высотного градиента. В эколого-географическом эксперименте использованы семена *A. pseudoplatanus*, собранные в г. Махачкала. Посев провели осенью 2009 г., на двух участках ГорБС во внутреннегорной части Дагестана (Восточный Кавказ): I. Гунибское плато – 1700 м над ур. м., II. хр. Хитлибек – 1100 м над ур. м. Фенофазы учитывали в соответствии с методикой. Под конец вегетации учитывались количественные признаки однолетнего побега, первого-второго года развития. Проведенные исследования на двух экспериментальных базах ГорБС, позволили оценить действия климатических факторов при выращивании в условиях Внутреннегорного Дагестана, в зависимости от высоты над уровнем моря. Можно выделить некоторые моменты в росте и развитии побеговой системы, связанные с условиями места произрастания (экотопа), где наибольшими размерами и длиной однолетнего побега отличаются сеянцы выращиваемые на высоте 1100 м над ур.м. При этом, размерные (площадь) признаки листа на второй год не имеют существенных различий в зависимости от влияния такого фактора, как высота над ур.м. (экотопа).

Ключевые слова: интродукция, эколого-географический эксперимент, количественные признаки однолетнего побега, высота над уровнем моря

THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SEEDLINGS ACER PSEUDOPLATANUS L. ON DIFFERENT ALTITUDINAL LEVELS IN MOUNTAINOUS DAGHESTAN

Zalibekov M.D., Magomedova B.M.

The Mountain botanic garden of the DSC RAS, Makhachkala, e-mail: marat.zalibekov@mail.ru

In the work the results of annual-biennial seedlings *A. Pseudoplatanus* development in dependence on altitudinal gradient are stated. In eco-geographical experiment seeds *A. Pseudoplatanus* were used, collected in Makhachkala. It was autumn seeding of 2009, in two sectors of the Mountain botanic garden of inner mountainous part of Daghestan (Eastern Caucasus). I. Gunib plateau – 1700 m. II. Hinlibek ridge – 1100 m. Phenophases were considered according to the methods. Quantitative attribute of annual sprout of annual – biennial development was considered in the end of vegetation period. Undertaken researches in two experimental bases of the Mountain botanic garden contributed in assessment of climatic factors impact on cultivation in conditions of inner mountainous part of Daghestan, in dependence on altitude. One can distinguish some features in growth and development in sprout system, connected with location (ecotope), where the longest size of annual sprouts belong to seedlings growing on 1100 altitude. The size features of sheet in two years have no principle differences in dependence on altitude factor (ecotope).

Keywords: Introduction, eco-geographical experiment, quantitative features of annual sprout, altitude

В интродукционной практике растений издавна используют опытные посевы для оценки действия климатических факторов на продуктивность и устойчивость древесных пород [7, 10]. В этих экспериментах проявляется особенно четко влияние внешних факторов на сезонное развитие вегетативных и генеративных органов [5, 6, 9]. Данное обстоятельство обусловливает возможность использования закономерностей приспособления растений на разных этапах развития вида к условиям интродукции [3, 11]. В данной работе представлены результаты эколого-географического эксперимента по изучению ритма развития одно-двухлетних сеянцев *Acer pseudoplatanus* L.

Acer pseudoplatanus L. – европейско-средиземноморский, бореальный вид. Ценное в лесохозяйственном и декоративном отношении древесное растение. Распространено в лесной и лесостепной зоне широколиственных лесов европейской части России. По всей Центральной и Южной Европе (Альпы, Карпаты, п-ва Пиренейский, Балканский и Малой Азии). На Кавказе (хр. Бзыбский, хр. Аркасара, хр. Чагет-чат, хр. Моржиб, хр. Макатур) в лесах нижнего и среднего поясов поднимается до высоты 1200–1500 м над ур. м. В природе – высокое стройное дерево высотой до 40 м, с густой пирамидально-шаровидной кроной, растет одиночными деревьями в буковых, грабовых, каштановых, пихтовых и еловых лесах, предпочитая в основном экспозиции северных, западных и восточных склонов [8].

Целью нашей работы было изучить ритм развития одно-двухлетних сеянцев *A. pseudoplatanus* в зависимости от высотного градиента и дать экологическую оценку адаптивности.

Для закладки эколого-географического эксперимента был использован семенной материал *A. pseudoplatanus*, собранный в урбанофлоре г. Махачкала. Посев семян проводили осенью 2009 г., сразу же после сбора, на двух экспериментальных участках ГорБС:

I. Гунибская экспериментальная база (Гунибское плато – 1700 м над ур. м.), годовое количество осадков – 680 мм, средняя температура воздуха – 6,7°С, продолжительность безморозного периода составляет 167 дней. II. Цудахарская экспериментальная база (1100 м над ур. м), среднегодовая температура воздуха – 6,6°С, среднегодовое количество осадков колеблется от 437 до 619 мм [1].

Фенологические наблюдения проводились нами в соответствии с методикой Б.И. Иваненко [5]. Регистрировались следующие фенофазы: начало вегетации, окончание роста побегов и конец вегетации. Зимостойкость определяли по семибалльной системе, принятой в отделе дендрологии ГБС г. Москва [4]. К концу вегетации проведен учет следующих количественных признаков однолетнего побега: длина, диаметр побега, общее количество метамеров, длина листа, длина черешка, длина листовой пластинки, длина боковой жилки у наиболее развитого листа первого года развития и у второго сверху листа годичного побега на втором году.

Прорастание семян *A. pseudoplatanus* надземное, семядоли светло-зеленые, продолговатые, на верхушке тупые, постепенно суживающиеся в черешок, 30–35 (50) мм длины (с черешком) и около 5–8 (10) мм ширины [2]. Вынос семядолей на поверхность почвы при выращивании на высоте 1100 м проходил в первой декаде апреля, на высоте 1700 м – во второй (табл. 1). В третьей декаде июня семядоли буреют и отпадают почти одновременно на двух высотных уровнях. К этому периоду сеянцы успевают распустить от 2 до 3 пар листьев.

Таблица 1

Фенология сеянцев *A. pseudoplatanus* за 2010–2011 гг.

Фаза вегетации	Цудахар – 1100 м		Гуниб – 1700 м	
	2010	2011	2010	2011
Начало вегетации (всходы)	I–4	II–4	II–4	II–5
Конец роста побегов	III–8	III–8	III–8	III–8
Конец вегетации	III–11	II–11	II–11	III–10

Примечание: римские цифры декада месяца, арабские месяц года.

Линейный рост побегов в первой половине вегетационного периода проходит без существенных различий, лишь с некоторым отставанием в длине побегов сеянцев, произрастающих на высоте 1700 м (май – 9,7 см, июнь – 11,1 см), на высоте 1100 м (в мае – 9,6 см, в июне – 14,9 см.) (см. рис. 1). Во второй половине вегетационного периода различия в интенсивности роста побегов в зависимости от высоты над ур. м. увеличиваются. Так, на период завершения роста побегов (третья декада августа) на высоте 1100 м длина сеянца составила 28,3 см, на высоте 1700 м – 19,1 см (третья декада августа).

Фаза окончания вегетации в первый год *A. pseudoplatanus* во многом зависит от перехода среднесуточной температуры через +5°С: на высоте 1700 м конец вегетации наблюдался во второй декаде ноября, на 1100 м – в третьей декаде ноября. Средняя продолжительность вегетации на двух высотных уровнях в первый год составила: на высоте 1700 м – 215–225 дней, на высоте 1100 м – 220–235 дней.

Оценка зимостойкости сеянцев *A. pseudoplatanus* на двух высотных уровнях выявила, что наиболее устойчивыми к условиям интродукции являются сеянцы, выращиваемые на высоте 1100 м (I б – 14,5%,), менее – на высоте 1700 м (I – 6,6%). Процент пострадавших (II – балла) и погибших (VII – балла) сеянцев на двух высотных уровнях имеют сходные показатели: на 1100 м – 21,7%; 63,6%; на 1700 м – 27,7%; 69,9%.

На второй год отрастание побегов *A. pseudoplatanus* совпадает с фазой распускания листьев. Первыми начинают вегетацию сеянцы, выращиваемые на высоте 1100 м (вторая декада апреля). На высоте 1700 м вегетация наступает на 20–25 дней позже (вторая декада мая), наблюдается уменьшение (на 10–15 дней) количества дней интенсивного роста, по сравнению с первым годом развития. Конец роста побегов наступает почти одновременно на двух высотных уровнях, влияние экотопа не столь значительное. Первыми заканчивают вегетацию сеянцы, на высоте 1700 м (третья декада октября), на высоте 1100 м вегетация оканчивается во второй декаде ноября.

Нами был проведен статистический анализ изменчивости количественных признаков побеговой системы *A. pseudoplatanus* первого-второго года роста и развития, который показал, что на высоте 1100 м на второй год увеличиваются длина, диаметр и количество метамеров на годичном побеге. На высоте 1700 м уменьшается прирост и количество метамеров на годичном побеге, а диаметр однолетнего побега имеет те же самые размеры, что и в первый год развития. Количественные признаки листа имеют тенденцию к увеличе-

нию на второй год. При этом в первый год различия по средним значениям на двух высотных уровнях количественные признаки листа существенно различаются по *t*-критерию Стьюдента (P = 95%). На второй год между двумя выборками различия нет по средним значениям признаков листа, кроме как у признака – ширина листа. В связи этим можно отметить, что на второй год влияние экотопа в развитии листа не столь значительно.

Таблица 2

Средние значения количественных признаков
A. pseudoplatanus первого-второго года развития

Acer pseudoplatanus	2010 первый год				2011 второй год			
	2010 Цудахар		2010 Гуниб		2011 Цудахар		2011 Гуниб	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	CV%	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	CV%	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	CV%	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	CV%
Дл. побега см	28,3 ± 1,34	15,0	19,1 ± 0,73	11,8	67,7 ± 2,81	13,1	6,9 ± 0,65	29,7
Диаметр побега см	0,5 ± 0,02	11,9	0,3 ± 0,01	12,7	1,7 ± 0,43	12,6	0,3 ± 0,11	11,9
Общее кол-во метамеров	12,6 ± 0,45	11,3	6,7 ± 0,26	12,3	14,8 ± 0,47	10	3,5 ± 0,31	27,8
Дл. черешка листа, см	5,2 ± 0,27	5,3	2,9 ± 0,13	14,4	7 ± 0,34	15,5	6,8 ± 0,54	25,4
Дл. листовой пластинки, см	5,6 ± 0,29	5,1	3 ± 0,18	19,7	7,3 ± 0,32	14	4,8 ± 0,19	12,2
Общая длина листа, см	10,8 ± 0,52	4,8	5,8 ± 0,18	9,7	14,2 ± 0,61	13,5	11,6 ± 0,62	17
Дл. боковой жилки, см	3,5 ± 0,2	5,7	1,9 ± 0,12	20,7	5,6 ± 0,31	17,7	3,6 ± 0,23	19,8
Ширина листа, см	2,7 ± 0,14	5,2	1,4 ± 0,08	18,7	4,4 ± 0,34	24,2	2,7 ± 0,17	19,5

Таким образом, проведенные исследование на начальном этапе жизненного цикла развития растения *A. pseudoplatanus* в первый-второй год на двух экспериментальных базах ГорБС (1100 м и 1700 м над ур. м.), позволили оценить действия климатических факторов при выращивании в условиях Внутреннегорного Дагестана, в зависимости от высоты над уровнем моря. Можно выделить некоторые моменты в росте и развитии побеговой системы, связанные с условиями места произрастания (экотопа), где наибольшими размерами и длиной однолетнего побега отличаются сеянцы, выращиваемые на высоте 1100 м над ур. м. При этом размерные (площадь) признаки листа на второй год не имеют существенных различий в зависимости от влияния такого фактора, как высота над ур .м. (экотопа).

Список литературы

1. Физическая география Дагестана: учеб. для вузов / Б.А. Акаев, З.В. Атаев, Б.С. Гаджиев и др. – М.: Школа, 1996. – 384 с.
2. Васильченко И.Т. Всходы деревьев и кустарников. – М-Л.: Наука, 1960. – 301 с.
3. Габибова А.Р., Асадулаев З.М. Результаты интродукции видов рода Lanicera L. в Горном ботаническом саду // Естественные и технические науки. – М.: Спутник+, – 2008. – № 2. – С. 109–113.
4. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. – М.: Наука, 1975. – 547 с.
5. Иваненко Б.И. Фенология древесных и кустарниковых пород. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 184 с.
6. Лучник З.И. Фенологические фазы деревьев и кустарников Алтайской лесостепи. – Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1982. – 128 с.
7. Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. – М.: Наука, 1980. – 102 с.
8. Пояркова А.И. Клен: Флора СССР. – М.-Л.: Наука, 1949. – Т. XIV. – С. 580–622.
9. Рамазанова Б.А., Асадулаев З.М. Структура изменчивости признаков вегетативной и генеративной сфер популяций вида Rosa oxyodon Boiss на Гунибском плато // Известия ДПГУ. Естественные и точные науки. – 2012. – № 1. – С. 32–37.
10. Рябова Н.В. Некоторые итоги изучения сеянцев коллекции ГБС АН СССР // Интродукция древесных растений. – М.: Наука, 1980. – С. 87–114.
11. Хасаева З.Б., Асадулаев З.М., Залибеков М.Д. Особенности прорастания семян и роста ювенильных растений Corylus colurna L. // Конференция «170 лет со дня рождения основателя сочинского «Дендрария» Худекова Сергея Николаевича». – Сочи, 2007. – С. 47–49.

References

1. Akaev B.A., Ataev Z.V., Gadzhiev B.S. i dr. Fizicheskaya geografiya Dagestana: Ucheb.dlya vuzov. M.: Shkola, 1996. 384 p.
2. Vasil›chenko I.T. Vsxody derev›ev i kustarnikov. M-L.: Nauka, 1960. 301 p.
3. Gabibova A.R., Asadulaev Z.M. Rezul›taty introdukcii vidov roda Lanicera L. v Gornom botanicheskom sadu // Estestvennye i texnicheskie nauki. M.: Sputnik 2008. no. 2. pp. 109–113.
4. Drevesnye rasteniya Glavnogo botanicheskogo sada AN SSSR. t M.: Nauka, 1975. 547 p.
5. Ivanenko B.I. Fenologiya drevesnyx i kustarnikovyx porod. M.: Sel›xozizdat, 1962. 184 p.
6. Luchnik Z. I. Fenologicheskie fazy derev›ev i kustarnikov Altajskoj lesostepi. Barnaul: Alt. kn. izd-vo, 1982. 128 p.
7. Nekrasov V. I. Aktual›nye voprosy razvitiya teorii akklimatizacii rastenij. M.: Nauka, 1980. 102 p.
8. Poyarkova A. I. Klen: Flora SSSR. M.-L.: Nauka, 1949. T. XIV. pp. 580–622.
9. Ramazanova B. A., Asadulaev Z. M. Struktura izmenchivosti priznakov vegetativnoj i generativnoj sfer populyacij vida Rosa oxyodon Boiss na Gunibskom plato // Izvestiya DPGU. Estestvennye i tochnye nauki. 2012. no. 1. pp. 32–37.
10. Ryabova N. V. Nekotorye itogi izucheniya seyancev kollekcii GBS AN SSSR // Introdukciya drevesnyx rastenij. M.: Nauka, 1980. pp. 87–114.
11. Xasaeva Z.B., Asadulaev Z.M., Zalibekov M. D. Osobennosti prorastaniya semyan i rosta yuvenil›nyx rastenij Corylus colurna L. // Konferenciya «170 let so dnya rozhdeniya osnovatelya sochinskogo «Dendrariya» Xudekova Sergeya Nikolaevicha». Sochi, 2007. pp. 47–49.

Рецензенты:

Омаров К.З., д.б.н., зав. лабораторией экологии животных ФГБУН «Прикаспийский ИБР ДагНЦ РАН», г. Махачкала;

Гасанов Г.Н., д.с-х.н., зав. лабораторией биогеохимии ФГБУН «Прикаспийский ИБР ДагНЦ РАН», г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013

УДК 577.125

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА

Лысцова Н.Л.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет», Тюмень, e-mail: lystsovanl@mail.ru

Проведена оценка показателей липидного обмена студентов очной формы обучения в различные сезоны года. Исследование проводилось на базе Департамента биологии Тюменского государственного университета трижды в межсессионные периоды. Первое обследование проведено в осенний период. Второе – в зимний период. Третье – в весенний период. Обследовано 250 студентов очной формы обучения (средний возраст 19,8 ± 1,44 лет). У обследованных студентов выявлена высокая распространенность основных поведенческих факторов риска, подрывающих здоровый образ жизни. У девушек липидный профиль крови можно охарактеризовать как антиатерогенный за счет более высоких показателей общего холестерина, холестерина липопротеина высокой плотности и аполипопротеина А1 по сравнению с юношами. У обследованных нами студентов отмечены сезонные колебания уровня аполипопротеина В. У девушек средние значения липопротеина (а) достоверно выше, чем у юношей.

Ключевые слова: липидный спектр, студенты, сезон

ESTIMATION OF LIPID PROFILE OF FULL-TIME STUDENTS IN DIFFERENT SEASONS

Lystsova N.L.

The Tyumen State University, Tyumen, e-mail:lystsovanl@mail.ru

The estimation of parameters of lipid metabolism full-time students was completed during the academic year. The study was conducted at the Department of Biology at the Tyumen State University during three intersessional periods. The first survey was conducted at autumn months such as October and November. The second survey was conducted at winter month such as February. The third survey was conducted at spring months such as May. A total of 250 full-time students (middle age 19,8 ± 1,44 years) was survived. Our investigation showed a high prevalence of major behavioral risk factors of students. The girl's lipid profile blood can be described as anti-atherogenic. The girl's blood showed higher levels of total cholesterol and cholesterol high density lipoprotein and apolipoprotein A1 than that of young men. We surveyed student's revealed seasonal fluctuations of apolipoprotein B. The girl's average value of lipoprotein (a) was significantly higher than that of young men.

Keywords: lipid profile, students, season

В последние 20 лет рост числа препатологий и патологий различных органов и систем человека, связанных с нарушением липидного обмена, заставил проводить детальное исследование роли жирных кислот в этиологии и патогенезе таких стрессогенных заболеваний человека, как атеросклероз, артериальная гипертония, диабет, ожирение и метаболический синдром. Изменение количества и качества жирных кислот в пище, врожденные нарушения в структуре ферментов липолиза и рецепторов для разных классов липопротеинов, усиление эндогенного синтеза жирных кислот и функциональных взаимоотношений между активным и пассивным поглощением жирных кислот являются патогенетическими факторами, которые объединяют эти заболевания [8]. В.Н. Титов (2008) предложил этиологически объединить все эти заболевания, как патологию жирных кислот.

Все липиды сыворотки крови являются транспортными формами жирных кислот. Липиды – разнородная группа углеводородсодержащих органических веществ. Физиологические функции липидов важны и многообразны. Холестерин (ХС) и фосфолипиды (ФЛ) являются основными компонентами мембран клеток. Их биологическая роль заключается в том, что являясь фактором краткосрочной адаптации клеток к изменениям условий окружающей внешней и межклеточной среды, осуществляют регуляцию постоянства физико-химических параметров плазматической мембраны клеток. Триглицериды (ТГ) представляют собой форму депонирования энергии, служат основным поставщиком и источником макроэргических связей, необходимых для метаболических реакций организма, и поступают в кровоток в основном в составе липопротеина очень низкой плотности (ЛПОНП). Около 70 % ОХС крови находится в виде липопротеина низкой плотности (ЛПНП), а оставшаяся часть, преимущественно в виде липопротеина высокой плотности (ЛПВП). Фракция ЛПВП, в отличие от частиц ЛПНП, играет защитную роль в развитии ССЗ атеросклеротического поражения. Одим из факторов риска развития атеросклероза, связанного с низкими значениями антиатерогенной фракции ЛПВП, является мужской пол. Липиды являются предшественниками стероидных гормонов, желчных кислот, простагландинов, лейкотриенов и других метаболических актив-

ных соединений, участвуют в проведении нервных импульсов, свертывании крови, иммунологических реакциях [3].

В кровяном русле липиды транспортируются в ассоциации со специфическими транспортными белками – аполипопротеинами (АпоЛП) в составе макромолекулярных комплексов липопротеинов (ЛП), формируя сложную липидтранспортную систему (ЛТС). Из всех известных апоЛП в клинической практике чаще определяют концентрацию аполипопротеина А1 (АпоА1) и аполипопротеина В (АпоВ). Определение концентрации липопротеина (а) – ЛП(а), как независимого маркера риска развития атеросклероза, также находит всё большую распространенность в лабораторной практике [6, 7, 8].

Для полного понимания единства функционирования липидтранспортной системы важно оценивать, как уровни общего холестерина (ОХС), ЛПОНП, ЛПНП, ЛПВП, ТГ в сыворотке крови, так и уровни АпоА1 и АпоВ, от которых зависит транспортная функция липопротеинов. Также важно оценить уровень ЛП(а). Исследование липидного обмена у потенциально здорового населения необходимо для понимания исходного состояния этой проблемы. Обследование студентов, как одной из представительных демографических групп резерва производственных сил, целесообразно в проведении мероприятий, направленных на выявление функциональных сдвигов в организме для оценки и профилактики предболезненных (преморбидных), или донозологических состояний [4, 10]. В изученной нами литературе данных о детальной оценке параметров липидного обмена у студентов в различные сезоны года не встречалось.

Цель работы – оценить параметры липидного спектра у студентов очной формы обучения в различные сезоны года.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе Департамента Биологии ТюмГУ в межсессионные периоды, в рамках программы «Университет здорового образа жизни». Первое обследование было проведено осенью в сентябре-октябре, второе – зимой в феврале, третье – весной в мае.

Обследовано 250 студентов очной формы обучения (62 юношей – 25 % и 188 девушек – 75 %). Средний возраст составил 19,8 ± 1,44 лет. На момент исследования никто не предъявлял жалоб на состояние здоровья, все студенты дали добровольное письменное согласие на участие в обследовании. В осеннем периоде исследования участвовали 122 (49 %) студента, из них 32 (26 %) юношей и 90 (74 %) девушек – первая группа. В зимнем – 70 (28 %) студентов из них 17 юношей (24 %) и 53 девушки (76 %) – вторая группа. В весеннем – 58 (23 %) студентов: 13 (22 %) юношей и 45 (78 %) девушек – третья группа. В группах студенты были сопоставимы по возрасту, полу, курсу обучения, наличию вредных привычек и уровню физической активности. Методом прямого опроса выясняли субъективную самооценку образа жизни.

Для оценки биохимических показателей липидного обмена проводили забор венозной крови натощак в утренние часы. Биохимическое определение ОХС, ТГ в сыворотке крови проводили энзиматическим колориметрическим методом; ЛПВП, ЛПНП – прямым энзиматическим колориметрическим методом; АпоА1, АпоВ и ЛП(а) – методом иммунотурбидиметрии на биохимическом фотометре общего назначения «Stat Fax 1904 + R» (США) с помощью аналитических наборов и контрольных материалов «Human» (Италия). Все этапы лабораторных исследований осуществлялись в соответствии с существующими приказами и рекомендациями Министерства здравоохранения Российской Федерации по контролю качества лабораторных методов исследования. Расчетным путем были вычислены: ЛПОНП = ТГ/2,2; индекс атерогенности = (ОХС-ЛПВП)/ЛПВП; коэффициент атерогенности = АпоВ/АпоА1 [8].

Статистическую обработку материала проводили с использованием пакета статистических прикладных программ (фирма SPSS Inc., ver. 11,5) с применением общего вариационного и корелляционного анализа. Показатели представлены в виде M ± SD, где M – среднее значение, SD – стандартное (среднеквадратичное) отклонение. Для проверки гипотезы о нормальности распределения применяли критерий Колмогорова-Смирнова. Для оценки достоверности различий использовали t – критерий Стьюдента; для сравнения качественных и количественных величин, не являющихся нормальными – непараметрический критерий Манна–Уитни. Оценка взаимосвязи признаков проводилась с использованием коэффициентов ранговой корреляции Пирсона и Спирмена. Уровень значимости считали достоверным при $p < 0,005$ [5].

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ самооценки образа жизни показал, что в течение всего учебного года 53 % студентов от числа всех обследованных имели низкую физическую активность. Количество курящих студентов было незначительным, осенью это число составило 23 % (28 человек); зимой – 10 % (7 человек); весной – 17 % (10 человек). Характер питания был нерегулярным. Основное количество пищи студенты принимали в вечернее время. Состав пищи был несбалансированным и отличался преобладанием углеводов, однообразием меню, повторяемостью употребления одних и тех же продуктов, частым отсутствием полноценного обеда, приемом пищи «на ходу» и всухомятку. Всё это свидетельствует о наличии нарушения физиологии и гигиены питания [4, 10].

Анализируя биохимические данные в различные сезоны года, мы отметили, что суммированные показатели липидного профиля (таблица) находились в пределах нормативных показателей [2]. Ряд значений ОХС > 5,0 ммоль/л, ЛПНП > 3,0 ммоль/л,

ТГ > 1,7 ммоль/л определяли как дислипидемические. Уровень ОХС, превышающий норму, встречали у 39 девушек (16%) и у 8 юношей (3%). Гипертриглицеридемия (более 1,7 ммоль/л) была зарегистрирована у 8 девушек (3%) и 8 юношей (3%). Значения ЛПНП больше 3,0 ммоль/л наблюдали у 20 девушек (8%) и у 8 юношей (3%). Таким образом, распространенность дислипидемии была зафиксирована у 27% девушек и у 9% юношей.

Показатели липидного обмена студентов очной формы обучения в различные сезоны года, M ± SD

Группы / Показатели	1 осень		2 зима		3 весна	
	юноши $n = 32$	девушки $n = 90$	юноши $n = 17$	девушки $n = 53$	юноши $n = 13$	девушки $n = 45$
ОХС, ммоль/л	3,89 ± 0,70* p = 0,05	4,17 ± 0,67	4,05 ± 0,72	4,25 ± 0,82	4,11 ± 0,73	4,36 ± 0,80
ЛП(а), мг/дл	15,16 ± 7,00* p = 0,036	21,83 ± 13,8	12,66 ± 6,63* p = 0,039	20,2 ± 12,3	13,38 ± 9,68* p = 0,039	24,4 ± 15,3
АпоА1, мг/дл	163,7 ± 27,4* p = 0,05	175,9 ± 30,0	155,4 ± 18,3* p = 0,05	173,5 ± 36,5	161,6 ± 15,6* p = 0,05	172,5 ± 27,4
АпоВ, мг/дл	67,7 ± 14,9 ^(о, з) p = 0,05	66,1 ± 14,2 ^(о, з) p = 0,049	59,2 ± 14,3	59,4 ± 15,7	59,6 ± 14,7	65,2 ± 16,3
ТГ, ммоль/л	1,06 ± 0,39	0,98 ± 0,44 ^(о, з) p = 0,044	0,92 ± 0,33	0,84 ± 0,35	1,26 ± 0,65* p = 0,038	0,94 ± 0,41
ЛПВП, ммоль/л	1,36 ± 0,31* p = 0,005	1,55 ± 0,32	1,36 ± 0,28* p = 0,032	1,59 ± 0,39	1,45 ± 0,28* (p = 0,05)	1,65 ± 0,39
ЛПНП, ммоль/л	2,14 ± 0,60	2,19 ± 0,55	1,92 ± 0,71	2,02 ± 0,57	1,96 ± 0,59	2,07 ± 0,59
ЛПОНП, ммоль/л	0,48 ± 0,18	0,45 ± 0,19 ^(о, з) p = 0,043	0,42 ± 0,15	0,38 ± 0,16	0,57 ± 0,30* p = 0,038	0,43 ± 0,19
КА, ед	0,41 ± 0,10	0,39 ± 0,12	0,39 ± 0,11	0,35 ± 0,11	0,37 ± 0,11	0,39 ± 0,11
ИА, ед	1,97 ± 0,74	1,81 ± 0,82	2,09 ± 0,81	1,78 ± 0,63	1,95 ± 0,46	1,77 ± 0,70

Примечание: * – достоверность различий показателей в зависимости от пола; ^(о, з) – достоверность различий в зависимости от периода исследования (осень, зима), *p* – уровень значимости.

Зарегистрировано, что у девушек в осенний период уровень ОХС был достоверно выше, чем у юношей (4,17 ± 0,67 и 3,89 ± 0,70 ммоль/л, $p = 0,05$ соответственно). Более высокие показатели ОХС у девушек по сравнению с юношами отмечались также в зимний и весенний сезоны года, однако эти различия не имели достоверного характера. Повышенное содержание холестерина у девушек происходило за счет ЛПВП, антиатерогенной фракции липидов, уровень которых у девушек во все сезоны года был достоверно выше, чем у юношей (осень: $p = 0,005$, зима: $p = 0,032$, весна: $p = 0,05$). Отмеченный факт может быть связан с метаболическим эффектом женских половых гормонов на обмен липидов [9]. Значения расчетного показателя ИА у девушек и юношей находились практически на одном уровне. Уровень ЛПНП, атерогенной фракции липидов не имел значительных отклонений в зависимости от сезона обследования.

Значения показателей ЛПОНП и ТГ осенью и зимой не имели достоверных различий в зависимости от пола. Однако весной у юношей выявлена более атерогенная структура липидного спектра за счет достоверно более высоких показателей ТГ и ЛПОНП на фоне статистически достоверно более низких значений ЛПВП, чем у девушек (таблица). Оценка концентрации ТГ у девушек в зависимости от периода обследования выявила достоверность различий этого показателя в зимний период по сравнению с исходным значением в сентябре месяце (0,98 ± 0,44 и 0,84 ± 0,35 ммоль/л, $p = 0,044$). Аналогичная картина имела место при оценке уровня ЛПОНП (0,45 ± 0,19 и 0,38 ± 0,16 ммоль/л,

$p = 0,043$ соответственно). У юношей такой закономерности не обнаружили. По нашему мнению, данные изменения, характерные для девушек, связаны с сезонной направленностью, большим потреблением жирных кислот в преддверии зимы. По результатам корреляционного анализа отмечена сильная связь уровня ТГ с уровнем ЛПОНП ($r = 1,0$; $p < 0,001$).

Метаболизм липидов является динамическим процессом. АпоА1 – главный белковый компонент ЛПВП, осуществляет обратный транспорт холестерина к печени. АпоВ – главный белковый компонент атерогенных липопротеинов, осуществляет прямой транспорт холестерина к периферическим тканям [6]. У обследованных нами девушек средние значения АпоА1 находились на более высоком уровне, чем у юношей ($p = 0,05$), что обусловлено транспортом проатерогенной фракции ЛПВП, содержание которых у девушек выше по сравнению с юношами. Значения АпоА1 положительно коррелировали с концентрацией ЛПВП ($r = 0,82$, $p < 0,001$) и отрицательно – с расчетными показателями индекса атерогенности ($r = –0,50$, $p < 0,001$) и КА ($r = –0,45$, $p < 0,001$). Значения АпоВ в зависимости от пола достоверно не отличались. Обнаружена положительная корреляционная зависимость между АпоВ и ЛПНП ($r = 0,91$, $p < 0,001$), ЛПОНП ($r = 0,48$, $p < 0,001$), ТГ ($r = 0,48$, $p < 0,001$), ИА ($r = 0,73$, $p < 0,001$) и КА ($r = 0,81$, $p < 0,001$), что подтверждает высокую диагностическую значимость определения концентрации транспортных белков. У обследованных нами студентов отмечены сезонные колебания уровня АпоВ. Максимальные значения концентрации АпоВ зарегистрированы осенью, которые были достоверно выше, чем зимой (девушки: осень 66,1 ± 14,2 и зима 59,4 ± 15,7 мг/дл, $p = 0,049$; юноши: 67,7 ± 14,9 и 59,2 ± 14,3 мг/дл, $p = 0,049$, соответственно). Таким образом, несмотря на то, что значительных колебаний атерогенной фракции ЛПНП в зависимости от периода исследования не было выявлено, мы наблюдали увеличение концентрации АпоВ осенью по сравнению с зимним периодом обследования. По мнению М.Г. Твороговой (2005), повышение уровня АпоВ является более сильным индикатором риска ССЗ, чем ЛПНП, особенно когда уровень ЛПНП в норме или понижен [6]. В связи с этим мы можем предположить, что в начале года обучения студенты подвержены большему риску развития ССЗ, чем в середине и в конце года. Коэфициент атерогенности (соотношение АпоВ/АпоА1, как показатель баланса проатерогенных и атерогенных частиц), у студентов не имел существенных колебаний в течение года.

В сыворотке крови в составе ЛПНП циркулирует ещё один липопротеин – ЛП (а). Это сходная с ЛПНП частица, которая содержит АпоВ, коваленто связанный с Апо(а). Апо(а) – является белком-вектором направленного переноса к клеткам жирных кислот. Белковая часть Апо(а) состоит из доменов типа «kringle», количество которых у каждого индивидуально. Чем короче длина гена Апо(а), тем выше концентрация атерогенных частиц ЛП(а) в крови, уровень которых не зависит от образа жизни и питания. Повышенный уровень ЛП(а) – наиболее частое генетически опосредованное нарушение метаболизма липидов у лиц с ранними ССЗ. Кроме того, Апо(а) имеет высокую степень гомологии (98 %) с плазминогеном [1, 3].

При оценке атерогеной фракции ЛП(а) у студентов в течение года нами были отмечены достоверные различия в зависимости от пола. Так, у девушек средние значения ЛП (а) были достоверно выше, чем у юношей (см. таблицу). Повышенное содержание ЛП(а) увеличивает риск развития ССЗ за счет проатерогенного характера, присущего ЛПНП, а также за счет протромботических свойств Апо(а), входящего в состав ЛП(а) [1].

Выводы

1. У обследованных студентов выявлена высокая распространенность основных поведенческих факторов риска, подрывающих здоровый образ жизни.

2. У девушек липидный профиль крови можно охарактеризовать как антиатерогенный за счет более высоких показателей ОХС, ЛПВП и АпоА1 по сравнению с юношами.

3. У обследованных нами студентов отмечены сезонные колебания уровня АпоВ: осенью зарегистрирована более высокая концентрация транспортного белка атерогенных липидов, по сравнению с зимним периодом обследования.

4. У девушек средние значения ЛП (а) были достоверно выше, чем у юношей.

Список литературы

1. Вельков В.В. Этот загадочный липопротеин (а). Новое в клинической лабораторной диагностике атерогенеза. – М.: Lomonosoff Print, 2009. – 54 с.

2. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза // Российские рекомендации Всероссийского научного общества кардиологов (IVпересмотр) // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2009. – № 8(6). – приложение 3. – 19 с.

3. Климов А.Н., Никульчева Н.Г. Обмен липидов и липопротеинов и его нарушения. – 3-е изд., перераб. – СПб.: Питер Ком, 1999. – 540 с.

4. Новак Е.С. Здоровье студенческой молодежи // Вестник ВолГУ. Серия 7. – Вып 1. – 2001. – С. 125–132.

5. Пациорковский В.В., Пациорковская В.В. SPSS для социологов: учебное пособие. – М.: ИСЭПН РАН, 2005. – 434 с.

6. Творогова М.Г. Аполипопротеины – свойства, методы определения, клиническая значимость // Лабораторная медицина. – 2005. – № 5. – С. 29–37.

7. Творогова М.Г. Липиды и липопротеины. Лабораторная диагностика нарушений липидтранспортой системы // Клиническая лабораторная диагностика. – 2008. – № 10. – С. 21–32.

8. Титов В.Н. Клиническая биохимия жирных кислот, липидов и липопротеинов. – М. – Тверь: ООО Изд-во «Триада», 2008. – 272 с.

9. Физиологические основы здоровья человека; под ред. Б.И. Ткаченко. – СПб.-Архангельск: Издательский центр Северного государственного медицинского университета, 2001. –728 с.

10. Шеметова Г.Н., Дудрова Е.В. Проблемы здоровья современной студенческой молодежи и нерешенные вопросы организации лечебно-профилактической помощи // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2009. – т. 5. – № 4. – С. 526–530.

References

1. Velkov V.V. Etot zagadochnyy lipoprotein (a), M.: Lomonosoff Print, 2009, 54 p.

2. Rossiyskie rekomendattsii Vserossyiskogo nauchnogo obschestva kardiologov (IV peresmotr), 2009, no 8(6), 19 p.

3. Klimov A.N., Nikulcheva N.G. Obmen lipidov I lipoproteinov I ego narusheniya. Spb.: Piter Kom, 1999, 540 p.

4. Novak E.S.. Vestnik VolSU. Seriya 7. Vyp. 1, 2001, pp. 125–132.

5. Pantssiorkovskiy V.V., Pantsiorkovskaya V.V. SPSS dlya sotsilogov. M.: ISEPN RAN, 2005, 434 p.

6. Tvorogova M.G. Laboratornaya meditsina, 2005. no 5, pp. 29–37.

7. Tvorogova M.G. Klinicheskayay laboratornaya diagnostika. 2008, no 10, pp. 21–32.

8. Titov V.N. Klinicheskaya biohimiya zhirnih kislot, lipidov, lipoproteinov. M. Tver: 2008, 272 p.

9. Tkachenko B.I. Foziologicheskie osnovy zdorovya cheloveka. Spb, 2001, 728 p.

10. Shemetova G.N., Dudrova E.V. Saratovskii nauchno-meditsinskiy zhurnal, 2009, tom 5, no 4. – pp. 526–530.

Рецензенты:

Соловьев В.С., д.м.н., профессор, зав. кафедрой анатомии и физиологии человека и животных Департамента Биологии ИМЕНиИТ ТюмГУ, г. Тюмень;

Пак И.В., д.б.н., зав. кафедрой экологии и генетики Департамента Биологии ИМЕНиИТ ТюмГУ, г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013

УДК 551.466

ИНЕРЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БЛОКОВ ЗЕМНОЙ КОРЫ ПО ДАННЫМ GPS-ГЕОДЕЗИИ

Трофименко С.В., Гриб Н.Н., Колодезников И.И., Маршалов А.Я.

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Нерюнгри, e-mail: trofimenko_sergei@mail.ru

Представлены результаты GPS-геодезии в области сочленения двух геологических структур Алданского щита и Становой складчатой системы, обладающей высоким сейсмическим потенциалом. Пункт измерений выбран вблизи сейсмически активной системы разломов. За трехлетний интервал измерений из суммарного сигнала выделена циклическая компонента движения блока. Анализ формы кривой периодической составляющей движения показал, что адекватная модель движения блока может быть описана нелинейным уравнением синус-Гордона. Сопоставление результатов измерений данного исследования с геодинамическими исследованиями эпохи 70-х годов 20-го века свидетельствует об идентичности результатов трендовой модели. На основе двух эпох наблюдений рассмотрена задача циклического взаимодействия блоков земной коры. Следствием данного взаимодействия является зарегистрированная миграция очагов слабых землетрясений в течение года на границах геодинамических блоков. Сделано предположение, что нелинейные эффекты при длительном действии инерционных сил приводят к накоплению деформаций на границах блоков. Вследствие этого возможно либо формирование деформационных зон в виде надвигов либо разрядка напряжений в виде сильного землетрясения. Нарушение выделенных закономерностей в годичных циклах может свидетельствовать о начале процессов формирования очага землетрясения. В этой связи результаты GPS-измерений в зонах активных разломов имеют практическое значение при изучении геодинамических предвестников землетрясений.

Ключевые слова: земная кора, блоковое строение, нелинейное взаимодействие блоков, деформация, геодинамические предвестники землетрясений

INERTIA MODEL INTERACTION CRUSTAL BLOCKS ACCORDING GPS-GEODESY

Trofimenko S.V., Grib N.N., Kolodeznikov I.I., Marshalov A.J.

Technical Institute (branch) «North-Eastern Federal University of M.K. Ammosov», Neryungri, e-mail: trofimenko_sergei@mail.ru

The results of GPS-geodesy at the junction of two geological structures of the Aldan shield and Stanovoi fold system with high seismic potential. Item selected measurements near a seismically active fault systems. Over the three-year period of measurements of the total signal is selected cyclical component of motion of the block. Analysis of the shape of the curve of the periodic component of motion showed that an adequate model of the motion block can be described by a nonlinear equation of the sine-Gordon equation. Comparison of measurement results of this study with geodynamic studies age 70 years of the 20th century reveals the identity of the results of the trend model. On the basis of the two periods of observation considered the problem of cyclic interaction of crustal blocks. The effect of this interaction is a registered migration pockets of small earthquakes for a year on the borders of geodynamic units. It is suggested that non-linear effects in the long action of inertial forces lead to the accumulation of strain at the boundaries of the blocks. As a consequence, perhaps, or the formation of deformation zones in the form of thrust or discharge voltage as a major earthquake. Violation of the laws identified in the annual cycle may signal the beginning of the formation of the earthquake. In this regard, the results of GPS-measurements in active fault zones are of practical importance in the study of geodynamic earthquake precursors.

Keywords: Earth's crust, block structure, nonlinear interaction of blocks, deformation, earthquake precursors geodynamic

Район исследований охватывает западную часть южной окраины Алданского щита Сибирской платформы и сопряженную с ним северную окраину позднеархейско-раннепротерозойской Становой складчатой системы, разделенных системой разломов Станового шва (рис. 1).

В пределах района широко распространены продукты мезозойской тектоно-магматической активизации, образующие несколько протяженных поясов, параллельных друг другу и Становому шву, которые накладывались на гетерогенный раннедокембрийский фундамент. Они представлены поясом гранодиоритовых батолитов Станового хребта, Южно-Алданской системой впадин, выполненных мощными (до 5 км) угленосными толщами юры и неокома, субщелочными и щелочными вулканическими и интрузивными образованиями триасово-раннемелового возраста, широко распространенными на южной окраине Алданского щита. Эти зоны в совокупности соответствуют активной континентальной окраине мезозойского возраста (Парфенов и др., 1983).

Современные протяженные системы горных поднятий района, которые, судя по высокой сейсмической активности, продолжают развиваться и в настоящее время, начали формироваться в неогене после длительного периода пенепленизации в позднем мелу – палеогене (Тимофеев, 1968).

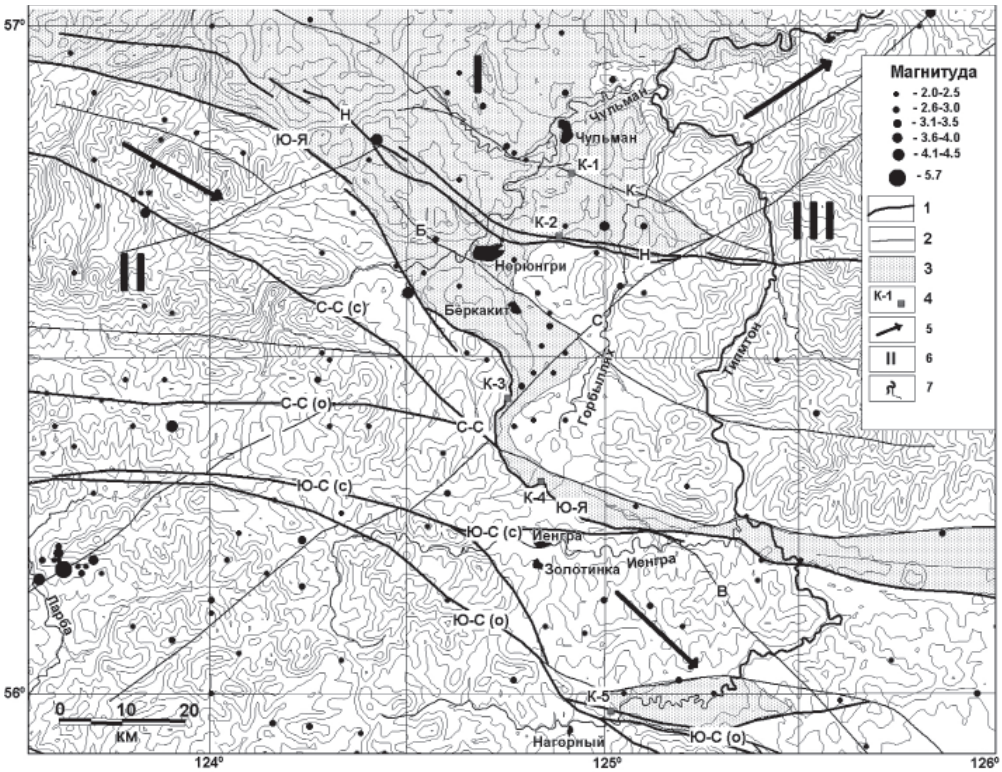


Рис. 1. Активные разломы и сейсмичность Южной Якутии. Горизонтали рельефа проведены через 100 м: Условные обозначения: 1, 2 – активные разломы (1 – основные; 2 – второстепенные): К – Кабактинский; Н – Нижне-Нерюнгринский; Б – Беркакитский; С – Суннагино-Ларбинский; Ю-Я – Южно-Якутский; В – Верхне-Гонамский; С-С (с) – Северо-Становой (северная ветвь); С-С (о) – Северо-Становой (основная ветвь); Ю-С (с) – Южно-Становой (северная ветвь); Ю-С (о) – Южно-Становой (основная ветвь); 3 – мезозойские отложения мезо-кайнозойских впадин: Ч – Чульманская; О – Окурданская; В – Верхне-Тимптонская; 4 – места детального изучения зон активных разломов в горных выработках; 5 – направление векторов горизонтальных смещений блоков земной коры эпохи 70-х годов 20-го века; 6 – блоки земной коры по геодинамическим данным (I – Чульманский, II – Зверевский, III – Горбыляхский); 7 – элементы речной сети

Ведущую роль в тектоническом строении рассматриваемого региона играют разрывные нарушения различного ранга, объединяемые в Южно-Якутскую и Становую системы разломов. Южно-Якутская система разломов образована сопряженными зонами нарушений преимущественно взбросо-надвиговой кинематики, осложняющих южную часть Чульманской мезозойской впадины. Доминирующую роль среди них занимает плоскость Южно-Якутского взбросо-надвига, представляющего собой региональную тектоническую границу между докембрийскими образованиями Станового хребта и мезозойскими осадками Южно-Якутской системы впадин. Плоскость сместителя наклонена на юг под углами 10–70°, горизонтальная амплитуда суммарного смещения по интерпретации гравитационных полей составляет около 12–15 км [Геодинамика …, 1985].

Изучение активных разломов геофизическими методами и в горных выработках позволило охарактеризовать амплитуды молодых смещений и выявить проявления сильных землетрясений. Результаты проведенных исследований [ТРоф, 2009] позволили составить карту активных разломов Южной Якутии (см. рис. 1). Максимальная дислоцированность мезозойских пород и морфологические проявления в четвертичных осадках и формах рельефа связаны с Кабактинской, Нижне-Нерюнгринской и Беркакитской зонами разломов. Для кинематики разломов характерно наличие сдвиговых, надвиговых и сбросовых деформаций [ТРоф, 2009].

Для изучения современной геодинамической обстановки в изучаемом районе в 2009 г. в пункте «Нерюнгри» (см. рис. 1) начаты непрерывные измерения вертикальных и горизонтальных смещений методом GPS-геодезии.

Северное ограничение блока, на котором находится пункт GPS, связано с Нижне-Нерюнгринской зоной разломов, расположеной в пределах принадвиговой зоны Чульманского прогиба, которая представляет собой сложнодислоцированную область,

разбитую многочисленными разломами взбросо-надвигового, сдвигового и сбросового типа. В близи пункта регистрации южная ветвь Нижне-Нерюнгринского разлома меняет направление с широтного восточнее р. Чульман на северо-западное.

Южное ограничение блока связано с Беркакитским разломом, расположеным в принадвиговой сложнодислоцированной зоне непосредственно севернее Южно-Якутского надвига. В современном рельефе Беркакитский разлом имеет отчетливое выражение в виде серии уступов суммарной высотой до 50 м.

Восточным ограничением блока является Суннагино-Ларбинская зона разломов правосдвиговой кинематики смещений с незначительной сбросовой компонентой [Овсюченко, Трофименко, 2009]. Смещения по Суннагино-Ларбинскому разлому находятся в тесной взаимосвязи с взбросо-надвиговыми подвижками по Южно-Якутскому разлому, в значительной степени компенсируя их правосдвиговыми перемещениями.

Таким образом, пункт регистрации может быть вовлечен в различные типы движений и деформаций земной коры в соответствии с кинематикой обрамляющих активизированных разломов. Размеры блока около 15×20 км^2.

Результаты измерений

На рис. 2 представлены графики смещения пункта регистрации в горизонтальной и вертикальной плоскости, а также изменение скорости модуля полного смещения.

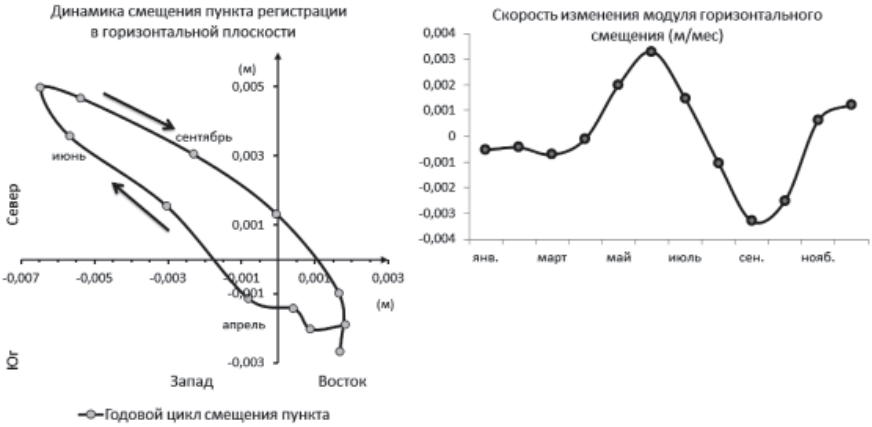


Рис. 2. Динамика смещения пункта измерений в горизонтальной плоскости

Второй пункт наблюдений был организован южнее, вблизи Беркакитского разлома (см. рис. 1). Суммарные графики смещения пунктов представлены на рис. 3–4.

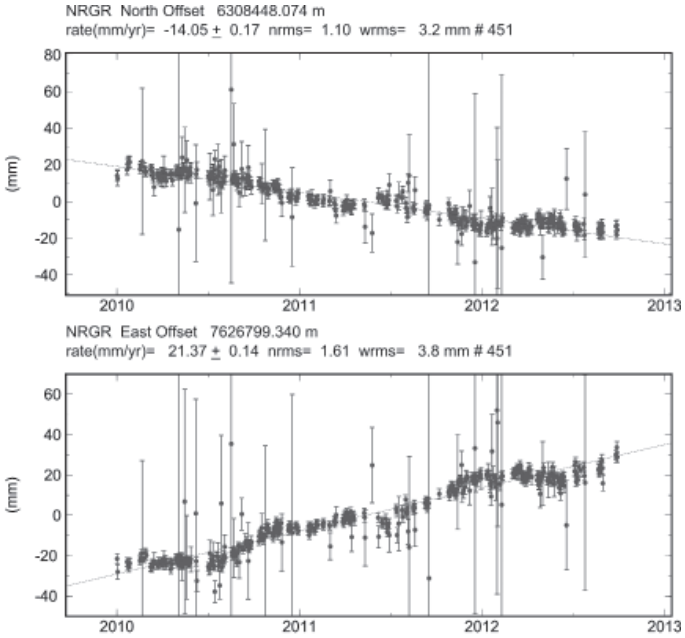


Рис. 3. Суммарные смещения пункта в зоне влияния Нижне-Нерюнгринской системы разломов

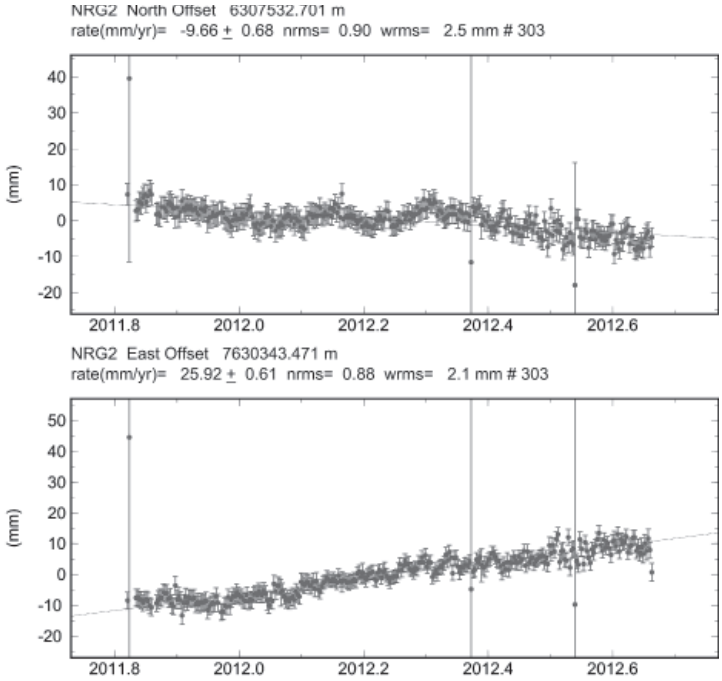


Рис. 4. Суммарные смещения пункта в зоне влияния Беркакитского разлома

Выводы

Выделенные типы движений за период измерений можно представить в виде расширенной аддитивной модели, описанной формулой

$$Y_t = U_t^1 + V_t^1 + S_t^1 + C_t^2 + C_t^1 + \varepsilon_t, \quad (1)$$

где U_t^1 – систематические изменения в виде короткопериодных трендов; V_t^1 – сезонная компонента, обусловленная влиянием на геофизический фактор природно-климатических условий; C_t^2 – периодическая компонента смещения; S_t^1 – спорадические изменения смещений вследствие сейсмотектонических процессов.

Основным структурным элементом аддитивной модели является тренд U_t, обусловливающий наличие систематического изменения наблюдаемого показателя в течение продолжительного времени. Определение величины и направления U_t может быть осуществлено после детального изучения всех компонент ряда (1) за период измерений, превышающий 3-летний цикл, в соответствии с аналогичными исследованиями авторов [Саньков, 2005, Коломиец, 2005].

Развитие деформационного процесса по соотношению горизонтальных движений может свидетельствовать о его связи с геометрией активных разломов. Аналогичными исследованиями на северо-восточном фланге БРЗ установлено направленное смещение забайкальского геоблока к юго-востоку [Саньков, 2005]. Геолого-геофизические исследования в исследуемом районе показали, что по системам разрывных нарушений северо-восточного простирания формируются сбросы в комбинации с левосторонними сдвиговыми перемещениями. По широтным разломам доминируют сдвиговые деформации с подчиненной вертикальной составляющей [Овсюченко, Трофименко, 2009].

Выделенные типы движений могут быть обусловлены кинематикой Нижне-Нерюнгринской зоны разломов [Рогожин и др., 2007]. Распределение азимутов свидетельствует о вовлечении в деформационный процесс диагональной системы разломов северо-восточного и северо-западного простирания с одновременным воздействием на блок горизонтальных сжимающих сил.

В геодинамическом плане оба пункта расположены в блоке I (рис. 1). По данным геодезических исследований прежних лет данный блок вовлечен в зону высоких градиентов вертикальных и горизонтальных движений различных знаков смещений. Причем зона высоких градиентов ограничивается Южно-Якутским надвигом. Вследствие этого различие в скоростях смещения пунктов может быть обусловлено кинематическим влиянием восточного и западного массивных блоков, формирующих систему надвигов.

С другой стороны, данная кинематика движения пунктов отражает кинематику

Нижне-Нерюнгринской системы разломов в виде сбросов. Беркакитский разлом в настоящее время подвержен лево-сдвиговым перемещениям, слабо демпфируюмым системой широтных и северо-восточных по простиранию разломов. Вследствие этого I блок (см. рис. 1) за период наблюдений в 2012 году можно рассматривать как вращающуюся против часовой стрелки систему с одновременным поднятием западного фланга.

Вследствие этого в зоне влияния Нерюнгринской системы разломов возможно формирование трещин отрыва, что особенно важно учитывать при горных работах как на существующих, так и на вновь открываемых горных предприятиях.

Важным следствием проведенного анализа следует считать тот факт, что формирование надвиговых зон на изучаемой площади может быть обусловлено инерционным взаимодействием блоков. Нарушение циклических изменений в динамике смещения блоков может служить основанием для разработки моделей геодинамических предвестников землетрясений.

Таким образом, в данной работе впервые сделана попытка построения модели формирования надвиговых зон в результате инерционного взаимодействия блоков земной коры, обусловленных неравномерным вращением Земли в течение года, а также показана возможность прогнозирования землетрясений на основе геодинамических предвестников землетрясений.

Список литературы

1. Геодинамика Олекмо-Становой сейсмической зоны / Л.М. Парфенов, Б.М. Козьмин, В.С. Имаев и др. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1985. – 136 с.

2. Предварительные результаты исследования стабильности GPS пункта VLADIVOSTOK и тектонической активности Приморья / А.Г. Коломиец, Н.В. Шестаков, М.Д. Герасименко, М. Касахара, Т. Кито // Сейсмоакустика переходных зон: Четвертый всероссийский симпозиум 05–09 сентября 2005 г. – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2005. – С. 144–149.

3. Очаговые зоны сильных землетрясений Южной Якутии / А.Н. Овсюченко, С.В. Трофименко, А.В. Мараханов, П.С. Карасев, Е.А. Рогожин // Физика Земли. – 2009. – № 2. – С. 15–33.

4. Детальные геолого-геофизические исследования зон активных разломов и сейсмическая опасность Южно-Якутского региона / А.Н. Овсюченко, С.В. Трофименко, А.В. Мараханов и др. // Тихоокеанская геология. – 2009. – Т. 28. – № 4. – С. 55–74.

5. Парфенов Л.М., Натальин Б.А., Попеко Л.И. Тектоника восточной части Монголо-Охотской складчатой системы и природа сопряженных с ней зон мезозойской тектономагматической активизации Алдано-Становой области // Тихоокеанская геология. – 1983. – № 2. – С. 26–33.

6. Сейсмотектоника зоны сочленения структур Байкальской рифтовой зоны и орогенного поднятия Станового хребта / Е.А. Рогожин, А.Н. Овсюченко, С.В. Трофименко и др. // Геофизические исследования. – М.: Изд-во ИФЗ. – 2007. – Вып. 8. – С. 81–116.

7. Современные движения литосферных блоков Центральной Азии по данным GPS-геодезии / В.А. Саньков, К.Г. Леви, А.В. Лухнев, А.И. Мирошниченко //Актуальные вопросы современной геодинамики Центральной Азии. – Новосибирск: Изд-во СО РАН. – 2005. – С. 165–179.

8. Тимофеев Д.А. Некоторые общие вопросы неотектоники и морфотектоники на примере геоморфологической истории Южной Якутии // Проблемы геоморфологии и неотектоники орогенных областей Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 1968. – Т. 2. – С. 235–244.

9. Трофименко С.В., Гриб Н.Н. Геомеханическая модель блокового движения земной коры // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3; URL: http://www.science-education.ru/103-6462 (дата обращения: 19.06.2012).

References

1. Geodinamika Olekmo-Stanovoj sejsmicheskoj zony/ Parfenov L.M., Koz'min B.M., Imaev V.S. i dr. Yakutsk: YaF SO AN SSSR, 1985. 136 p.

2. Kolomiec A.G., Shestakov N.V, Gerasimenko M.D., M. Kasaxara, T. Kito Predvaritel'nye rezul'taty issledovaniya stabil'nosti GPS punkta VLADIVOSTOK i tektonicheskoj aktivnosti Primor'ya //Sejsmoakustika perexodnyx zon: Chetvertyj vserossijskij simpozium 05–09 sentyabrya 2005. Vladivostok: Izd-vo DVGU. 2005. pp. 144–149.

3. Ovsyuchenko A.N., Trofimenko S.V., Maraxanov A.V., Karasev P.S., Rogozhin E.A. Ochagovye zony sil'nyx zemletryasenij Yuzhnoj Yakutii // Fizika Zemli. 2009. no. 2. pp. 15–33.

4. Ovsyuchenko A.N., Trofimenko S.V., Maraxanov A.V. i dr. Detal'nye geologo-geofizicheskie issledovaniya zon aktivnyx razlomov i sejsmicheskaya opasnost' Yuzhno-Yakutskogo regiona // Tixookeanskaya geologiya. 2009. tom 28. no. 4. pp. 55–74.

5. Parfenov L.M., Natal'in B.A., Popeko L.I. Tektonika vostochnoj chasti Mongolo-Oxotskoj skladchatoj sistemy i priroda sopryazhennyx s nej zon mezozojskoj tektonomagmaticheskoj aktivizacii Aldano-Stanovoj oblasti // Tixookeanskaya geologiya. 1983. no. 2. pp. 26–33.

6. Rogozhin E.A., Ovsyuchenko A.N., Trofimenko S.V. i dr. Sejsmotektonika zony sochleneniya struktur Bajkal'skoj riftovoj zony i orogennogo podnyatiya Stanovogo xrebta // Geofizicheskie issledovaniya. M.: Izd-vo IFZ. 2007. vyp. 8. pp. 81–116.

7. San'kov V.A., Levi K.G., Luxnev A.V., Miroshnichenko A.I. Sovremennye dvizheniya litosfernyx blokov Central'noj Azii po dannym GPS-geodezii //Aktual'nye voprosy sovremennoj geodinamiki Central'noj Azii. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN. 2005. pp. 165–179.

8. Timofeev D.A. Nekotorye obshhie voprosy neotektoniki i morfotektoniki na primere geomorfologicheskoj istorii Yuzhnoj Yakutii // Problemy geomorfologii i neotektoniki orogennyx oblastej Sibiri i Dal'nego Vostoka. Novosibirsk:. 1968. T. 2. pp. 235–244.

9. Trofimenko S.V., Grib N.N. Geomexanicheskaya model' blokovogo dvizheniya zemnoj kory // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. no. 3; URL: http://www.science-education.ru/103-6462 (data obrashheniya: 19.06.2012).

Рецензенты:

Максимов Е.П., д.г.-м.н., профессор на кафедре геологии, Технический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», г. Нерюнгри;

Заровняев Б.Н., д.т.н., профессор, декан горного факультета Северо-Восточного федерального университета, г. Якутск.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013.

УДК 615.454.1:615.011:615.242

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫХ БИОФАРМАЦЕВТИЧЕКИХ ФАКТОРОВ НА ВЫСВОБОЖДЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ИЗ ГЕЛЯ ДЛЯ РЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ДЕНТИНА

Рюмина Т.Е., Голованенко А.Л.

ГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия», Пермь, e-mail: perm@pfa.ru

Изучено влияние наиболее значимых биофармацевтических факторов на кинетические закономерности высвобождения лекарственных средств из геля для реминерализации дентина. Высвобождение наблюдали при растворении геля, когда сопротивление мембраны диффузионному потоку было равно нулю и методом диализа через полупроницаемую мембрану. По полученным экспериментальным данным установлена линейная зависимость, что указывает на соответствие процесса высвобождения лекарственных средств реакции первого порядка. Для управления процессом динамики высвобождения лекарственных средств из геля и создания системы с заданной скоростью дозирования изучали влияние наиболее значимых факторов: температуры, объема растворителя, массы лекарственной формы. Регулируя факторы, влияющие на растворение лекарственных средств, можно создавать лекарственные формы с заданной скоростью дозирования и реализовать новые подходы к их эффективному использованию.

Ключевые слова: биофармацевтические факторы, высвобождение, константы растворения, удельная электрическая проводимость, кондуктометрия

STUDY OF THE INFLUENCE OF THE MOST IMPORTANT BIOPHARMACEUTICAL FACTORS ON MEDICINES RELEASE FROM GEL FORM FOR DENTINE REMINERALIZATION

Riymina T.E., Golovanenko A.L.

Perm state pharmaceutical academy, Perm, e-mail: perm@pfa.ru

This study investigates the influence of the most important biopharmaceutical factors on the kinetics of drug release from gel form for dentine remineralization. The release was observed at gel dissolution when the membrane resistance to the diffusive stream was equal to zero and by dialysis through a semipermeable membrane. According to the experimental data, a linear subjection was established that indicates compliance with the medicines release as a first-order reaction. To manage the dynamics of drug release from the gel and build a system at a given speed of dosing there were studied the effects of the most significant factors: temperature, volume of solvent, the mass of the dosage form. When we control the dissolving drugs factors, it will be possible to create new dosage forms with a given speed of dosing and realize new methods of approach to their effective usage.

Keywords: biopharmaceutical factors, release, dilution constant, specific electric conductivity, conductometry

Решение проблемы оказания стоматологической помощи во многом зависит от широкого внедрения в практику эффективных, простых и доступных средств и методов лечения. Развитие научных исследований в области биофармации убедительно показало, что важное значение для эффективного лечения заболеваний имеет правильно выбранная лекарственная форма, которая обеспечивает и удобство применения, и целенаправленное использование действия содержащегося в ней фармакологически активного препарата.

Кариес зубов в последнее время является наиболее распространенным заболеванием человечества. Имеются многочисленные данные о том, что в экономически развитых странах пораженность кариесом населения достигает 95–98 % [3]. Кариес является узловой проблемой стоматологии, особенно в практическом плане. При лечении глубокого кариеса обязательным условием является препарирование кариозной полости. Один из этапов препарирования – наложение лечебной прокладки на дно кариозной полости. Идеальные прокладочные материалы должны стимулировать репаративную функцию зуба, обладать бактерицидным и противовоспалительным действием на пульпу зуба, действовать обезболивающе, не раздражать пульпу зуба и слизистую оболочку полости рта, обладать реминерализующим действием и способствовать отложению заместительного дентина, обладать хорошей адгезией, быть пластичными, обеспечивать хорошее краевое прилегание пломбы, быть совместимы с постоянным пломбировочным материалом, хорошо фиксировать пломбу [1, 2].

Целью данной работы являлось изучение влияния наиболее значимых биофармацевтических факторов на кинетические закономерности высвобождения лекарственных средств из геля для реминерализации дентина.

Для кинетического исследования процесса высвобождения ионов лекарственных средств из полимерной основы применяли

физико-химический метод анализа – кондуктометрию, основанную на изучении электрической проводимости проводников ионного типа. Электрическая проводимость раствора – объективное свойство, характеризующее способность веществ проводить электрический ток под действием внешнего электрического поля [4, 5].

Удельную электрическую проводимость определяли по сопротивлению раствора, которое измеряли с помощью установки, состоящей из измерительного прибора – кондуктометра марки HI 8733 и кондуктометрической ячейки.

Объектом исследования служил гель для реминерализации дентина на основе метилцеллюлозы. Навески массой 1,0026–4,1735 г (в зависимости от условий эксперимента) растворяли в воде очищенной. Выбор данной среды основывался на рекомендациях существующих кондуктометрических методик. Объем воды очищенной соответствовал такому количеству, чтобы навеска геля могла переходить в растворенное состояние.

На дно цилиндра помещали навеску геля, добавляли 100 мл воды очищенной, опускали кондуктометрическую ячейку, подключенную к кондуктометру. В ходе эксперимента система термостатировалась. Интервал температур от 293К до 310 К обеспечивался использованием контактного термометра (ГОСТ 9871–75). Через определенные промежутки времени измеряли удельную электрическую проводимость. Перед каждым замером проводили перемешивание среды. По результатам эксперимента строили кривые динамики высвобождения лекарственных компонентов из образцов геля.

В условиях проводимого эксперимента сопротивление мембраны диффузионному потоку лекарственных средств было равно нулю, ее функцию выполняла вода, имитирующая кровеносную систему организма. Это обеспечивало полное высвобождение компонентов геля.

Параллельно изучали высвобождение лекарственных средств методом диализа с кондуктометрическим контролем. При этом способе, проводимом in vitro, между исследуемым гелем и средой, в которую лекарственные средства должны диффундировать, помещали полупроницаемую мембрану. Модельной средой для проведения диализа служила вода очищенная.

Прибор для диализа состоял из химического стакана емкостью 150 мл, диализной трубки с внутренним диаметром 28 мм и высотой 210 мм. Моделью полупроницаемой мембраны служил целлофан марки «Купрофан».

Навеску геля помещали тонким слоем на полупроницаемую целлофановую пленку. Пленку с гелем закрепляли на стеклянной трубке, добавляли 2 мл воды очищенной и помещали в диализный стакан. Диализной средой служила вода очищенная в количестве 100 мл. Через определенные промежутки времени измеряли значение удельной электропроводимости. В ходе эксперимента систему термостатировали при температуре 37 ± 2 °С и перемешивали перед измерением.

Для построения калибровочных графиков готовили серию стандартных растворов геля с различной концентрацией лекарственных средств. Определяли величину удельной электропроводимости и строили график в координатах: концентрация – удельная электропроводимость. В выбранном диапазоне концентраций наблюдали линейную зависимость.

При разработке лекарственной формы необходимо проведение биофармацевтических исследований по изучению влияния фармацевтических факторов на терапевтическую активность, показателем которой является степень высвобождения лекарственных средств. Способность геля обеспечивать оптимальную биологическую доступность лекарственных средств является важным показателем их качества.

На первом этапе исследования изучали растворимость геля, когда сопротивление мембраны диффузионному потоку равно нулю, то есть наблюдалось полное высвобождение ионов лекарственных средств в водную фазу. Ввиду того, что значение удельной электропроводимости обладает свойствами аддитивности и складывается из проводимостей всех компонентов: ионов основы и ионов лекарственных средств, изучали растворение как геля-плацебо, так и геля с лекарственными средствами. Результаты исследования приведены на рис. 1.

Как видно из рис. 1, основа данного геля (метилцеллюлоза) является недиссоциирующим веществом, поэтому процесс растворения и высвобождения ионов будет определяться только действующими веществами геля.

С увеличением времени растворения количество высвобождаемых ионов увеличивается, что выражается в увеличении удельной электропроводимости. Средняя скорость растворения геля составила $2{,}24 \cdot 10^{-2}$ г/(л·с).

На втором этапе исследования изучали высвобождение лекарственных средств методом диализа через полупроницаемую мембрану. Кинетические кривые приведены на рис. 2.

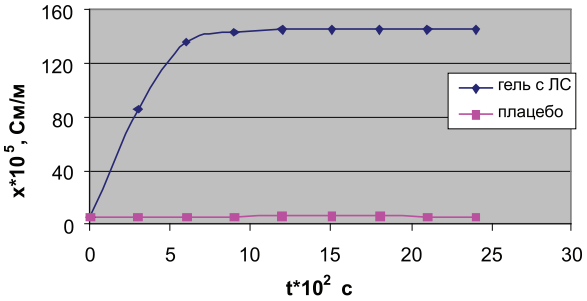


Рис. 1. Кинетические кривые высвобождения ЛС из геля при t = 37° и V = 100 мл (метод растворения)

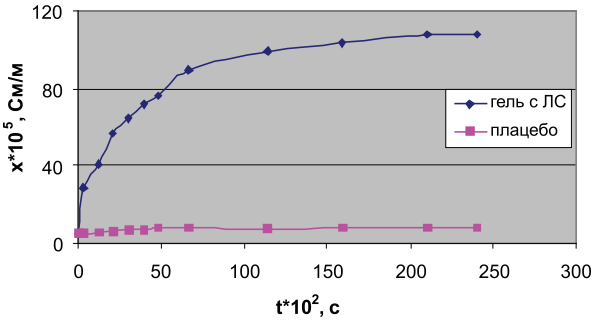


Рис. 2. Кинетические кривые высвобождения ЛС из геля при t = 37° и V = 100 мл (метод диализа)

Средняя скорость растворения составила $0{,}21 \cdot 10^{-4}$ г/(л·с), что значительно ниже, чем средняя скорость высвобождения лекарственных средств при растворении без мембраны. По полученным экспериментальным данным установлена линейная зависимость в координатах $\ln(\chi_o - \chi_i) = f(t)$, что указывает на соответствие процесса высвобождения лекарственных средств реакции первого порядка.

Графически определены константы растворения геля. Значение их составило:

$$k_{\text{раств (без мембраны)}} = 5{,}94 \cdot 10^{-3}\text{с}^{-1},$$

и

$$k_{\text{раств (с мембраной)}} = 2{,}57 \cdot 10^{-4}\text{с}^{-1}.$$

Зная начальную концентрацию лекарственных средств в геле и константу растворения, можно рассчитать концентрацию лекарственных средств в любой момент времени по уравнениям:

$$C_{\text{(без мембраны)}} = C_0 \cdot e^{-5{,}94 \cdot 10^{-3} t};$$

$$C_{\text{(с мембраной)}} = C_0 \cdot e^{-2{,}57 \cdot 10^{-4} t}.$$

Для управления процессом динамики высвобождения лекарственных средств из геля и создания системы с заданной скоростью дозирования изучали влияние наиболее значимых факторов: температуры, объема растворителя, массы геля.

Повышение температуры диализной среды от 20 до 40 °С ускоряет процесс высвобождения действующих веществ. Из графической зависимости $\lg k = f(1/T)$ определена энергия активации процесса растворения. Невысокое значение энергии активации характеризует способность геля к самопроизвольному растворению и нет необходимости использовать активаторы растворения.

Объем растворителя в выбранных условиях проведения эксперимента влияет незначительно на высвобождение лекарственных средств.

Кинетические закономерности высвобождения лекарственных средств из геля в зависимости от массы приведены на рис. 3.

Из экспериментальных данных видно, что чем больше навеска растворенного вещества, тем большее количество ионов высвобождается в единицу времени, так как при увеличении массы геля площадь их соприкосновения значительно увеличивается.

Количество высвобождаемых ионов можно регулировать, меняя и концентрацию лекарственных средств в геле.

Таким образом, регулируя факторы, влияющие на растворение лекарственных средств, можно создавать лекарственные формы с заданной скоростью дозирования.

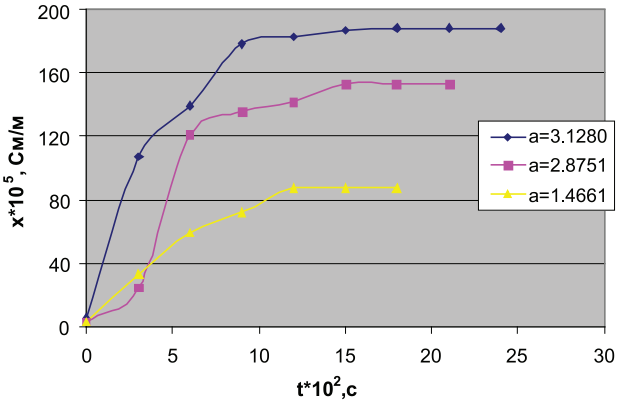


Рис. 3. Кинетические кривые высвобождения ЛС из геля в зависимотси от навески при t =20° и V = 100 мл (метод растворения)

Список литературы

1. Голованенко А.Л., Кириллова Р.В., Павлова Г.А. Рациональное использование реминерализующих лекарственных средств для лечения глубокого кариеса / Фармация и общественное здоровье: материалы международ. конф. посвящ. 10-летию организ. фарм. факультета. – Екатеринбург, 2011.

2. Стандартизация геля для лечения глубокого кариеса / А.Л. Голованенко, Р.В. Кириллова, Т.Ф. Одегова, Г.А. Павлова // Хим. фарм. журн. – 2006. – № 4. – С. 54–56.

3. Павлова Г.А., Голованенко А.Л., Тетерина Л.Н Клинико-лабораторная оценка нового состава и свойств ремгеля // Стоматология XX1 века. Клиническая пародонтология: материалы 5 Всерос. конгр. – Пермь, 2005. –С. 178–181.

4. Рюмина Т.Е., Голованенко А.Л. Изучение кинетических закономерностей высвобождения ЛВ из пленок анестезирующего и реминерализирующего действия // Вестник 70-ию ПГФА. – Пермь, 2007. – С. 367–370.

5. Рюмина Т.Е., Голованенко А.Л. Биофармацевтические исследования пленок лекарственных анестезирующего и реминерализирующего действия // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 1; URL: http://www.science-education.ru/101-5430 (дата обращения: 02.02.2012).

References

1. Golovanenko A.L., Kirillova R.V., Pavlova G.A. Racional'noe ispol'zovanie remineralizujushhih lekarstvennyh sredstv dlja lechenija glubokogo kariesa / Farmacija i obshhestvennoe zdorov'e: Mat. mezhdunarod. konf. posvjashh. 10-letiju organiz. farm. fakul'teta, Ekaterinburg. 2011.

2. Golovanenko A.L., Kirillova R.V., Odegova T.F., Pavlova G.A. Standartizacija gelja dlja lechenija glubokogo kariesa / Him. farm. zhurn., 2006. no. 4.pp. 54–56.

3. Pavlova G.A., Golovanenko A.L., Teterina L.N Klinikolaboratornaja ocenka novogo sostava i svojstv remgelja / Stomatologija HH1 veka. Klinicheskaja parodontologija: Mat. 5 Vseros. kongr., Perm'. 2005. pp. 178–181.

4. Rjumina T.E., Golovanenko A.L. Izuchenie kineticheskih zakonomernostej vysvobozhdenija LV iz plenok anestezirujushhego i remineralizirujushhego dejstvija / Vestnik 70-iju PGFA, Perm', 2007. pp. 367–370.

5. Rjumina T.E., Golovanenko A.L. Biofarmacevticheskie issledovanija plenok lekarstvennyh anestezirujushhego i remineralizirujushhego dejstvija // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2012. no. 1; URL: http://www.science-education.ru/101-5430 (data obrashhenija: 02.02.2012).

Рецензенты:

Олешко О.А., д.фарм.н., профессор кафедры фармацевтической технологии, ГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Пермь;

Гейн В.Л., д.х.н., профессор, зав. кафедрой физической и коллоидной химии, ГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 18.03.2013.

УДК 658.012.12

ПРИНЦИПЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА КАК ОТКРЫТОЙ ЖИВОЙ СИСТЕМЫ

Асаул А.Н., Кощеев В.А., Люлин П.Б.

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», Санкт-Петербург, e-mail: asaul@yandex.ru

Для определения принципов исследования ИСК как открытой живой системы авторы обращаются к фундаментальным разработкам учёных-методологов науки и рассматривают два основных класса систем: «мягкие» и «жёсткие». Показаны существенные различия между ними. Конкретизирован объект исследования, а именно рассмотрение ИСК как открытой системы необходимо исследовать в рамках теории «мягких» систем. С точки зрения теории мягких систем ИСК может быть представлено как социальная система и организм, то есть как открытая живая система, ИСК как открытая живая система является абстрактной (идеальной) моделью некой развивающейся как единое целое совокупности взаимосвязанных элементов, построенной на принципе аналогии развитию живого организма – человека, растения, клетки и т.п. Дана сравнительная характеристика традиционной модели управления и модели, соответствующей требованиям информационного общества. На их основе выделены основные черты организации как открытой «живой» системы: ориентация на стратегию; адаптация к изменениям внешней среды и воздействиям на нее; приоритет эффективной организации; главный ресурс – люди; сферическая (плоская) организационная структура (сеть), основной упор в управленческом воздействии на коммуникативные связи; демократичный стиль управления; самоконтроль, самодисциплина (саморегулирующие системы); действия в интересах общества; ориентация на инновации и т.д.

Ключевые слова: инвестиционно-строительный комплекс, механические системы, органические системы, открытые живые системы, участники ИСК, модели управления

PRINCIPLES OF RESEARCHING OF INVESTMENT AND CONSTRUCTION COMPLEX AS AN OPEN LIVING SYSTEM

Asaul A.N., Koshcheev V.A., Lyulin P.B.

[1]FSBEI HPU «Saint-Petersburg State University of Architect and Civil Engineering», St. Petersburg, e-mail: asaul@yandex.ru

To determine the principles of research of ICC as open living system authors switch to fundamental research of scientific methodologists and consider two classes of systems: «soft» and «hard». Significant differences between them are presented. Object of the study determined, specifically open system should be investigated in the framework of the «soft» systems. From the point of view for the theory of soft systems, ICC may be considered as a social system and the organism, by this means, an open living system, ICC as an open living system is an abstract (ideal) model for unity of interrelated elements developing as whole, based on the similar principle as development of a living organism – human, plant, cells, etc. Comprehensive characteristics of the traditional management model and the model that meets the requirements of the information society given. Main characteristics of the organization as an open «living» system was highlighted: focus on strategy, adaptation to environmental changes and impacts, the priority of effective organization, main resource – people, spherical (flat) organizational structure (network), the main focus of administrative impact on communication connection; democratic style of management; self-control, self-discipline (self-regulatory system), considering of community's interests, focus on innovation, etc.

Keywords: investment and construction complex, mechanical systems, living systems, open organic systems, ICC members, management models

В работах, посвященных инвестиционно-строительной деятельности, используются различные трактовки термина *инвестиционно-строительный комплекс* (ИСК), в научной школе «Методологические проблемы эффективности инвестиционно-строительных комплексов как самоорганизующихся и самоуправляемых систем» при СПбГАСУ. Под региональным ИСК понимается *региональная локализация инвестиционно-строительной деятельности, организовавшихся в сообщество участников, связанных едиными списком объектов, логистикой, инвестиционными и строительными ресурсами, а также едиными предметом и содержанием коммуникаций* [11]. Это определение методологически состоятельно, поскольку построено в рамках принятого в экономической теории понятия «межотраслевой комплекс»; приведенная формулировка отражает не только совокупность субъектов, ориентированных в своих хозяйственных процессах на конечный продукт и объединенных системными рисками, но и содержание хозяйственных процессов (инвестирования, строительства, эксплуатации и потребления), их продукт (объект недвижимости) и предметную сферу хозяйствования. Синтезированное определение построено на основе признаков, идентифицирующих экономическое явление и ограничивающих широту его толкования

[1, 4]. Сущность ИСК, состоящая в том, что это саморазвивающаяся, самоуправляемая система, образующая иные формы регионального производства и иную систему отношений, способных переводить систему в процессе развития в новое качество, подлежит уточнению.

В региональном ИСК создается институциональная среда, регулирующая взаимоотношения субъектов; *именно в рамках региональных особенностей проявляется феномен инвестиционно-строительных комплексов*. Исходя из сказанного, можно утверждать, что понятие «инвестиционно-строительный комплекс» на федеральном уровне становится в известной мере экономической абстракцией, равно как и федеральный рынок строительства или рынок строительных материалов и конструкций. Инвестиционный климат в каждом регионе свой и формируется субъектом Федерации на основе собственной законодательной базы, т.е. инвестиционная составляющая также локализована на региональном уровне. Говорить же об итогах работы федерального инвестиционно-строительного комплекса можно только в том случае, если под этим термином понимать сумму результатов региональных ИСК [9]. Таким образом «…феномен инвестиционно-строительного комплекса обретает конкретное содержательное и полнокровное экономическое наполнение лишь на региональном уровне. Его территориальные границы детерминированы экономически целесообразным радиусом перевозки наиболее тяжелых строительных материалов и конструкций. При этом в качестве географического центра комплекса целесообразно принимать узлы сосредоточенного строительства. Как правило, такие узлы совпадают с регионообразующими центрами – городами» [3].

Современный инвестиционно-строительный комплекс является сложной экономической системой. Изучение проблем управления им требует соответствующих методологических оснований. С точки зрения философии науки, методологические основы исследования экономических систем, и инвестиционо-строительного комплекса в том числе, связаны с формированием проблемного поля, требующего своего теоретического обоснования. Любая теория является самостоятельным комплексом взглядов и идей, направленных на истолкование и объяснение конкретного предмета или явления. Но теория не есть набор уже готовых рекомендаций, применимых на практике. Она, по образному выражения Дж.М. Кейнса, «является скорее методом, чем учением, интеллектуальным инструментом, техникой мышления, помогая тому, кто владеет ею, приходить к правильным заключениям» (цитируется по [9]).

Для определения принципов *исследования ИСК как открытой живой системы* целесообразно обратиться к фундаментальным разработкам ученых-методологов науки, наиболее полными из которых являются результаты исследований Дж. ван Гига [6]. На рисунке 1 представлены два основных класса систем: жесткие и мягкие. К первому классу относятся науки о неживой и живой природе, под последними имеются ввиду те науки, которые изучают живые объекты, если и обладающие способностью мыслить, но только на основе инстинктов. Ко второму классу систем – «мягкие» системы, относят те науки, которые в той или иной степени связаны с изучением человека, проявлением его субъективных и объективных свойств и особенностей.

С другой стороны, науки о живой природе, относящиеся к классу «жестких» систем и науки о поведении и общественные науки (класс «мягких» систем), согласно представленной на рис. 1. классификации, относятся к типу открытых «живых» систем, которые иногда называют органическими системами. Рассмотрим существенные отличия между механическими и органическими системами. Механические системы могут быть построены в значительной мере по произволу их создателей (то есть ученого-исследователя), они обладают раз и навсегда заданными извне свойствами и собственных целей не имеют. Органические же системы, а в принятой терминологии открытые «живые» системы (по аналогии с живыми, биологическими организмами) обладают способностью к сознательному изменению, к саморазвитию. Такие системы создают недостающие им органы, средства для достижения своих целей.

Конкретизируя объект исследования применительно к содержанию рисунка, Н.А. Асаул отметил: «науки об управлении относятся к общественным наукам, которые, наряду с науками о поведении и живой природе относятся к классу открытых систем». Отсюда он сделал вывод, что рассмотрение ИСК как открытой системы необходимо исследовать в рамках теории «мягких» систем. С точки зрения теории мягких систем, ИСК может быть представлен как социальная система и организм, то есть как открытая живая система [5].

Рис. 1. Систематика наук и систем [6]

ИСК как открытая живая система является абстрактной (идеальной) моделью некой развивающейся как единое целое совокупности взаимосвязанных элементов, построенной на принципе аналогии развитию живого организма – человека, растения, клетки и т.п. [2, 11].

Признанный автор теории организации Мильнер Б.З., подчеркивая сложность организации, отмечает, что в ней «… переплетаются интересы личности и групп, стимулы и ограничения, жесткая технология и инновации, безусловная дисциплина и творчество, нормативные требования и неформальные инициативы. У организации есть свой облик, своя культура и репутация» [13].

В управленческой науке имеются прецеденты изучения экономических организаций как открытых живых систем. В частности, Гуияр Ф.Ж. и Келли Дж.Н. [8] рассматривают предприятие как собственно человеческий организм. Левитт Т., называя потребителей «последователями бизнеса», пишет: «… Вся корпорация должна рассматриваться в качестве интересного потребителям и удовлетворяющего их нужды организма» [10]. Такого же взгляда придерживается и Сенге П.: «Наиболее универсальный вызов, с которым мы сталкиваемся, заключается в переходе во взгляде на организацию как на машину к взгляду на организацию как на воплощение приро-

ды». (цитируется по [12]) В то же время необходимо подчеркнуть следующее. Исследование организаций как открытых живых систем свойственно для тех прикладных экономических наук, неотъемлемой частью предметной области исследования которых являются рыночные процессы.

Наиболее распространенным взглядом на ИСК, как систему, является представление о нем, как о социально-экономической системе, материальной системе без акцентирования в рассмотрении его свойств как открытой и тем более живой системы. Исключением могут служить исследования, посвященные маркетинговым проблемам строительства. Для того чтобы конкретизировать методологические свойства организации как открытой живой системы в границах коммуникативного менеджмента как концепции, целесообразно обратиться к исследованиям Глазла Ф. и Ливехуда Б. [7], которые исследовали ее как развивающийся живой организм. Представленная этими авторами в экономической управленческой науке классификация научных подходов к изучению организации построена на принципе особенностей теории организаций, приоритетной для той или иной научной школы. Более того, авторы не останавливаются на исторической ретроспективе развития научных подходов собственно управленческой науки, но и обоснованно включают теории мотивации и принятия решений, как неотъемлемые подсистемы системного представления о развитии данной науки (таблица).

Сравнительная характеристика традиционной модели управления и модели, соответствующей требованиям информационного общества

Объект изменения	Традиционная модель	Модель, соответствующая требованиям информационного общества
Организация	Иерархия, бюрократия	Сеть
Основной принцип организации деятельности	Функциональная специализация	Прежде всего, горизонтальные взаимодействия, интеллектуальный обмен знаниями
Критический фактор конкурентного преимущества	Материальные и финансовые активы	Интеллектуальные активы – знания, информация
Организационные структуры управления	Структуры вертикального подчинения – пирамидальные	Адаптивные (органические_ структуры – плоские
Персонал субъекта	Функционеры	Потенциальные ресурсы (центры преобразования информации в знания)
Основные действующие лица	Специалисты, профессионалы	Группы специалистов, профессионалов
Руководство	Автократичность	Стратегическая целевая ориентация
Стиль руководства	Автократичный	Координационный
Источник властных полномочий	Официальная роль	Знание
Деятельность	Индивидуальная	Групповая
Статус звеньев структуры управления	Замкнутые и самодостаточные единицы	Подсистемы субъекта как открытой «живой» системы
Рынки	Внутренние	Глобальные
Выгоды	Стоимость	Знание, время

Анализируя содержание таблицы, нужно отметить: коммуникативный менеджмент как современное научное течение вобрал в себя наилучшие результаты всех предшествующих теорий и подходов. В частности, одной из основополагающих позиций школы движения человеческих ресурсов является представление о цели – конвергенции. Конвергенция (от лат. convergo – приближаюсь, схожусь) – это теория, согласно которой различного рода несоответствия во всех подсистемах организации в процессе ее деятельности постепенно сглаживаются и в перспективе подсистемы имеют тенденцию к полному слиянию в единое целое. Кроме того, в коммуникативном менеджменте объекты управления представляют собой открытые живые системы. Управленческое воздействие в таких системах строится на управлении взаимодействием субъектов рынка в коммуникативной рыночной сети с учетом принципов: институционального характера взаимодействий, ориентации на «точки» связности в рыночной сети; самоуправления; непрерывного саморазвития

взаимодействующих субъектов. Основными методами при этом являются методы, дающие наиболее адекватную оценку трансакционных издержек и их снижения как внутри субъекта, так и в сети [14]. Обобщенную модель управления открытыми «живыми» системами можно представить в следующем виде (рис. 2).

Рис. 2. Концептуально-логическая модель управления открытыми живыми системами (i-й цикл изменений)

Систематизируя, можно выделить основные черты организации как открытой «живой» системы: ориентация на стратегию; адаптация к изменениям внешней среды и воздействиям на нее; приоритет эффективной организации; главный ресурс – люди; сферическая (плоская) организационная структура (сеть), основной упор в управленческом воздействии на коммуникативные связи; демократичный стиль управления; самоконтроль, самодисциплина (саморегулирующиеся системы); действия в интересах общества; ориентация на инновации и т.д. Опираясь на указанные черты, можно сделать вывод что, каждый из субъектов ИСК представляет собой не просто некоторую предпринимательскую единицу, результатом деятельности которой является выпуск продукции, а является равнозначным участником процесса создания потребительской ценности, то есть получаемый на выходе результат есть ресурс, но качественно преобразованный в ходе реализации внутренних процессов. присущих организации как открытой живой системе Аналогично рассуждения строятся и относительно других субъектов процесса создания потребительской ценности.

С другой стороны, те внутренние процессы, которые региональный ИСК как открытая живая система использует для качественного преобразования входящих ресурсов также представляют собой ресурс – внутренний ресурс. И воздействия среды на деятельность всех субъектов создания конкретной потребительской ценности согласно логике необходимо понимать как ресурсы внешней среды, которые они в состоянии использовать в качественном преобразовании входящих и внутренних ресурсов. Кроме того, потребитель, для удовлетворения потребностей которого субъектами ИСК как открытой живой системы и создается некая потребительская

ценность, приобретает не просто товар, а собственно ресурс, позволяющий ему реализовать свои цели. И от того, каким образом субъектам ИСК как участникам процесса создания потребительской ценности удается помочь потребителю их достичь, зависит эффективность деятельности всей цепочки (рис. 3).

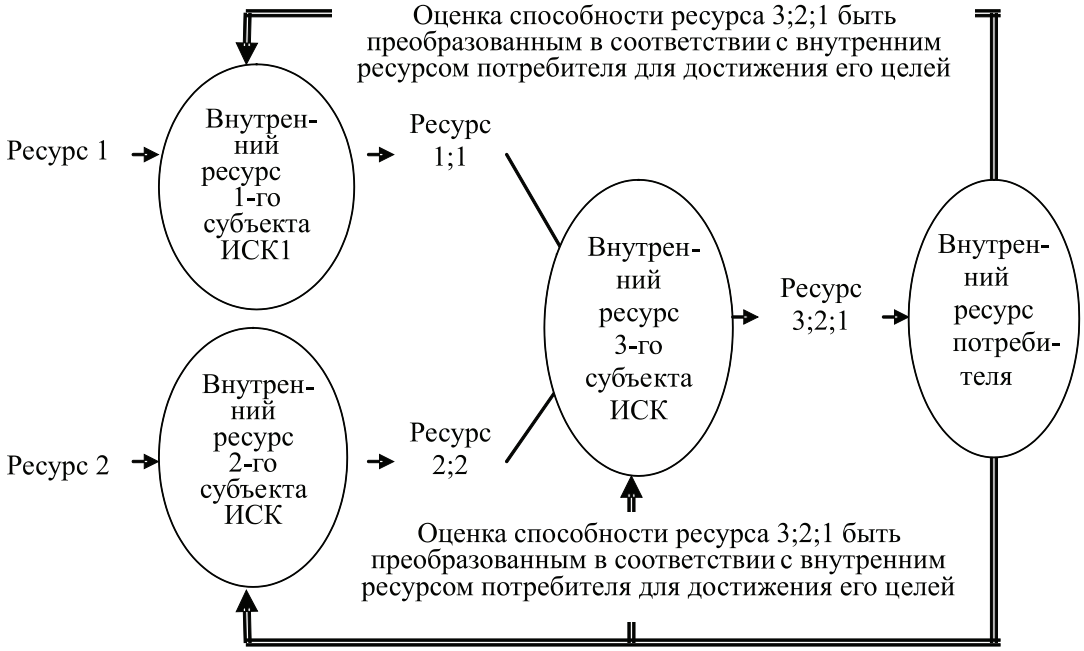


Рис. 3. Модель взаимосвязи субъектов ИСК в процессе создания потребительской ценности

Отсюда для участников процесса создания потребительской ценности можно выделить общую функцию – оценку входящего ресурса и его преобразование согласно внутренним ресурсам. И в этом смысле никто из субъектов ИСК не может быть исключением. Каждый является непосредственным участником процесса создания потребительской ценности. Его внутренним ресурсом являются знания, которыми он обладает в отношении использования предлагаемой ему потребительской ценности для достижения целей потребления (например, потребитель) [15].

В ряде случаев, если такого рода знания отсутствуют, существует возможность дополнения предлагаемого потребителю ресурса, например, путем создания соответствующего информационного сопровождения товара. В то же время представления о качественном составе предлагаемого потребителю товара как ресурса и о тех знаниях, которые будут содержаться в сопровождающем его информационном воздействии должны присутствовать в качестве внутреннего ресурса у каждого из остальных субъектов создания потребительской ценности. И каждая последующая стадия качественного преобразования входящего ресурса в выходящий путем использования внутреннего ресурса конкретного участника процесса фактически «приближает» товар к тому состоянию, которое необходимо потребителю для реализации его целей потребления.

Список литературы

1. Инвестиционно-строительный комплекс: рамки и границы термина / А.А. Алексеев, А.Н. Асаул, Н.А. Асаул, А.В. Лобанов // Вестник гражданских инженеров. – 2009. – № 4(21). – С. 91–96.

2. Асаул А.Н. Развитие представления о системах / А.Н. Асаул, П.Б. Люлин // Экономическое возрождение России. – 2011. – № 4(30). – С. 62–68.

3. Асаул А.Н. Строительный кластер – новая региональная производственная система // Экономика строительства. – 2004. – № 6. – С. 16–25.

4. Асаул А.Н., Лобанов А.В. Институциональные единицы в региональном инвестиционно-строительном комплексе: критерии и методы выделения // Экономика Украины. – 2010. – № 11. – www.Асаул. РФ.

5. Асаул Н.А. Теория и методология институциональных взаимодействий субъектов регионального инвестиционно-строительного комплекса. – СПб.: Гуманистика. 2004. – 280 с.

6. Гиг Дж. Ван. Прикладная общая теория систем: пер. с англ. – М.: Мир, 1981. – В 2-х т.

7. Глазл Ф., Ливехуд Б. Динамичное развитие предприятия: пер. с нем. – Калуга: Духовное познание, 2000.

8. Гуияр Ф.Ж., Келли Дж.Н. Преобразование организации: пер. с англ. – М.: Дело, 2000.

9. Интегративное управление в инвестиционно-строительной сфере / А.Н. Асаул, В.П. Грахов. – СПб.: Гуманистика, 2007. – 248 с.

10. Левитт Т. Маркетинговая миопия // Классика маркетинга / сост. Б.М. Энис, К.Т. Кокс, М.П. Моква. – СПб.: Питер, 2001. – С. 11–34.

11. Люлин П.Б. Инвестиционно-строительный комплекс – живая система // Экономическое возрождение России. – 2012. – № 1(31). – С. 94–102.

12. Марковский В.И. Управление изменениями–2 // Журнал для руководителей «Top-Manager». – 2001. – № 6 (июнь). – С. 92–94.

13. Мильнер Б.З. Теория организации. – М.: ИНФРА–М, 2004.

14. Снижение трансакционных затрат в строительстве за счет оптимизации информационного пространства / А.Н. Асаул, С.Н. Иванов. – СПб.: АНО ИПЭВ. 2008. – 300 с.

15. Создание знания и информационной инфраструктуры субъектов предпринимательства / А.Н. Асаул [и др.]. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2010. – 254 с.

References

1. Alekseev A.A. Investicionno-stroitel'nyj kompleks: ramki i granicy termina / A.A. Alekseev, A.N. Asaul, N.A. Asaul, A.V. Lobanov // Vestnik grazhdanskih inzhenerov. 2009. no. 4(21). pp. 91–96.

2. Asaul A.N. Razvitie predstavlenija o sistemah / A.N. Asaul, P.B. Ljulin // Jekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii. 2011. no. 4(30). pp. 62–68.

3. Asaul A.N. Stroitel'nyj klaster – novaja regional'naja proizvodstvennaja sistema // Jekonomika stroitel'stva. 2004. no. 6. pp. 16–25.

4. Asaul A.N., Lobanov A.V. Institucional'nye edinicy v regional'nom investicionno-stroitel'nom komplekse: kriterii i metody vydelenija // Jekonomika Ukrainy. 2010. no. 11. www.Asaul.RF.

5. Asaul N.A. Teorija i metodologija institucional'nyh vzaimodejstvij subektov regional'nogo investicionno-stroitel'nogo kompleksa / N.A. Asaul. SPb.: Gumanistika. 2004. 280 p.

6. Gig Dzh. Van. Prikladnaja obshhaja teorija sistem: Per. s angl. M.: Mir, 1981. V 2-h t.

7. Glazl F., Livehud B. Dinamichnoe razvitie predprijatija: Per. s nem. Kaluga, «Duhovnoe poznanie», 2000.

8. Guijar F.Zh., Kelli Dzh.N. Preobrazovanie organizacii: Per. s angl. – M.: Delo, 2000.

9. Integrativnoe upravlenie v investicionno-stroitel'noj sfere / A.N. Asaul, V.P. Grahov. SPb.: Gumanistiki. 2007. 248 p.

10. Levitt T. Marketingovaja miopija // Klassika marketinga / Sost. B.M. Jenis, K.T. Koks, M.P. Mokva. SPb.: Piter, 2001. pp. 11–34.

11. Ljulin P.B. Investicionno-stroitel'nyj kompleks – zhivaja sistema // Jekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii. 2012. no. 1(31). pp. 94–102.

12. Markovskij V.I. Upravlenie izmenenijami–2 // Zhurnal dlja rukovoditelej «Top-Manager». 2001. no. 6 (ijun'). pp. 92–94.

13. Mil'ner B.3. Teorija organizacii. M.: INFRA–M, 2004.

14. Snizhenie transakcionnyh zatrat v stroitel'stve za schet optimizacii informacionnogo prostranstva / A.N. Asaul, S.N. Ivanov. SPb.: ANO IPJeV. 2008. 300 p.

15. Sozdanie znanija i informacionnoj infrastruktury subektov predprinimatel'stva / A.N. Asaul [i dr.]. SPb.: ANO IPJeV. 2010. 254 p.

Рецензенты:

Песоцкая Е.В., д.э.н., профессор, главный научный сотрудник АНО «Институт проблем экономического возрождения», г. Санкт-Петербург;

Иванов С.Н., д.э.н., профессор, заведующий сектором аграрного строительства Международной академии инвестиций и экономики строительства, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013.

УДК 37.032

ФОРМИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА ПОСРЕДСТВОМ ВНЕДРЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ

Липченко Н.В., Баловнева К.С.

ГОУ ВПО «Самарский государственный технический университет», Самара, e-mail: eprom513@gmail.com

Глобальные проблемы современности предопределяют актуальность задачи подготовки управленческих кадров. Реализация этой идеи возможна разными способами. В частности, путем непосредственной подготовки управленцев по «модным» специальностям. Такая подготовка широко осуществляется в настоящее время в различных технических и экономических вузах. Но, по мнению авторов, определенные знания в области управления должны органично входить в содержание общекультурной подготовки будущих инженеров, то есть, каждый инженер должен иметь вполне определенные представления об управленческих аспектах профессиональной деятельности, об основных теориях управления, об этических основах экономической деятельности, о социологии и психологии управления. Авторами предлагается ввести в учебный план интегрированный курс «Элементы теории и психологии управления», основным содержанием которого выступает междисциплинарный контекст теории управления, социологии и психологии. Отбор содержания этой учебной дисциплины должен осуществляться на основе системно-деятельностного и аксиологического подходов, сочетания фундаментализации и практико-ориентированности гуманитарного знания и с учетом принципа профессиональной направленности.

Ключевые слова: управленческая культура, подготовка будущих инженеров, психолого-педагогические теории

THE FORMATION OF THE MANAGEMENT CULTURE OF THE FUTURE ENGINEERS BY MEANS OF IMPLEMENTATION OF THE COMPLEX DISCIPLINE IN THE EDUCATION CURRICULUM

Lipchenko N.V., Balovneva K.S.

Samara State Technical Univercity, Samara, e-mail:eprom513@gmail.com

The global problems of modernity determine the urgency of the task of training of management personnel. The realization of this idea it is possible in different ways, in particular, through direct training of managers for the «fashionable» professions. Such training is widely is currently implemented in various technical and economic institutes and universities. But, according to the authors, the certain knowledge in the field of management should organically enter the cultural content of training the future engineers. That is, every engineer should have quite certain ideas about the managerial aspects of professional activities and on the basic theories of management, on the ethical foundations of the economic activity, on the sociology and psychology of management. The authors proposed to introduce in the educational plan of the integrated course «Elements of the theory and psychology of management», the main content of which is an interdisciplinary context of the theory of management, sociology and psychology. Selection of the content of this discipline should be made based on the systematic activity and axiological approaches, the combination of fundamental nature and practice-orientation of humanitarian knowledge and taking into account the principle of professional orientation.

Keywords: management of culture, the preparation of future engineers, psychological and pedagogical theories

Глобальные проблемы, которые сопровождают развитие человеческой цивилизации на современном этапе, характеризуются наличием нарастающей социальной дифференциации между различными странами и внутри отдельных стран, следствием которой выступают текущие локальные конфликты и высокая вероятность глобальных потрясений (в том числе ядерных войн), антропологический кризис (угрозы разрушения Человека и его социальных связей, оскудения духовности и культуры, следствием которых видится рост агрессивного поведения, межнациональной розни, терроризма и т.д.) [6].

Осознание этих проблем приводит к пониманию необходимости в совершенствовании методов управления, в управленцах новой формации. Это обстоятельство нашло свое отражение в различных теориях управления (А.А. Богданов, М. Вебер, Р. Лайкерт, Д. Мак Грегор, Г.Дж. Марч, А. Маслоу, Дж. Муни, Э. Мэйо, А.И. Пригожин, Ф. Ротлисбергер, Р.В. Рывкин, Г. Саймон, Р. Танненбаум, Ф. Тейлор, Л. Урвик, А. Файоль, Ф. Херцберг, В. Шмидт и др.).

Но не только названные глобальные проблемы предопределяют актуальность задачи подготовки управленческих кадров. Она приобретает особую значимость в условиях перехода России к рыночной экономике инновационного направления, которая характеризуется следующими общими закономерностями: максимальной приватизацией, открытостью рынков, высоким уровнем развития экономики страны и инфраструктуры рынка, развитой системой методов финансово – бюджетного регулирования национальной экономики, конвертируемостью валюты, экономическим ростом и циклическим характером развития экономики в целом [2]. На таком фоне весьма перспек-

тивной представляется идея формирования в современной высшей школе будущей компетентной управленческой элиты, способной впоследствии оказывать опережающее влияние на общественную жизнь, опираясь на профессиональные знания и креативные способности.

Естественно, реализация этой идеи возможнаразнымиспособами.В частности,путем непосредственной подготовки управленцев по «модным» специальностям «080100 – экономика», «080200 – менеджмент», «081100 – государственное и муниципальное управление», «080400 – управление персоналом», «100100 – сервис» и т.д. Такая подготовка широко осуществляется в настоящее время в различных технических, экономических вузах на основе изучения таких учебных дисциплин, как «Основы управления персоналом» (Т.Ю. Базарова, И.В. Бизюкова, А.П. Егоршин, Б.Л. Еремин, Г.Г. Зайцев, А.Я. Кибанов, В.С. Липатов и др.), «Социология и психология управления» (Л.В. Ромашева, О.В. Ромашев и др.), «Психология менеджмента» (А.В. Карпов) и «Теория менеджмента» (А.А. Венцберг) и др.

В то же время в определенных аспектах эффективность названного пути решения задачи подготовки управленческих кадров кажется достаточно сомнительной, поскольку, например, трудно представить в роли начальника цеха выпускника с одной из названных специальностей.

Получается, альтернативой и дополнением этому подходу может выступать исповедуемая авторами точка зрения, в соответствии с которой определенные знания в области управления должны органично входить в содержание общекультурной подготовки будущих инженеров [4]. Иными словами, каждый инженер должен иметь вполне определенные представления об управленческих аспектах профессиональной деятельности, об основных теориях управления, об этических основах экономической деятельности, о социологии и психологии управления. На наш взгляд, сформулированное положение вполне соответствует духу Всемирной декларации о высшем образовании для XXI века, в которой отмечалось, что «формирование предпринимательских навыков и поощрение инициативы должно стать главной заботой высших учебных заведений в целях содействия обеспечению занятости выпускников, которые все больше будут выступать не только в роли тех, кто ищет работу, но и, прежде всего, в качестве создателей рабочих мест» [5]. Знания о закономерностях управления, о психологических особенностях поведения человека в организациях должны рассматриваться сегодня как необходимый и неотъемлемый компонент общей культуры личности специалиста любого профиля (в том числе и инженера), определяемый в соответствии с требованиями, предъявляемыми в сфере его профессиональной компетентности. Очевидно, что где бы впоследствии ни работал будущий инженер, он всегда включается в систему управления некоторой организации, занимая в ней определенное место, причем нередко – руководящее. Поэтому представляется закономерным, что элементы социологии и психологии управления должны стать частью общеобразовательной подготовки будущих инженеров [7].

Вместе с тем, даже беглый анализ существующей образовательной практики высшей инженерной школы позволяет утверждать, что реально проблема формирования управленческой культуры будущих инженеров зачастую игнорируется. Изучение в том или ином виде основ управления на большей части инженерных специальностей государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования не предусматривается. Помимо известного консерватизма образовательных систем и определенного скепсиса технической интеллигенции по отношению к гуманитарным дисциплинам, в качестве еще одной причины такого положения дел следует указать относительную неразработанность проблемы отбора содержания образования будущего инженера в области управления, связанную, прежде всего, с ее объективной сложностью. Эта сложность обусловлена в первую очередь тем, что различия в предметной деятельности специалиста предопределяют и специфические методы управления. Тем не менее, человек, как главное звено любого процесса управления, фигура – универсальная, что позволяет априори надеяться на успешность поиска инвариантного (относительно специальности) компонента управленческой культуры будущего инженера [1].

Объект исследования – процесс подготовки будущих инженеров в области управления в СамГТУ.

Предмет исследования – теоретические основы формирования управленческой культуры будущего инженера.

Цель исследования – разработка теоретико-методологически обоснованной, практико-ориентированной концепции формирования управленческой культуры будущего инженера.

Гипотеза исследования. В условиях непрерывного усложнения инженерной деятельности, вызванного, помимо всего про-

чего, повышением социальных требований к уровню управленческой культуры инженера технический вуз способен выступать в качестве важнейшего фактора формирования последней при условии трансформации содержания инженерного образования, за счет введения в учебный план подготовки инженера интегрированного курса «Элементы теории и психологии управления», основным содержанием которого выступает междисциплинарный контекст теории управления, социологии и психологии.

Отбор содержания этой учебной дисциплины должен осуществляться на основе системно-деятельностного и аксиологического подходов, сочетания фундаментализации и практико-ориентированности гуманитарного знания и с учетом принципа профессиональной направленности. Такой курс, призванный играть роль системообразующего фактора в процессе формирования управленческой культуры будущего инженера, может одновременно рассматриваться как одно из немаловажных условий реализации принципов и гуманизации, и гуманитаризации высшей инженерной школы.

Проблема, цель и гипотеза исследования предопределили необходимость последовательного решения следующих задач.

1) на основе теоретико-методологического анализа основных теорий управления определить роль человека в организации, а также исходный контекст социологии и психологии управления, выступающий основой формирования управленческой культуры будущего инженера;

2) определить структуру и содержание такой категории дидактики, как «управленческая культура будущего инженера», сформулировать дидактические принципы и организационно-педагогические условия ее формирования;

3) произвести отбор содержания, осуществить выбор организационных форм и методов проведения интегрированного курса «Элементы теории психологии управления», способного выступить в качестве инвариантного и системообразующего фактора формирования управленческой культуры будущего инженера.

Проведенная в рамках педагогического эксперимента апробация названного курса позволяет говорить о его доступности, возможности качественного усвоения учебного материала, его высоком мировоззренческом, аксиологическом потенциале в формировании научной картины мира у будущих инженеров [3]. Как показывает опыт, курс «Элементы теории и психологии управления» может играть роль системообразующего фактора в процессе формирования управленческой культуры будущего инженера и одновременно выступать как немаловажное условие реализации принципов научности, фундаментализации и интеграции инженерного образования.

Теоретическая значимость исследования. Результаты исследования позволят осуществить более широкий подход к решению проблемы формирования мировоззрения, системы ценностных ориентаций будущих инженеров их управленческой и общей культуры; расширят научные представления о механизмах педагогической деятельности, обеспечивающей интеграцию и гуманитаризацию содержания высшего инженерного образования.

Практическая значимость исследования. Его результаты способствуют определению методов формирования управленческой культуры будущих инженеров; выявлению и экспериментальной проверке дидактических условий, позволяющих в условиях учебно-воспитательного процесса технических вузов развивать у студентов целостное видение современной научной картины мира. Разработка системы критериально-ориентированных тестов учебных достижений для диагностики уровня сформированности управленческой культуры будущего инженера, определение содержания курса «Элементы социологии и психологии управления» входят в ряд реальных предпосылок реализации принципов фундаментализации и гуманитаризации технического образования.

Методологической основой исследования явились философия и теории управления, психолого-педагогические теории, исследования по проблеме формирования управленческой культуры личности. В частности, существенное значение в концептуальном плане для настоящей работы имели:

– исследования в области философии (М.С. Каган, Н.Н. Моисеев, А.И. Ракитов, В.С. Степин, А.Д. Урсул и др.);

– концепции социального прогнозирования (Д. Белл, Н.Н. Моисеев, О. Тоффлер, А.Д. Урсул и др.);

– психолого-педагогические теории содержания образования (В.С. Леднев, В.А. Сластенин, Б.С. Гершунский и др.);

– теории управления (М. Вебер, Р. Лайкерт, Д.Мак Грегор, Г.Дж. Марч, А. Маслоу, Дж. Муни, Э. Мэйо, А.И. Пригожин, Ф. Ротлисбергер, Г. Саймон, Р. Танненбаум, Ф. Тейлор, Л. Урвик, А. Файоль и др.);

– современные подходы к проблеме формирования управленческой культуры (Т.Ю. Базарова, И.В. Бизюкова, А.П. Егоршин, Б.Л. Еремин, Г.Г. Зайцев, А.В. Карпов, А.В. Кезин, А.Я. Кибанов, В.С. Липатов, Л.В. Ромашева, О.В. Ромашев и др.).

Организация и этапы исследования. Работа выполнялась на кафедре информатики и вычислительной техники Самарского государственного педагогического университета и кафедре экономики и управления организацией Самарского государственного технического университета.

Исследование проводилось в несколько этапов.

1 этап (2009). Изучение педагогической действительности и опыта работы технического вуза в аспекте формирования управленческой культуры студентов. Проведенный анализ исследований, тематически близких к нашему, послужил основой для обоснования темы исследования, его предмета и цели для определения гипотезы, задач, методологии и методов исследования.

2 этап (2010–2011). В ходе непосредственной преподавательской деятельности, сочетавшейся с теоретическим анализом философской, социологической, психолого-педагогической литературы, работ в области теории управления, проверялась и уточнялась гипотеза исследования, разрабатывался инструментарий для диагностики уровня управленческой культуры будущего инженера).

3 этап (2012). Разработана концепция исследования. Теоретически осмыслены эмпирические данные, на основе анализа которых построена нормативная модель процесса формирования управленческой культуры будущего инженера. Проведен анализ результативности опытно-экспериментальной работы. Оформлена диссертация.

Выводы

Результаты обсуждались и получили одобрение на кафедре информатики и вычислительной техники Самарского государственного педагогического университета, на кафедре экономики и управления организацией Самарского государственного технического университета. Также результаты исследования внедрялись авторами в процесс педагогической деятельности в качестве преподавателей кафедры экономики и управления организацией Самарского государственного технического университета.

Список литературы

1. Карпов А.В. Психология менеджмента: учеб. пособие. – М.: Гардарики, 2010. – 584 с.; ил.

2. Кезин А.В. Менеджмент: методологическая культура: учеб. пособие. – М.: Гардарики, 2009. – 269 с.

3. Кнорринг В.И. Теория, практика и искусство управления: учебник для вузов по специальности «Менеджмент». – 2-е изд., изм. и доп. – М.: Изд-во НОРМА (Издательская группа НОРМА–ИНФРА М.), 2011. – 528 с.

4. Маркова В.Д., Кузнецова С.А. Стратегический менеджмент: курс лекций. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Сибирское соглашение, 2008. – 288 с. – (Серия «Высшее образование»).

5. Менеджмент: учебник / под ред. проф. В.И. Королева. – М.: Экономистъ, 2005. – 432 с. – (Homo faber).

6. Письмаров А. Как оценивать эффективность работы компании: Генеральный директор. – www.gendirector.ru, Февраль, 2006. – С. 47–48.

7. Психология делового общения и управленческих воздействий / под ред. В.В. Горанчука. – СПб.: Нева, 2009.

References

1. Karpov A.V. Psikhologiya managementa: Ucheb. Posobie. M.: Gardariki, 2010, 584 p.; il.

2. Kezin A.V. Management: metodologicheskaya kultura: Ucheb. Posobie. M.: Gardariki, 2009, 269 p.

3. Knorring V.I. Teoriya, praktika i iskusstvo upravleniya. Uchebnik dlya vuzov po specialnosti «Management». 2-e izd., izm i dop. M.: Izdatelstvo: NORMA, 2011, 528 p.

4. Markova V.D., Kuznecova S.A. Strategicheskiy management: Kurs lekciy. M.: INFRA-M; Novosibirsk: Sibirskoe soglashenie, 2008. 288 p. («Seriya visshee obrazovanie»).

5. Management: uchebnik red. prof. V. I. Koroleva M.: Economist, 2005. 432 p. (Homo faber).

6. Pismarov A. How to estimate the results of a company's work: General director. www.gendirector.ru, February, 2006. p. 47–48.

7. Psikhologiya delovogo obscheniya i upravlencheskih vozdeistviy Pod. red. V.V. Goranchuka. Sankt-Peterburg: Neva, 2009.

Рецензенты:

Косякова И.В., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Национальная и мировая экономика» ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет», г. Самара;

Альбитер Л.М., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Экономика промышленности» ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет», г. Самара.

Савин К.Н., д.э.н., профессор кафедры «Экономический анализ и качество», ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013.

УДК 332.1

КРИТЕРИИ САМОРАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖБЮДЖЕТНЫХ ОТНОШЕНИЙ

Молчанова М.Ю.

ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, e-mail: molchanova@econ.psu.ru

Современная Россия характеризуется усиливающейся тенденцией переноса на местный уровень центра тяжести практического решения проблем эффективного социально-экономического развития. Региональные системы накопили опыт самоорганизации и саморегуляции как относительно обособленные подсистемы более высокого уровня. Подобные системы способны не только поддерживать свое внутреннее равновесие, но и изменять структуру и систему взаимосвязей под воздействием внешних и внутренних факторов. В парадигме регионального развития, ориентированной на саморазвитие региона, активное развитие получила концепция внутренних источников и механизмов территориального саморазвития, в первую очередь, в виде технопарков и технополисов, «предпринимательских зон», различных форм стимулирования малого и среднего инновационного предпринимательства. Вопрос трактовки саморазвития региона остается дискуссионным, однако большинство исследователей единодушны, во-первых, в использовании системного, воспроизводственного подхода к формированию саморазвивающихся регионов и территорий, а во-вторых, в нацеленности всех саморазвивающихся экономических систем на реализацию целей и приоритетов системы более высокого уровня – Российской Федерации в целом. В связи с этим приобретает особое значение определение критериев саморазвития, ибо от того, насколько успешно будет проходить процесс развития муниципальных образований, во многом предопределяется широкий спектр возможностей регионов РФ. В этой связи огромное значение приобретает исследование доходных источников процесса саморазвития и концептуальных подходов их формирования, которым посвящена данная статья.

Ключевые слова: саморазвитие, критерии саморазвития, концептуальные положения, межбюджетные отношения

CRITERIA OF SELF-DEVELOPMENT OF REGIONS AS THE BASIS OF FORMATION OF INTERBUDGETARY RELATIONS

Molchanova M.Y.

Perm state national research university, Perm, e-mail: molchanova@econ.psu.ru

Modern Russia is characterized by an amplifying tendency of transfer on local level of the center of gravity of the practical solution of problems of effective social and economic development. Regional systems have stored experience of self-organizing and self-control as rather isolated subsystems of higher level. Such systems can not only support their internal equilibrium, but also change the structure and system of interrelations under the influence of external and internal factors. In the paradigm of regional development focused on the self-development of the region, active development was received by the concept of internal sources and mechanisms of territorial self-development, first of all, in the form of science and technology parks and technopolises, «enterprise zones», various forms of stimulation of small and medium innovative business. The question of treatment of self-development of the region remains debatable, although the majority of researchers are unanimous, first, in use of a system-based reprocessing approach to formation of spontaneous regions and territories and, secondly, in aiming of all spontaneous economic systems at realization of the purposes and priorities of a higher-level system – the Russian Federation as a whole. Thus, the definition of criteria of self-development is highly significant as the wide range of possibilities of regions of the Russian Federation is in many respects predetermined by the successful development of municipalities. In this regard the research of profitable sources of process of self-development and conceptual approaches of their formation, which this article is devoted to, is essential.

Keywords: self-development, criteria of self-development, conceptual provisions, interbudgetary relations

Большое значение в процессе формирования саморазвивающихся территориальных систем имеет отбор критериальных параметров, позволяющих судить о наличии саморазвития и возможности его формирования в дальнейшем.

Исходя из понимания саморазвития, как устойчивой способности региона обеспечивать расширенное воспроизводство валового регионального продукта за счет собственных доходных источников [1], в качестве результирующего критерия саморазвития может выступать динамика валового регионального продукта. Его постоянный рост будет свидетельствовать о расширенном воспроизводстве экономических результатов и устойчивости экономического развития. При этом важны не только относительные, но и абсолютные значения показателя, в частности валовой региональный продукт на душу населения.

Вторым критерием может служить соотношение собственных и внешних доходных источников для территории. Рост валового регионального продукта при наличии только собственных или сокращении использования внешних источников позволяет говорить соответственно о саморазвитии территории или о стремлении ее к данному состоянию. В этом плане возможно использование показателя – валового регионального продукта, приходящегося на 1 руб.

собственных доходов территории, а также измерение соотношения динамики валового регионального продукта и изменения размера собственных доходов.

Целью саморазвития является реализация как макроэкономических целей и приоритетов, так и внутрирегиональных целевых установок системного характера. В русле теории социально ориентированной экономики в качестве целевого критерия саморазвития предлагается использовать социально-экономическую эффективность как категорию, отражающую взаимосвязь экономических отношений с социальными и экологическими отношениями, в соответствии с коэволюционным подходом к устойчивому развитию.

В отличие от такого комплексного критерия экономического роста, как изменение валового регионального продукта, социально-экономическая эффективность охватывает не только процесс производства, но и воспроизводства общества в целом через оценку уровня и качества жизни населения; позволяет проводить сопоставление достигнутых результатов с затраченными на них усилиями, дает возможность учитывать негативные экологические и социальные воздействия. При этом понимание социально-экономического эффекта при устойчивом развитии связано с соблюдением ограничений, накладываемых законами естественной и социальной природы человека (не разрушение человеком своей природной основы, повышение уровня и качества жизни населения и др.). При несоблюдении таких ограничений социально-экономический эффект снижается (это возможно учесть при его расчете), что приводит к снижению социально-экономической эффективности, свидетельствующему о неустойчивом типе развития.

Такая трактовка категории социально-экономической эффективности в экономической практике позволит ликвидировать в определенной мере измерения экономической эффективности без социального компонента, а расчет количественных параметров социальной эффективности будет взаимосвязан с экономическими результатами производства. Поэтому, очевидно, эффективность хозяйственной деятельности общества должна определяться не только на стадии производства, но и как эффективность процесса воспроизводства в целом. При этом важен не только рост конечного результата по сравнению с затратами или применяемыми ресурсами, но и его соответствие сложившимся в обществе потребностям, их наиболее полному и всестороннему удовлетворению. Этот аспект характеризует качественную, наиболее существенную сторону социально-экономической эффективности саморазвития.

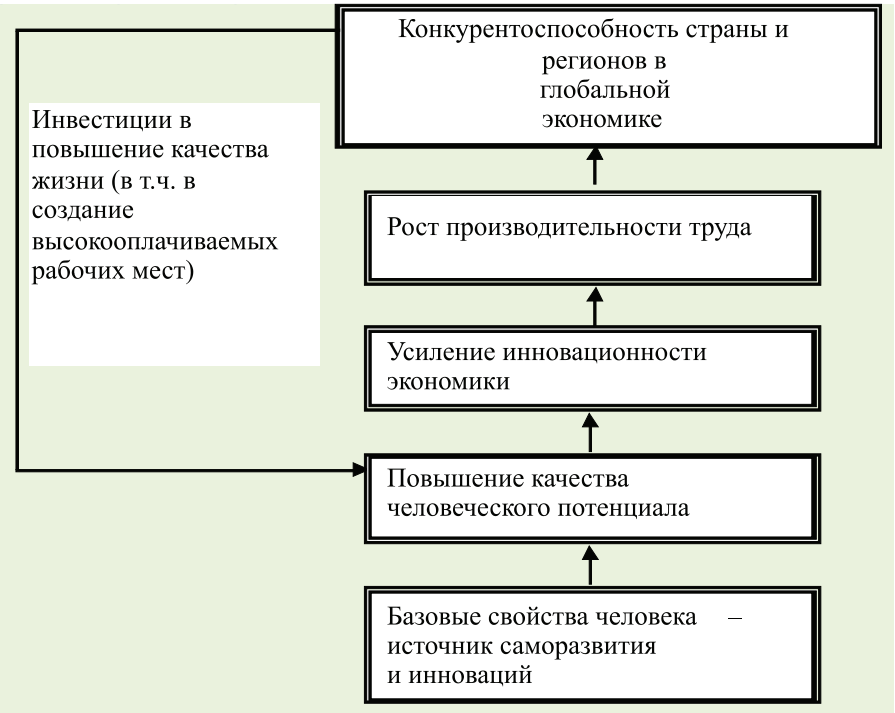
В саморазвивающихся социально-экономических системах важнейшим ресурсом, источником воспроизводства национального и регионального богатства становится интеллектуальный капитал в виде знаний и технологий. При их продаже качество и количество данных ресурсов не убывает в отличие от торговли невозобновляемыми природными ресурсами, приводящей к оттоку создаваемой добавленной стоимости. Следовательно, источники производительности в современном обществе неотделимы от инновационных качественных сдвигов разного уровня и характера.

Источник саморазвития и инноваций заключен в базовых свойствах человека. Единственным, ориентированным на будущее, фактором успешной реализации ресурсных фондов является социально и экономически заинтересованный, профессионально и граждански активный человеческий потенциал. Качественные характеристики населения являются доминирующим фактором, который определяет контуры будущего развития социально-экономической системы. Следовательно, критериальные параметры саморазвития включают, помимо роста экономики региона, повышения ее конкурентоспособности – высокие показатели жизни населения, включая инвестиции в развитие человеческого потенциала (рисунок).

В этих условиях развитие и стимулирование образовательного и инновационного процесса является единственным способом достижения мирового лидерства и решения внутренних проблем. Инновационность приобретает качества всеобщности и непрерывности, расширяются масштабы создания новых бизнесов, отраслей, производств. Это способствует росту производительности труда, эффективности производства, конкурентоспособности товаров, укреплению лидирующих позиций страны в глобальной экономике.

Только при сочетании ускоренного роста валового регионального продукта с ростом уровня и качества жизни населения и развитием человеческого потенциала в регионе при условии обеспечения этих тенденций за счет внутренних доходных источников можно говорить о саморазвитии территории. Фазовые состояния саморазвивающихся систем отличаются различным сочетанием действия механизма саморазвития и уровнем, достижением целевых установок данной системой на основе саморазвития. Поскольку саморазвитие должно стать неотъемлемым устойчивым свой-

ством любой территории, важно отличать движение к саморазвитию и достижение целевых установок саморазвития. Поэтому целесообразно исследовать не только тенденции в развитии критериальных параметров саморазвития, но и сами абсолютные значения данных критериев, например, в сравнении с параметрами уже действующих саморазвивающихся социально-экономических систем. В качестве таких эталонов можно выбрать регионы развитых европейских стран.



Критерии становления человеко-ориентированной парадигмы экономического развития во взаимосвязи. Источник: составлено автором

В зависимости от сочетания направленности изменений четырех вышеназванных критериев можно выделять различные группы территорий по степени достижения саморазвития. В условиях сильно поляризованного развития страны возможна концентрация ресурсов и соответственно потенциала саморазвития только в нескольких регионах. При этом данный потенциал будет реализовываться за счет снижения возможности саморазвития других регионов. В связи с этим существенное значение будут иметь распределение регионов по группам и дистанция в уровнях саморазвития между регионами разных групп.

Таким образом, саморазвитие – стратегически устойчивая способность региона в условиях сложившейся в обществе макросреды обеспечивать расширенное воспроизводство валового регионального продукта за счет имеющегося потенциала собственных ресурсных возможностей и собственных доходных источников в интересах реализации как макроэкономических целей и приоритетов, так и внутрирегиональных целевых установок системного характера [1].

Механизм регионального саморазвития представляет собой совокупность форм и методов максимального использования внутренних источников и факторов развития (эндогенные факторы) при наличии развитой макросреды, задающей общий вектор развития через индикативное регулирование. К эндогенным факторам относятся природные, материальные, организационные, финансовые, предпринимательские, трудовые ресурсы региона, а также специфические знания производственного процесса и возможности выполнения соответствующих профессиональных задач. Механизм саморазвития предполагает концентрацию ресурсов на приоритетных направлениях, выделение «точек роста» и распространение полученного эффекта через горизонтальные связи на весь регион. Стихийное саморазвитие отрицается.

В центре анализа саморазвития находятся вопросы устойчивости развития в условиях открытости региональной эко-

номической системы: выявление факторов дестабилизации, наличия источников саморазвития, исследование адаптационных способностей, прогнозирование кризисных ситуаций.

Опираясь на вышеизложенный авторский подход к критериям саморазвития, мы можем сформулировать концептуальные положения формирования межбюджетных отношений на основе теории саморазвития. Сфера межбюджетных отношений является одной из самых политизированных. Суть различных политических подходов состоит, например, в проведении через межбюджетные отношения политики выравнивания или же поощрения конкуренции между территориями и поддержки отдельных точек роста. Поэтому важнейшим моментом соблюдения выбранных стратегических приоритетов является организация – разработка определенного порядка в сфере межбюджетных отношений в виде стандартов, концептуальных положений (рамочных условий, «правил игры»), которые будут соблюдаться всеми и реализовывать приоритеты теории саморазвития.

1. Саморазвитие – стратегически устойчивая способность региона в условиях сложившейся в обществе макросреды обеспечивать расширенное воспроизводство валового регионального продукта за счет собственных доходных источников в интересах реализации как макроэкономических целей и приоритетов, так и внутрирегиональных целевых установок системного характера [1].

2. Системообразующие признаки (условия) саморазвития:

– внутренняя самодостаточность региональной экономической системы для устойчивого регионального развития (достаточность ресурсов; объективно определенные миссия и цель, отражающие целевые установки как макроэкономической, так и региональной систем; наличие автономных и гибко адаптирующихся к внешней среде внутрирегиональных систем);

– внешние условия, способные в своей совокупности обеспечить долгосрочное саморазвитие региональных экономических систем (готовность органов власти, общественности к идее саморазвития; наличие правовых и макроэкономических условий использования модели саморазвития; использование внешних факторов для реализации саморазвития).

3. Механизм регионального саморазвития заключается в максимальном использовании внутренних источников и факторов развития (эндогенное развитие) при наличии развитой макросреды, задающей общий вектор развития через индикативное регулирование. К эндогенным факторам относятся природные, материальные, организационные, финансовые, предпринимательские, трудовые ресурсы региона, а также специфические знания производственного процесса и возможности выполнения соответствующих профессиональных задач. Механизм саморазвития предполагает концентрацию ресурсов на приоритетных направлениях, выделение «точек роста» и распространение полученного эффекта через горизонтальные связи на весь регион, ибо стихийное саморазвитие отрицается.

4. В центре анализа саморазвития находятся вопросы устойчивости развития в условиях открытости региональной экономической системы: выявление факторов дестабилизации, наличия источников саморазвития, исследование адаптационных способностей, прогнозирование кризисных ситуаций.

5. В саморазвивающихся социально-экономических системах важнейшим ресурсом, источником воспроизводства национального и регионального богатства становится интеллектуальный капитал в виде знаний и технологий. При их продаже качество и количество данных ресурсов не убывает в отличие от торговли невозобновимыми природными ресурсами, приводящей к оттоку создаваемой добавленной стоимости. Следовательно, источники производительности в современном обществе неотделимы от инновационных качественных сдвигов разного уровня и характера.

6. Источник саморазвития и инноваций заключен в базовых свойствах человека. Единственным ориентированным на будущее фактором успешной реализации ресурсных фондов является социально и экономически заинтересованный, профессионально и граждански активный человеческий потенциал. Качественные характеристики населения являются доминирующим фактором, который определяет контуры будущего развития социально-экономической системы. Следовательно, критериальные параметры саморазвития включают, помимо роста экономики региона, повышения ее конкурентоспособности – высокие показатели жизни населения.

7. В этих условиях развитие и стимулирование образовательного и инновационного процесса является единственным способом достижения мирового лидерства и решения внутренних проблем. Инновационность приобретает качества всеобщности и непрерывности, расширяются масштабы создания новых бизнесов, отраслей, производств. Это способствует росту произво-

дительности труда, эффективности производства, конкурентоспособности товаров, укреплению лидирующих позиций страны в глобальной экономике.

8. Саморазвитие территории – процесс обеспечения устойчивого социально-экономического развития территории, как за счет собственных доходных источников, так и привлеченных средств в условиях сложившейся в обществе макросреды.

По мнению автора, основными территориальными объектами саморазвития в современных российских условиях являются не только субъекты РФ, но и минимальные по площади территории, обладающие признаком политической управляемости, находящиеся в рамках границ административно-территориального деления страны – муниципальные образования. С одной стороны, они являются вместилищем различного рода ресурсных подсистем (природных, производственных, финансовых, человеческих и др.) и имеют органы управления (субъекты управления саморазвитием), в обязанности которых входит обеспечение комплексного социально-экономического развития территории, занятости населения, охраны окружающей природной среды, формирования местного бюджета и др. С другой стороны самоустойчивое социально-экономическое развитие территории автор определяет как процесс изменений в территориальной хозяйственной системе в направлении повышения социально-экономической эффективности ее функционирования через обеспечение расширенного воспроизводства всех социально-экономических процессов.

Список литературы

1. Заславская Т.И. Социальная трансформация Российского общества: деятельно-структурная концепция. – М.: Изд-во «Дело», 2002. – С. 53–55.

2. Львов Д.С. Экономика развития. – М.: Изд-во «Экзамен», 2002. – С. 340–359.

3. Майбуров И. Устойчивое развитие как коэволюционный процесс // Общество и экономика. – 2004. – № 4. – С. 124–143.

4. Нуриев Р.М. Экономика развития: модели становления рыночной экономики. – М.: Изд-во «Норма», 2008. – 187 с.

5. Татаркин А.И. Саморазвивающиеся регионы: макроэкономические условия и механизмы функционирования // Экономика, налоги, право. – 2008. – № 3. – С. 5–6.

6. Татаркин А.И., Татаркин Д.А. Диалектика формирования и функционирования саморазвивающихся территориальных экономических систем // Федерализм. – 2009. – № 4. – С. 77–98.

7. Шеломенцев А.Г. Хозяйственные сообщества: генезис и эволюция – Екатеринбург: изд. Института экономики УрО РАН. 2003. – С. 276.

8. Экономическая синергетика: инновационное развитие России / под ред. Б.Л. Кузнецова. – Набережные Челны. 2007. – С. 61–69.

References

1. Zaslavsky T.I.Social transformation of the Russian society: active and structural concept. M.: «Business». 2002. pp. 53–55.

2. Lviv D.S.Ekonomika of development. M.: «Examination». 2002. pp. 340–359.

3. Mayburov I. Sustainable development as koevolyutsionny process // Society and economy. 2004. no. 4. pp. 124–143.

4. Nureyev P.M. Development economy: models of formation of market economy. M: «Norma». 2008 187 p.

5. Tatarkin A.I., Self-development regions: macroeconomic conditions and functioning mechanisms // Economy, taxes, the right 2008. no. 3. pp. 5–6.

6. Tatarkin A.I., Tatarkin D. A. Dialectics of formation and functioning spontaneous territorial economic systems / Federalism. 2009. no. 4. pp. 77–98.

7. Shelomentsev A.G. Economic communities: genesis and evolution – Yekaterinburg: Institute of economy of URO Russian Academy of Sciences. 2003. pp. 276.

8. Economic synergetic: innovative development of Russia. [Under the editorship of B.L. Kuznetsov]. Naberezhnye Chelny. 2007. pp. 61–69.

Рецензенты:

Лаврикова Ю.Г., д.э.н., доцент, заместитель директора по научным вопросам, ФГБУН «Институт экономики» Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург;

Козлова О.А., д.э.н., доцент, заведующая сектором социального развития регионов, ФГБУН «Институт экономики» Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013.

УДК 332.146.2

МЕХАНИЗМ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ МЕЗОЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Петрухина Е.В.

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет», Орёл, , e-mail: e_petruxina@mail.ru

Научная проблема, рассмотренная в статье, заключается в исследовании теоретических, методологических и научно-прикладных аспектов формирования эффективного механизма стратегического планирования инновационного развития мезоэкономических систем, что создает научные предпосылки для разработки концептуальных и программно-плановых документов, обеспечивающих перспективное социально-экономическое развитие хозяйственных систем на мезоуровне. Автор анализирует характерные особенности стратегического планирования инновационного развития на мезоуровне; выделяет основные структурные элементы, механизмы и стадии процесса формирования стратегического плана инновационного развития мезоэкономических систем. Разработана рекомендуемая структура стратегического плана инновационного развития на мезоуровне, включающая преамбулу, стратегический анализ, сценарии инновационного развития, видение миссии и цели инновационного развития территории, стратегические направления действий, механизмы управления реализацией стратегического плана и его проектов.

Ключевые слова: стратегическое планирование, инновационное развитие, мезоэкономика, механизм

MECHANISM OF STRATEGIC PLANNING OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF MESOECONOMIC SYSTEMS

Petrukhina E.V.

Oryol state university, Oryol, e-mail: e_petruxina@mail.ru

The scientific problem considered in article, is in research of theoretical, methodological and scientific and applied aspects of formation of the effective mechanism to strategic planning of innovative development of mesoeconomic systems that creates scientific preconditions for development of the conceptual and program and planned documents providing perspective social and economic development of economic systems at mesolevel. In article the author analyzes characteristics of strategic planning of innovative development at mesolevel; allocates the basic structural elements, mechanisms and stages of process of formation of the strategic plan of innovative development of mesoeconomic systems. The recommended structure of the strategic plan of innovative development at the mesolevel, including is developed: preamble, strategic analysis, scenarios of innovative development, vision of mission and purpose of innovative development of the territory, strategic directions of actions, mechanisms of management of implementation of the strategic plan and its projects.

Keywords: strategic planning, innovative development, mesoeconomy, mechanism

По мере деконцентрации государственного управления, становления местного самоуправления и рыночных реформ, в России складывается новая система взглядов на процесс планирования долгосрочного инновационного развития регионов, основанная на соблюдении принципа сбалансированности интересов и установления системы партнерства власти, бизнеса и местного сообщества. В то же время процесс перестройки межбюджетных отношений, экономический и финансовый кризисы усилили потребность региональных властей в управлении инновационным развитием вверенных им территорий с опорой на более эффективное использование имеющегося потенциала и адаптацию к изменениям внешней среды.

Для решения задач устойчивого развития региона в соответствии с общественными тенденциями необходим современный механизм стратегического планирования как инструмент воплощения региональных проектов инновационного характера на основе реальных инвестиций (стратегических альтернатив). Рассматривая систему региона как комплекс взаимосвязанных подсистем «территория», «население» и «хозяйство», необходимо заметить, что регион также может быть описан как хозяйственная система мезоуровня, нацеленная на удовлетворение потребностей, формирующих это единство людей региона.

Для характеристики понятия «мезоэкономика» используем определение, основанное на перечислении объектов, составляющих предметную область исследования. Мезоэкономика – это подсистема экономической системы страны, включающая регионы, отрасли, комплексы, группы предприятий и организаций, а также научные дисциплины, их изучающие. Предметом исследования мезоэкономики является экономическое взаимодействие и развитие регионов, отраслей, комплексов, групп предприятий и организаций [5].

Стратегическое планирование является частью стратегического управления, ориентированного на достижение желаемого состояния мезоэкономических систем в долгосрочной перспективе. При стратегическом управлении оперативные решения принимаются с учетом выбранной стратегии развития

территории. Основой планирования являются ориентация на перспективный облик территории, эффективное использование имеющихся потенциалов, усиление положительных тенденций и предпосылок, концентрация

Стратегическое планирование инновационного развития региона представляет собой разработку научно обоснованных суждений о перспективах инновационного развития экономики на основе экономических и социально-политических закономерностей развития и влияния факторов внешней среды в неопределенном времени (рис. 1).

Рис. 1. Основные этапы формирования стратегии управления инновационным развитием мезоэкономических систем

На предварительной стадии формирования стратегического плана инновационного развития мезоэкономических систем необходимо подвергнуть анализу влияние на экономическое развитие ряда таких факторов, как внутренние и внешние инвестиции, движение финансовых ресурсов, научно-инновационный уровень, степень квалификации рабочей силы. В переходной (транзитивной) информационной экономике планирование ее идентификаторов выполняет такие основные функции, как предвидение тенденций изменения мезоэкономических систем и окружающей среды на среднесрочный период времени; оценка возможных последствий принимаемых управленческих решений; текущий прогноз результатов выполнения принятого решения с целью его своевременной корректировки.

В стратегическом планировании инновационного развития мезоэкономических систем, на наш взгляд, должен преимущественно использоваться нормативный метод определения количественных характеристик инновационности с учетом ориентации на достижение стратегической цели регионального развития.

В российской практике под стратегическим планированием могут пониматься совершенно разные по содержанию и организационной форме действия планирования, существенно отличающиеся от идеального представления о стратегическом планировании. Стратегическим планом могут называть комплексный долгосрочный план соци-

ально-экономического развития, в котором делается попытка рассмотреть, увязать, количественно спрогнозировать, расписать по исполнителям все стороны развития. В других случаях, предъявляется только краткая записка, содержащая общие суждения о предназначении региона и перечень стандартных направлений развития [1].

Сегодня можно вести речь о некоторой сложившейся типологии существующих способов стратегического планирования, в которой предлагается выделять следующие типы:

Ведомственный тип – разработка стратегического плана выполняется узким коллективом внутри администрации, чаще всего одним управленцем или департаментом. В рамках полученного плана оказывается невозможной соорганизация деятельности даже различных департаментов и управлений администрации, которые находятся в конкуренции по отношению к бюджету территории.

Административный тип – разработка стратегического плана выполняется многоотраслевым коллективом внутри администрации. Региональный бизнес, общественность региона и внешние заинтересованные лица информируются, но не вовлекаются в работу.

Технократический тип – среди разработчиков стратегического плана, которыми являются академические ученые и преподаватели вузов, доминирует представление о возможности все детально и точно спрогнозировать и рассчитать. В связи с этим план представляется как исключительно научная разработка.

Элитарный тип – *к* стратегическому планированию привлекается узкий круг региональных элит, которые пытаются приватизировать ресурсы территории и сделать их источником индивидуальной или корпоративной прибыли. Работа по планированию ведется закрыто, результаты не публикуются, но используются.

Популистский тип – разработка стратегического плана связывается с тем или иным политическим лидером, содержание плана намеренно упрощается, сводится к политическим обещаниям и возможности достижения всеобщего благоденствия.

Прагматический тип – разработка стратегического плана ведется под внешним административным воздействием, подчиняется задаче уложиться в определенные сроки, выдать документ заданной структуры и идет по жесткому графику. Для разработки плана привлекаются профессиональные консультанты.

Демократический тип – в работе по составлению стратегического плана участвуют профессионалы из администрации, экспертно-аналитические группы, представители бизнеса и гражданского общества, внешние заинтересованные субъекты. Акцент делается на развитие и соорганизацию участников процесса планирования.

Территориальное стратегическое планирование возможно, если в обществе принимаются определенные принципы, среди которых:

- принцип субсидиарности – передача полномочий, ресурсов и ответственности на более низкие уровни управления, на которых эти ресурсы будут использованы более эффективно;
- внешняя и внутренняя интеграция – включение региона в мировые, федеральные, межрегиональные социально-экономические и культурные процессы для достижения максимальных выгод и преимуществ; интегрирование внутрирегиональных деятельностей для снижения издержек и повышения эффективности территории;
- социальное партнерство – выстраивание нового типа взаимодействия между властью, бизнесом, населением, обеспечивающего согласование интересов и целей, объединение ресурсов, разворачивание совместной деятельности и распределение ответственности;
- участие граждан – привлечение граждан к обсуждению (пониманию) проблем территории, поддержанию порядка и обустройству жизни;
- прозрачность – открытость и прозрачность деятельности власти и других ключевых субъектов инновационного развития мезоэкономических систем.

Управленческая практика позволяет выделить несколько элементов, используемых при формировании стратегического плана:

1) современный облик мезоэкономической системы – описание (модель) мезоэкономической системы в текущий момент времени.

2) перспективный облик мезоэкономической системы – описание (модель) мезоэкономической системы в будущем (долгосрочном периоде) как результата стратегического управления инновационным развитием мезоэкономической системы.

3) внутренняя среда мезоэкономической системы – анализ внутренней среды направлен на выделение сильных и слабых сторон, проводится анализ имеющихся острых социально-экономических проблем и выделение порождающих их условий, анализируются имеющиеся социальные, экономические и культурные ресурсы, выделяются возможные направления и точки роста.

4) внешняя среда мезоэкономической системы – анализ внешней среды направлен на выявление в окружающем мире тенденций, потенциально благоприятных или угрожающих будущему территории, создающих возможные угрозы или предпосылки развития.

5) стратегия – система действий по достижению желаемого состояния мезоэкономической системы в долгосрочной перспективе. Стратегия учитывает имеющийся потенциал мезоэкономической системы и существующие предпосылки для его реализации.

Перечисленные элементы комбинируются в различных вариантах и оформляются в стратегический план инновационного развития соответствующей мезоэкономической системы. Таким образом, формируется документ с соответствующим названием и включающий в себя ряд разделов:

• Преамбула (формулирование побудительных причин к разработке стратегического плана, определение целей: для кого и для чего разрабатывается стратегический план).

• Стратегический анализ (анализ внутренней и внешней среды, конкурентный анализ, сравнение с территориями-аналогами и т.д.).

• Сценарии инновационного развития (описание сценариев и их ранжирование).

Видение будущего, миссия и цели инновационного развития территории.

• Стратегические направления или стратегии действий (объединяющие мероприятия, направленные на достижение поставленных целей).

• Механизмы управления реализацией стратегического плана и его проектов (система мониторинга и корректировки плана).

• План действий по реализации стратегии (план мероприятий на ближайшую перспективу (1–2 года)).

Таким образом, в стратегическом плане имеются три крупных блока:

1) аналитический – ежегодно (или более часто) обновляемый раздел, фиксирующий основные параметры и характеристики инновационного развития мезоэкономической системы, значимые для выработки стратегических направлений и мониторинга процессов реализации стратегии. Формулирует основные проблемы развития;

2) собственно стратегия – описание стратегических целей и приоритетов инновационного развития мезоэкономической системы, направлений деятельности по реализации поставленных стратегических целей и ресурсов управления, имеющихся на территории для реализации стратегии;

3) механизм реализации стратегии, в котором представлены среднесрочные и долгосрочные программы, признанные приоритетными для достижения стратегических целей. Конкретные мероприятия, связанные с реализацией различных стратегических программ, осуществляемые подразделениями администрации и(или) с использованием ресурсов территории, сводятся в двухгодичный план мероприятий по реализации стратегии.

Последний блок обеспечивает увязку стратегических целей и текущей деятельности администрации по реализации социально-экономической политики. Таким образом, стратегический план определяет систему действий по достижению желаемого состояния *инновационного развития* мезоэкономической системы. При этом должен сформироваться постоянно воспроизводимый механизм стратегического планирования, основанный на партнерстве власти, бизнеса, населения. Этот механизм включает в себя не только сам текст документа, но и организационные структуры и постоянно воспроизводимые процедуры разработки, обсуждения, реализации, мониторинга и обновления стратегии. Наглядно механизм стратегического планирования *инновационного развития* мезоэкономических систем представлен на рис. 2.

По своей сути подобный механизм может быть представлен в виде блоков, логически помещенных один в другой. При этом следует учитывать, что действия, составляющие суть каждого из блоков (элементов) стратегического механизма находятся в сильной зависимости от показателей бюджета региона, региональных инвестиционных программ, учитывающих стратегические приоритеты, действий органов власти и других ключевых субъектов мезоэкономической системы по реализации стратегии **инновационного** *развития*.

Основные и промежуточные результаты процесса стратегического планирования **инновационного** *развития* мезоэкономических систем включают в себя следующие документы: стратегию (концепцию) – документ, обосновывающий стратегические ориентиры, миссию, конкурентное позиционирование территории и приоритетные направления деятельности; стратегический план – документ, в который включаются стратегические программы и проекты, где описаны механизмы их реализации с учетом позиций ключевых субъектов мезоэкономических систем, представлен конкретный план действия на 1–3 года; целевые программы и проекты – принимаются для решения конкретных задач и достижения

определенных целей, предполагается межведомственный и частно-общественный характер их реализации с обязательным мониторингом реализации и общественно-профессиональной экспертизой результатов и эффектов программ.

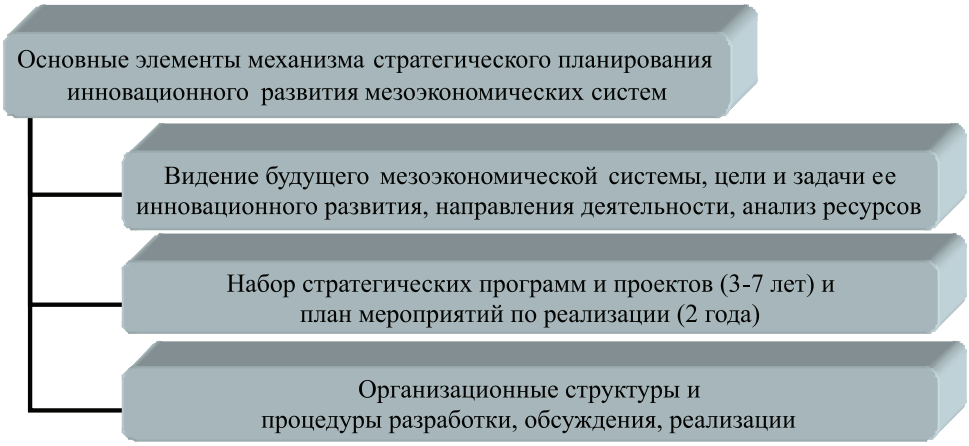


Рис. 2. Механизм стратегического планирования инновационного развития мезоэкономических систем

Таким образом стратегический план инновационного развития мезоэкономических систем необходим как администрации для согласования действий отдельных комитетов и выбора приоритетных направлений распределения средств, так и для хозяйствующих субъектов и внешних инвесторов, принимающих решения о своем развитии на перспективу и выдвигающих долгосрочные проекты. Для администрации стратегический план – это план действий, для экономики и общественности это ориентир при принятии решений. Важен не только стратегический план как итоговый документ, но и механизм, и процесс его разработки и обновления, как важнейшие инструменты аккумуляции знаний, выявления идей и инициатив, достижения общественного согласия.

Список литературы

1. Карагадян А.П. Стратегическое планирование экономического развития регионов Российской Федерации: традиционные научные концепции и современные подходы // Вестник Института экономики РАН. – 2009. –№ 2.

2. Петрухина Е.В. Особенности и закономерности стратегического планирования инновационного развития регионов // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4 (Ч. 3). – С. 710–714.

3. Сибирская Е.В., Строева О.А., Петрухина Е.В. Модернизация системы поддержки малого и среднего бизнеса с целью инновационного развития региона // Теоретические и прикладные вопросы экономики и сферы услуг. – 2012. – № 8. – С. 96–108.

4. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. (утв. распоряжением Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. № 2227-р). URL: http://minsvyaz.ru/ru/doc/?id_4 = 685.

5. Яковлева Н.В. Теоретико-методологические подходы к анализу мезоэкономических систем инновационной экономики // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2009. – № 29 (162). – С. 57–62.

References

1. Karagadjan A.P. Strategicheskoe planirovanie jekonomicheskogo razvitija regionov Rossijskoj Federacii: tradicionnye nauchnye koncepcii i sovremennye podhody // Vestnik Instituta jekonomiki RAN. 2009. no. 2.

2. Petruhina E.V. Osobennosti i zakonomernosti strategicheskogo planirovanija innovacionnogo razvitija regionov // Fundamental'nye issledovanija. 2013. no. 4 (chast' 3). pp. 710–714.

3. Sibirskaja E.V., Stroeva O.A., Petrukhina E.V. Modernizacija sistemy podderzhki malogo i srednego biznesa s cel'ju innovacionnogo razvitija regiona // Teoreticheskie i prikladnye voprosy jekonomiki i sfery uslug. 2012. no. 8. pp. 96–108.

4. Strategija innovacionnogo razvitija Rossijskoj Federacii na period do 2020 g. (utv. rasporjazheniem Pravitel'stva RF ot 8 dekabrja 2011 g. no. 2227-r). URL: http://minsvyaz.ru/ru/ doc/?id_4 = 685.

5. Jakovleva N.V. Teoretiko-metodologicheskie podhody k analizu mezojekonomicheskih sistem innovacionnoj jekonomiki // Vestnik Juzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Jekonomika i menedzhment. 2009. no. 29 (162). pp. 57–62.

Рецензенты:

Шманёв С.В., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой экономики предприятий ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», г. Орёл;

Ляпина И.Р., д.э.н., доцент, заведующий кафедрой профессионального обучения и бизнеса ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет», г. Орёл.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013.

УДК 336.648

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ НА ФИНАНСОВОМ РЫНКЕ

Стрельников Е.В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург, e-mail: strelnikoff76@mail.ru

В статье говорится о том, что был проведен анализ нестабильности на финансовом рынке, выявлены причины и формы нестабильности на рынке. Также статья содержит исследование теории эффективного рынка. Выявлены проблемы её использования в современных условиях. Рассмотрены причины нестабильности финансовых инструментов. Исследована гипотеза рационального поведения трейдеров на рынке, которая оказывает прямое воздействие на возникновение нестабильной ситуации на рынке. В результате, получен вывод, что хаотичное изменение цен на рынке представляется следствием «случайного блуждания» стоимостных характеристик. В работе выявлено, что случайное блуждание представляется особым стохастическим процессом, который может показывать как совершенно непредсказуемые результаты, так и быть вполне прогнозируемым. Об этой особенности финансовых рядов, представленных на финансовом рынке, в современной научной литературе указывается только косвенно. В статье определено, что это особое явление. Данное явление отчасти описывается только теорией Гаусса.

Ключевые слова:рынок, финансовый рынок, нестабильность на финансовом рынке, финансовые инструменты, теория эффективных рынков, риск финансовых инструментов

THE PROBLEMS ON TO ECONOMICAL NON STABLE TO FINANCIAL MARKET

Strelnikov E.V.

*Urals State University of Economics, Ekaterinburg, **e-mail:** strelnikoff76@mail.ru*

The paper says that now a days was researching analyzed financial market non-stable. There were founded reasons and forms market non-stable.The problems were identification, market and usage modern terms. The reasons were considerable non-stable financial instruments. There were researched hypothesis of equivalent conduction traders on to market. This hypothesis of equivalents involves beginning non-stable financial market. As the results we given, that chaos changing market prices is results to «accidental moving». The working contents researching specific «accidental moving», that is long to shows non-acidents results, so it may be to considerable results process for actual prognosning. That special thing financial market are there presentation financial rou are contented modern researching literature. The paper considered it as a special non-searching thing.There subject describes Gausstheory.

Keywords: market, financial market, non-stable financial market, financial instruments, theory effective markets, financial instruments risk

Причины возникновения экономической нестабильности видится в самой структуре формирования и функционирования финансового рынка. Как отмечает В. Н. Якимкин, финансовые рынки, по сути, являются «громадной расчетной палатой, где работают взаимозачетные механизмы посредством соответствующих ценовых соотношений, с целью удовлетворения потребностей действующих на них субъектов» [3. С. 19]. Следовательно, мы можем предположить, что все рынки, входящие в финансовый рынок как некие подотрасли, являются системами, в которых масса участников взаимодействуют друг с другом и реагируют на внешнюю информацию с целью определения наилучшего состояния рынка для входа или выхода из экономической системы. В частности, инструменты на финансовом рынке могут иметь различную природу: это могут быть ценные бумаги, различающиеся по видам (акции, облигации), валюта, денежные активы или финансовые производные этих основных инструментов. Рассмотрев процедуру ценообразования на финансовом рынке, мы можем сделать предположение о его непредсказуемости. Это делает необходимым более детальное исследование структурных особенностей функционирования финансового рынка.

Предположим, что финансовый рынок представлен множеством финансовых инструментов, с которыми участники рынка постоянно проводят всевозможные операции. Это множество мы можем изобразить в виде временного ряда. Дальнейшее исследование такого временного ряда приведет нас к другому числовому ряду, который состоит из совокупности чисел, представляющих изменения цен финансовых активов за определенный период. Исследование данного ряда позволяет сделать вывод: цены на финансовые активы ведут себя в большей степени непредсказуемо. Как отмечают Р.Н. Мантенья и Г.Ю. Стенли, «при первом взгляде обнаруживается удивительный парадокс: динамические характеристики временного ряда, например отражающего цену финансового инструмента, в сущности, неотличимы от характеристик стохастического процесса» [1, С. 23]. Одна из основных причин такого поведения цен заключается в том, что механизм ценообразования на финансовом рынке предполагает значитель-

ное влияние рисковой составляющей. Практически все финансовые активы на любых рынках, подпадающих под действие законов финансового рынка, подвержены закономерностям функционирования арбитражной модели. Данная модель предполагает покупку и продажу одного и того же финансового актива с целью получения прибыли за счет разницы на различных финансовых рынках. Подобные сделки могут проходить как на одном рынке, так и на разных, причем эти рынки могут находиться в разных странах, что свидетельствует об интернационализации и глобализационных процессах на финансовом рынке. Такое поведение участников рынка приводит его участников к временному установлению эффективной цены.

Так, финансовый рынок в определенное время считался сверхэффективной рыночной системой. Однако сразу стоит отметить, что эффективность рынка в современных условиях и при существующих финансовых рынках является областью фантастики. Несмотря на то, что рынки являются очень сложными системами, аккумулирующими информацию о соответствующем активе в виде временных рядов цен, наибольшее распространение среди экономистов получила концепция, согласно которой рынки в высшей степени эффективны в части определений наиболее рациональных цен торгуемых активов. Данная гипотеза (гипотеза эффективного рынка) была представлена в середине 1960-х гг. Теоретической основой для теории эффективного рынка послужила работа Л. Башелье [7]. В дальнейшем эту тему исследовал П. Самуэльсон. В 1965 г. он сформулировал применимую к рыночным условиям гипотезу эффективного рынка и математически доказал, что ожидаемые цены изменяются случайным образом. Используя гипотезу рационального поведения трейдеров и учитывая рыночную эффективность, Самуэльсон смог продемонстрировать, что Y_{t+1} непосредственно связана с размерами цен Y_0, Y_1, Y_t, причем связь этих величин можно описать следующим стохастическим процессом:

$$E\left\{Y_{t+10}\middle|Y_1, Y, \ldots, Y_t\right\} = Y_t, \qquad (1)$$

где E – доходность.

Однако, несмотря на то, что уравнение (1) предполагает следование вероятностному условию, цены на финансовом рынке также подвержены влиянию интуитивно-вероятностной модели справедливой игры. Это приводит к нестабильному изменению цен на финансовые активы. Так, в понимании игрока (инвестора) игра представляется справедливой, когда выигрыши и проигрыши взаимно компенсируются и уравновешивают друг друга. Например, ожидаемое накопление инвестора равно его текущим активам. Значит, вывод из данной формулы представляется таким, что любые ценовые изменения невозможно предсказать по подобному историческому ряду изменений цен за прошлые периоды. В середине XX столетия было проведено достаточное количество исследований, посвященных процессу изменения цен на финансовом рынке, которые показали, что корреляция цен в этом ракурсе очень мала.

В 1980-х гг. было доказано, что использование информации, представленной во временном ряде, может предсказывать прибыль в краткосрочной перспективе. Даже исследование временного ряда прибыль/цена или дивиденды не может давать точные данные о доходности актива.

Таким образом, эмпирические наблюдения и результаты исследования, теоретические разработки показывают с определенностью, что ценовые изменения на финансовом рынке трудно предсказать, если исходить только из данных временного ряда ценовых изменений. Иными словами, теория эффективных рынков не принесла ожидаемого результата.

Любой финансовый временной ряд выглядит непредсказуемо и, по сути, его будущие величины предсказать невозможно. Это не значит, что финансовый ряд ни на что не реагирует, что его цены никогда не могут измениться. Скорее наоборот – временной ряд цен на финансовом рынке и, как следствие, цены на финансовые активы несут в себе очень большой объем так называемой «несжимаемой» информации. В связи с этим существующий временной ряд имеет некоторые особенности:

– в связи с огромной информацией в данном ряду очень сложно, практически невозможно выделить влияние на цену фундаментальных экономических факторов (например, мы можем предположить, что цена финансового инструмента в большей степени зависит только от внутренних рыночных факторов, внешние факторы имеют небольшое значение);

– сложность предсказания цены актива связана не с недостатком информации, а скорее наоборот, с ее избытком;

– вся структура финансового рынка не предполагает хоть какой-нибудь привязки к реальному сектору экономики или корреляции с ним, что может являться причиной создания ценовых пузырей на рынке.

Единственным исключением из этого ряда может быть рынок тезавраций, состоящий из активов, которые прирастают в сво-

ей стоимости благодаря рыночным условиям, которые создаются на соответствующих рынках (рынок золота, алмазов, изумрудов), т.е. рынках драгоценных металлов и драгоценных камней. Хотя в последнее время динамика роста стоимости золота свидетельствует об очень большой доле «горячих» капиталов на данном рынке.

Возвращаясь к особенностям ценообразования финансовых активов, мы можем констатировать, что цены на активы формируются с учетом закономерностей случайного блуждания, а также на основании стохастических процессов Леви.

Например, финансовый рынок стремится к своей эффективности, при этом он стремится занять положение эффективного рынка. Эффективный рынок – это идеализированная система. Реальные финансовые рынки только приближенно эффективны. Мы можем только предполагать «идеальные» условия, т.е. существование совершенно эффективного рынка, и внутри данной парадигмы лишь развивать теории и проводить их эмпирическую проверку. Достоверность полученных данных будет напрямую зависеть от обоснованности сделанных предположений.

Например, концепция эффективного рынка применительно к финансовым рынкам будет иметь ценность при моделировании финансовых рынков. Приняв эти условия в качестве базовых, мы можем перейти к исследованию случайных процессов, наблюдаемых на финансовых рынках.

Например, для финансовых инструментов характерно возникновение различных рисков, связанных с биржевыми операциями. Ряд исследователей расценивают это как некую рискованную ситуацию [5].

Прежде всего, следует рассмотреть математические особенности экономического инструментария финансового рынка. Рассмотрим сумму n независимых переменных идентично распределенных случайных величин X_i:

$$S_n \equiv x_1 + x_2 + ... + x_n. \qquad (2)$$

В данном случае $S_n \equiv x(n\Delta t)$ следует рассматривать как сумму n случайных величин или как положение блуждающих частиц в момент времени $t = n\Delta t$, где n – количество сделанных единичных шагов; Δt – временной интервал между соседними шагами. Так, аналогично распределенные случайные величины x_i могут характеризоваться некими моментами $E\left(x_i^n\right)$. Подобные величины не будут каким-либо образом зависеть от i.

Простейшим примером случайного блуждания может быть распределение, осуществляемое при помощи случайных шагов размером s. В этом случае x_i случайно может принимать значения $+s$ или $-s$.

В частности, как первый, так и второй случаи для подобного процесса могут быть описаны следующим образом:

$$E(x_i) = 0 \text{ и } E\left(x_i^2\right) = s^2. \qquad (3)$$

Проводя дальнейшие исследования мы придем к выводу, что для подобного случайного блуждания величина доходности E может вычисляться следующим образом:

$$E\left\{x_i x_j\right\} = \delta_{ij} s^2. \qquad (4)$$

Из равенства (4) следует, если применить формулы предельного перехода, то доходность можно записать в вышеуказанном виде.

Так, нестабильность на финансовом рынке возникает как результат самовозрастающего процесса. Подобная особенность поведения цен на финансовом рынке характерна для любого сегмента финансового рынка. В частности, на рынке мы наблюдаем ситуацию случайного блуждания цен на финансовые активы. В зависимости от порядка определения цены на финансовый актив (в особенности это касается рисковой модели, которая влияет на ценообразование) цены на финансовом рынке подвержены хаотичному движению, имеющему зависимость далеко не от рыночных факторов.

В современной теории существуют известные методики определения риска:

1) $VaR_\alpha(X)$;
2) $CVaR_\alpha(X)$
3) $VaRe = VaR_\alpha(X - E(X))$;
4) $CVaRe = CVaR_\alpha(X - E(X))$ [155].

Данные методики используются для вычисления как риска отдельных финансовых активов, так и риска при инвестировании в портфели, составленные из активов, обращающихся на финансовом рынке. Мы вновь возвращаемся к особенностям финансовых активов, которые заключаются в асимметричном поведении активов на рынке, и к определению блуждающей величины доходности на финансовом рынке. Из равенства (4) мы можем получить формулу предельного перехода:

$$E\left\{x\left(n\Delta t\right)\right\} = \sum E\left\{x_i\right\} = 0. \qquad (5)$$

Далее выводим значение дисперсии случайного блуждания:

$$E\left\{x^2\left(n\Delta t\right)\right\} = \sum\sum E\left\{x_i x_j\right\} = \sum E\left\{x_i^2\right\} = ns^2. \qquad (6)$$

Теперь мы можем сделать вывод, что для случайного блуждания дисперсия любого процесса представляется в виде неко-

го линейного процесса, который возрастает с увеличением количества шагов. Так, поведение цен можно рассмотреть как некий предельный переход случайного блуждания.

Предельный переход случайного блуждания на финансовом рынке может быть записан d виде некого стохастического инерционного процесса, который при условии $n - \infty$ и Δt $n\Delta t$ будет стремиться к конечной величине. В этом случае мы можем сделать следующее преобразование:

$$E\left\{x^2\left(t\right)\right\} = ns^2 = \frac{s\Delta tn}{n}t. \qquad (7)$$

В этом случае мы имеем сходимость при $n - \infty$ и $\Delta t - 0$ при $s^2 = D\Delta t$, и в данном случае формула будет представлена следующим образом:

$$E\{x^2(t)\} = Dt. \qquad (8)$$

Подобная линейная зависимость дисперсии $s^2(t)$ от t и представляется одной из типичных характеристик поведения цен на финансовом рынке. В подобной ситуации находятся практически все известные рыночные системы, где цены подвержены случайному блужданию [2, С. 57]. Не является исключением и финансовый рынок. Эта зависимость и есть один из видов диффузионного процесса, характеризующегося возможностью изменения цен на финансовых рынках. Данный стохастический процесс мы с полной уверенностью можем причислить к категории винеровских процессов [6].

Например, данное случайное блуждание цен на рынке можно описать в виде гаусовского процесса, т.е. на финансовом рынке применимо следующее утверждение: случайное блуждание эквивалентно гаусовскому процессу, т.е. хаотичному блужданию частиц. Подобное блуждание цен мы можем представить в виде определенного трендового процесса.

На разных рынках, входящих в финансовый рынок, мы видим неравномерность изменения, т.е. фактическое блуждание цен финансовых активов, все эти изменения представляются одной из составных частей гаусовского процесса.

В заключение следует отметить, что особенность формирования цен на финансовом рынке состоит в том, что обращающиеся на данном рынке активы изменяют цены в стохастическом порядке, который представляется характерным для функционирования гаусовского процесса. Эта особенность характерна для порядка ценообразования на любом финансовом рынке и является основной причиной нестабильности цен на финансовые активы.

Список литературы

1. Мантенья Р.Н. Введение в эконофизику : корреляция и сложность в финансах / Н.Р. Мантенья, С.Г. Юджин: пер. с англ. В.Я. Габескирия. – М.: ЛИБРОКОМ, 2009. – 192 с.

2. Садченко К. В. Законы экономической эволюции: монография. – М.: Дело и сервис, 2007. – 272 с.

3. Якимкин В.Н. Сегментация финансового рынка. – М.: Омега-Л, 2006. – 656 с.

4. Бронштейн Е.М. Оптимизация портфеля ценных бумаг на основе комплексных мер риска / Е.М. Бронштейн, Ю.В. Куреленкова // Управление риском. – 2008. – № 4(48). – С. 14–22.

5. Дорждеев А.В. Риски долговых обязательств как объект управления // Управление риском. – 2008. – № 3(47). – С. 2–9.

6. Мазелис Л.С. Анализ финансовых рисков хозяйствующих субъектов с учетом реакции рынка / Л.С. Мазелис, С.Б. Белов // Управление риском. – 2007. – № 1. – С. 20–25.

7. Bachelier L. Théorie de la spéculation : [PhD thesis in mathematics] / L. Bachelier // Annales scientifiques de l'École normale supérieure. – 1990. – Vol. 3, № 17. – P. 21–86.

References

1. Mantenia R.N. Introduction to econofisiks:correlationon todifficultyinsidefinancial / R.N. Mantenia, S.G. Ugin ; [translate to Engl. V.Y. Gabeskeria]. M.: LIBROKOM, 2009. 192 p.

2. Sadchenko K. V. Economical evolution laws. M.: Delo i servis, 2007. 272 p.

3. Ykimkin V.N. Financial market segmentation. M.: Омega-L, 2006. 656 p.

4. Bronshtein E.M. Optimization note portfolio based to complex risk rules / E.M. Б Bronshtein, Y.V. Kurelenkova // Risk rules. 2008. no. 4(48). pp. 14–22.

5. Dorgdeev A.V. The object management risks of debt things // Risk rules. 2008. no. 3(47). pp. 2–9.

6. Mazielis L.S. The analyzes financial risk of firm on to market / L.S. Mazielis, S.B. Belov // Risk rules. 2007. no. 1. pp. 20–25.

7. Bachelier L. Théorie de la spéculation : [PhD thesis in mathematics] // Annales scientifiques de l'École normale supérieure. 1990. Vol. 3, no. 17. pp. 21–86.

Рецензенты:

Иваницкий В.П., д.э.н., профессор на кафедре финансовых рынков и банковского дела Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург;

Марамыгин М.С., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой финансовых рынков и банковского дела Уральского государственного экономического университета, г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 16.01.2013.

УДК 338.27:330.43

МЕТОДОЛОГИЯ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ИНВЕСТИЦИЙ НА МАКРО- И МЕЗОУРОВНЯХ

Титов В.А., Максимов Д.А.

ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Москва, e-mail:vtitov213@yandex.ru

Разработана методология построения прогнозных эконометрических моделей, отражающих тенденции изменения структуры капиталовложений по сферам экономической деятельности в федеральных округах. В качестве таких моделей целесообразно использовать двухпараметрические уравнения регрессии: роста с ускорением (экспоненциальные модели), линейные и роста с насыщением (степенные, логарифмические и гиперболические модели), модели отрицательного роста (логарифмические и гиперболические). Выбор модели тренда временных рядов информативных показателей структуры целесообразно проводить по наибольшему значению критерия Фишера, причем критерием ее применимости в прогнозных целях является превышение коэффициентом детерминации критического значения 0,5. Этот критерий отвечает условию, что модель тренда временного ряда объясняет более половины общей дисперсии; в противном случае в качестве модели принимается средний уровень ряда. На примере Центрального федерального округа показано, что даже по предельно коротким временным рядам показателей структуры инвестиций в укрупненные сферы экономической деятельности удается построить двухпараметрические эконометрические модели, отражающие направленность и интенсивность структурных изменений.

Ключевые слова: инвестиции, федеральные округа, модели, сферы экономической деятельности, прогнозирование

THE METHODOLOGY OF ECONOMETRIC FORECASTING THE INVESTMENT STRUCTURE ON MACRO AND MESO LEVEL

Titov V.A., Maksimov D.A.

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: vtitov213@yandex.ru

The methodology of constructing econometric forecasting models that reflect changes of the structure of capital investments trends depending on the economic activity in the federal districts. In the capacity of these models it is effectually to use two-parameter regression: growth with acceleration (exponential models), linear and growth with saturation (exponential, logarithmic, and hyperbolic models), the models of negative growth (logarithmic, and hyperbolic). The choice of time series trend model of informative indicators structure is appropriate to conduct at the higher Fisher criterion, the criterion for its applicability is the excess of the coefficient of determination over the critical value of 0.5 in the prognostic aims. This criterion corresponds to the condition that the time series trend of the model explains more than half of the total variance, otherwise as a model is accepted average range. On the example of the Central federal district, it is shown that even for very short time series of the investments structure indicators in consolidated areas of economic activity it is possible to construct two-parameter econometric models that reflect the direction and intensity of structural changes.

Keywords: investments, federal districts, models, модели, scopes of economic activity, forecasting

Одной из главных задач экономической теории является прогнозирование развития инвестиционных процессов как на страновом уровне – уровне Российской Федерации, так и на уровне ее федеральных округов. При этом важную роль играет разработка методологии качественной и количественной оценки параметров структурных трансформаций капиталовложений, определяющих инновационный путь развития экономики макрорегионов. Значимость этой проблемы усиливается и тем, что в условиях получения субъектами РФ значительной самостоятельности в реализации хозяйственной и научно-технической политики, формирование децентрализованной национальной инновационной системы стало напрямую зависеть от того, насколько эффективны регионы в строительстве своих региональных инновационных систем.

Однако в большинстве случаев возможность прогнозирования изменений структуры инвестиций по видам экономической деятельности традиционными методами затруднена даже на мезоуровне. Это связано, с одной стороны, с критически малой длиной временных рядов (известны статистические данные только за четыре-пять лет), с другой стороны, с непоследовательной инвестиционной политикой в некоторых федеральных округах. Как следствие, «случайная» компонента в динамике временных рядов компонентов структуры капиталовложений превалирует над детерминированной.

Для решения поставленной задачи, учитывая важность инфраструктурных факторов развития экономики [2], целесообразно перейти к шести укрупненным сферам экономической деятельности. К ним отнесены:

1) добыча полезных ископаемых;
2) обрабатывающие производства;
3) сельское и рыбное хозяйство;
4) строительство, как воспроизводственная сфера;

5) инфраструктурная сфера, включающая транспорт и связь, финансовую деятельность, производство и распределение электроэнергии, газа и воды, а также предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг;

6) сфера услуг.

Заметим, что факторный анализ, выполненный по методу главных компонент в целях еще более снизить размерность структуры инвестиций, позволил свести шестимерное пространство компонентов инвестиций к четырехмерному пространству главных факторов [3, 4], которые объясняют 95,9 % общей дисперсии.

Применение в целях прогнозирования матричных моделей ограничено детерминированными процессами, в которых роль случайной компоненты достаточно мала. В случае инвестиционных процессов это условие, как правило, не выполняется. Кроме того, эти модели обеспечивают требуемую точность только при наличии линейного роста и когда ожидается нарастающий тренд показателей [1], а в случае тренда с насыщением матричные модели «не срабатывают».

Поэтому для прогнозирования изменения структуры капиталовложений по трем наблюдениям в качестве моделей использовались двухпараметрические уравнения регрессии, как роста с ускорением (экспоненциальные модели), так и линейные и роста с насыщением (степенные, логарифмические и гиперболические модели), а также модели отрицательного роста (логарифмические и гиперболические).

Методика прогнозирования заключалась в следующем. В пакете программ анализа данных общественных наук SPSS Base [7] производился подбор модели тренда временных рядов информативных показателей структуры. Критерием выбора модели являлось значение критерия Фишера, которое равно отношению среднего квадрата дисперсии, обусловленной моделью, к ошибке аппроксимации. Принималась модель, для которой критерий Фишера принимал наибольшее значение.

Критерием применимости модели в прогнозных целях являлось превышение коэффициентом детерминации критического значения 0,5. Этот критерий соответствует условию, при котором модель тренда временного ряда объясняет более половины общей дисперсии; в противном случае в качестве модели принималось среднее значение показателя структуры по временному ряду, т.е. средний уровень ряда.

Что касается такой характеристики моделей, как уровень значимости критерия Фишера (так называемый p-уровень), то, учитывая предельно малую длину временных рядов (три уровня ряда), значение p-уровня следует рассматривать как справочную величину; то же относится и к ошибке аппроксимации.

Последнее замечание касается выбора доверительной надежности. Как правило, в прогнозировании методом экстраполяции используется 95 %-й уровень надежности. Однако, учитывая предельно малую длину временных рядов, следует ограничиться уровнем надежности 90 % и рассчитывать 90 %-е доверительные границы прогноза.

В качестве объекта апробации предлагаемой методики эконометрического прогнозирования был принят Центральный федеральный округ (ЦФО). Такой выбор, прежде всего, обусловлен тем, что для данного округа практически по всем сферам экономической деятельности наблюдаются ярко выраженные годографы регулярного типа [5, 6], что говорит о сохранении последовательной инвестиционной политики в данном федеральном округе, а это является условием для разработки прогноза.

Кроме того, изменения в инвестиционных процессах в ЦФО проходят быстрее, чем в других макрорегионах, и на примере ЦФО более четко проявляются тенденции структурных преобразований экономики страны в целом.

Проведем построение прогнозных эконометрических моделей по трем наблюдениям для укрупненных сфер экономической деятельности, отражающих направленность и интенсивность изменений структуры капиталовложений ЦФО.

Из анализа временного ряда доли капиталовложений в сельское и рыбное хозяйство ЦФО следует, что динамика данного показателя структуры носит характер роста с насыщением. Лучшей моделью оказалась степенная модель вида:

$$W_1 = 3{,}53\ t^{0{,}51}, \qquad (1)$$

где W_1 – доля капиталовложений в сельское и рыбное хозяйство ЦФО, %, а t – временная переменная, определяемая по формуле «год – 2004». Экономическая интерпретация свободного коэффициента регрессионной степенной модели (1) – расчетное значение доли капиталовложений в сельское и рыбное хозяйство ЦФО в 2005 г. Так как это значение 3,53 % достаточно близко к фактическому 3,48 %, полученную модель следует расценивать как вполне удовлетворительную.

Тем не менее, интервальный прогноз доли капиталовложений в сельское и рыбное хозяйство ЦФО на 2008 г. находится

в широких пределах – от 4,7 до 10,7% при наиболее вероятном значении 7,1%.

Составим теперь прогноз доли капиталовложений в сырьевую сферу ЦФО. Годограф для данного показателя является иррегулярным [6], что выражается в снижении доли капиталовложений в сырьевую сферу в 2007 г. после некоторого ее роста в 2006 г. Считая этот факт отражением стохастичности инвестиционного процесса, можно полагать, что тренд временного ряда данного показателя структуры, как и предыдущего, имеет характер роста с насыщением. Но здесь лучшей моделью оказалась не степенная, а гиперболическая модель вида:

$$W_2 = 0{,}98 - 0{,}26/t, \qquad (2)$$

где W_2 – доля капиталовложений в сырьевую сферу ЦФО, %, а t – временная переменная, определяемая по формуле «год – 2004».

Экономическую интерпретацию в модели (2) имеет алгебраическая сумма коэффициентов регрессии 0,98 – 0,26 = 0,72 – расчетное значение доли капиталовложений в сырьевую сферу ЦФО в 2005 г. Это значение (0,72%) достаточно близко к фактическому 0,71%, что позволяет расценивать модель (2) как вполне удовлетворительную. Тем не менее, интервальный прогноз доли капиталовложений в сырьевую сферу ЦФО на 2008 г. находится также в широких пределах – от 0,60 до 1,22% при наиболее вероятном значении 0,91%.

Несколько более точен прогноз доли капиталовложений в перерабатывающую сферу ЦФО. Здесь лучшей моделью оказалась гиперболическая модель, явный вид которой:

$$W_3 = 13{,}69 + 4{,}08/t, \qquad (3)$$

где W_3 – доля капиталовложений в перерабатывающую сферу ЦФО, %, а t – временная переменная, определяемая по формуле «год – 2004». В отличие от гиперболической модели (2), в модели (3) коэффициент регрессии не отрицательный, а положительный, т.е. это – модель не нарастающего, а снижающегося тренда. Экономическая трактовка коэффициента регрессии – расчетная величина снижения показателя, в данном случае, 4,08%. Сумма же коэффициентов, как и в модели (2) – расчетное значение доли капиталовложений в перерабатывающую сферу ЦФО в 2005 г. Это значение (17,77%) достаточно близко к фактическому 17,80%, что позволяет использовать модель (3) для прогнозирования. Расчет показал, что интервальный прогноз доли капиталовложений в перерабатывающую сферу ЦФО на 2008 г. находится в пределах от 13,3 до 16,2% при наиболее вероятном значении 14,7%.

Обратимся к динамике временного ряда доли капиталовложений в сферу воспроизводства ЦФО. Фактическая динамика такова, что единственная возможная модель из предусмотренного процедурой «Curve Estimation» пакета SPSS Base – квадратичная парабола, но ее параметры не имеют экономического смысла, поэтому оценивались параметры линейной модели:

$$W_4 = 3{,}03 - 0{,}79\, t_1, \qquad (4)$$

где W_4 – доля капиталовложений в воспроизводственную сферу ЦФО, %, а t_1 – временная переменная, определяемая по формуле «год – 2005», объясняет более половины – 82,1% дисперсии, и может быть принята в качестве рабочей модели. Интервальный прогноз в рассматриваемом случае не имеет экономического смысла, поэтому можно дать лишь точечный прогноз: наиболее вероятное значение доли капиталовложений в воспроизводственную сферу ЦФО в 2008 г. – 0,68%.

Рассмотрим теперь динамику доли капиталовложений в инфраструктурную сферу ЦФО. Здесь логарифмическая модель обеспечивает высокое качество аппроксимации и прогноза:

$$W_5 = 42{,}73 - 2{,}78 \ln t, \qquad (5)$$

где W_5 – доля капиталовложений в инфраструктурную сферу ЦФО, %, а t – временная переменная, определяемая по формуле «год – 2004». Экономическую интерпретацию в модели (5) имеет свободный коэффициент – расчетное значение доли капиталовложений в инфраструктурную сферу ЦФО в 2005 г. Это значение – 42,73% – с точностью до 0,01% совпадает с фактическим 42,74%, что говорит о высоком качестве данной модели.

Расчеты показывают, что 90%-й интервальный прогноз доли капиталовложений в инфраструктурную сферу ЦФО на 2008 г. находится в пределах от 38,6% до 39,1% при наиболее вероятном значении 38,9%.

Наилучшее приближение к эмпирическим данным при анализе доли инвестиций в сферу услуг ЦФО обеспечивает модель экспоненциального роста:

$$W_6 = 30{,}80 \exp(0{,}063\, t_1), \qquad (6)$$

где W_6 – доля капиталовложений в сферу услуг ЦФО, %, а t_1 – временная переменная, определяемая по формуле «год – 2005». Экономическую интерпретацию в модели (6) имеют оба коэффициента: свободный коэффициент – расчетное значение доли капиталовложений в сферу услуг ЦФО в 2005 г., а коэффициент регрессии – это коэффициент прироста показателя. Оказалось, что расчетное значение 30,80% совпало с фак-

тическим, что говорит об удовлетворительном качестве полученной модели. Темп прироста доли капиталовложений в сферу услуг ЦФО составил около 6,3 % в год, что является довольно высоким показателем.

Расчеты показывают, что 90 %-й интервальный прогноз доли капиталовложений в сферу услуг ЦФО на 2008 г. находится в пределах от 37,0 до 37,4 % при наиболее вероятном значении 37,2 %.

В таблице приведена сводка полученных моделей, МНК-оценки их параметров, характеристики качества, а также значения точечного прогноза на 2008 г.

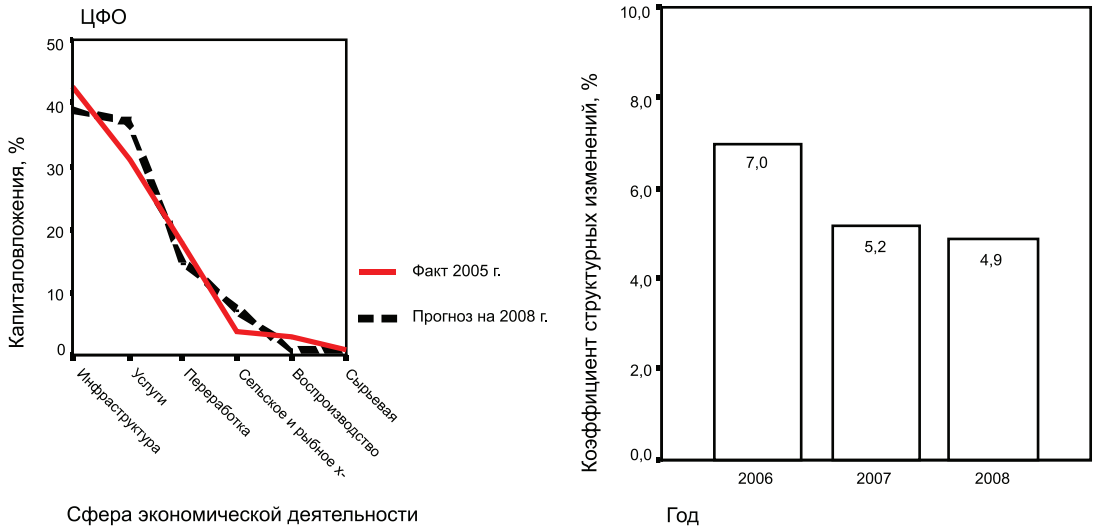
Параметры моделей динамики капиталовложений в основные сферы экономики Центрального федерального округа

Сфера экономики	Характер динамики	Модель	Параметры модели		Характеристики качества			Прогноз на 2008 г., %
			b_0	b_1	R^2	F	p	
Сельское и рыбное хозяйство	Рост	Степенная	3,53	0,505	0,989	89,3	0,067	7,10
Сырьевая	Рост	Гиперболическая	0,98	–0,256	0,925	12,3	0,177	0,91
Переработка	Спад	Гиперболическая	13,69	4,079	0,923	141,5	0,053	14,71
Воспроизводство	Спад	Линейная	3,03	–0,785	0,821	4,6	0,278	0,68
Инфраструктура	Спад	Логарифмическая	45,73	–2,779	1,000	7675,0	0,007	38,88
Услуги	Рост	Экспоненциальная	30,80	0,063	1,000	39432,0	0,003	37,22

Из таблицы следует, что из шести сфер экономики ЦФО три – перерабатывающая, воспроизводственная, инфраструктурная – характеризуются спадом доли капиталовложений, и три – сельское и рыбное хозяйство, сырьевая сфера и сфера услуг – ростом инвестиций в основной капитал.

При оценке приведенных в таблице прогнозных значений доли капиталовложений следует иметь в виду, что, в принципе, задача прогнозирования заключается не столько в том, чтобы использовать их в дальнейших расчетах, сколько в том, чтобы разработать своевременные управленческие решения, направленные на содействие позитивным и противодействию негативным прогнозам. Так, столь низкое прогнозное значение доли капиталовложений в воспроизводственную сферу – 0,68 % – это сигнал к незамедлительному обращению внимания к строительству, поскольку в случае реализации такого прогноза существует опасность практически полного разрушения сферы воспроизводства, а следовательно, экономики в целом.

Представим результаты выполненного прогноза в наглядной графической форме (рисунок).



а б

Результаты прогноза структурных сдвигов:
а – профили капиталовложений по сферам экономической деятельности;
б – динамика структурных изменений

На примере ЦФО – макрорегиона, в котором процессы структурных преобразований выражены сильнее, чем в РФ в целом, показано, что даже по предельно коротким временным рядам показателей структуры капиталовложений в укрупненные сферы экономической деятельности удалось построить двухпараметрические эконометрические модели, отражающие направленность и интенсивность структурных изменений. Условием построения частных прогностических моделей является регулярность соответствующих годографов, а в случае иррегулярных годографов следует использовать линейную аппроксимацию и экстраполяцию.

Список литературы

1. Алабин В.Е., Свалов А.А., Шуметов В.Г. Прогностические модели с матричным предиктором: перспективы применения в эконометрическом моделировании // Наука и образование. Межвуз. сб. науч. трудов. Вып. 5 «Общество и экономика». –М.: ИИЦ МГУДТ, 2005. – С. 10–15.

2. Кузнецова А.И. Инфраструктура: Вопросы теории, методологии и прикладные аспекты современного инфраструктурного обустройства // Геоэкономический подход. – М.: Комкнига, 2013. – 456 с.

3. Многомерный статистический анализ в экономике: учеб. пособие для вузов / Л.А. Сошникова, В.Н. Тамашевич, Г. Уебе, М. Шефер. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 958 с.

4. Титов В.А. Структурные преобразования в инновационных системах: методология исследования. – М.: Изд-во «Риалтекс», 2010. – 266 с.

5. Титов В.А. Структурные трансформации инновационных процессов в российской экономике: методология исследования и прогнозирования; под общ. ред. Е.В. Поповой. – М.: Изд-во ГАСИС, 2009. – 147 с.

6. Титов В.А., Перегудов Ю.Ю. Графический метод анализа динамики структуры инвестиций в федеральные округа РФ по видам экономической деятельности // Транспортное дело России. – М., 2009. – № 6. – С. 15–18.

7. SPSS Base 8.0 для Windows. Руководство по применению. – М.: СПСС РУСЬ, 1998.

References

1. Alabin V.E., Svalov A.A., Shumetov V.G. Predictive models with a matrix predictor: application prospects in econometric modeling. Vol 5, «Society and economy». M.: IIC MGUDT, 2005. pp. 10–15.

2. Kuznecova A.I. Infrastructure: Questions of the theory, methodology and applied aspects of modern infrastructure arrangement. Geoeconomic approach. M.: Komkniga, 2013. pp. 456.

3. The multidimensional statistical analysis in economy: manual for higher education institutions / L.A. Soshnikova, V.N. Tamashevich, G. Uebe, M. Shefer. M.: JuNITI-DANA, 1999. pp. 958.

4. Titov V.A. Structural transformations in innovative systems: research methodology. M.: publishing house «Rialteks», 2010. pp. 266.

5. Titov V.A. Structural transformations of innovative processes in the Russian economy: research and forecasting methodology. Under E.V.Popova's general edition. M.: publishing house GASIS, 2009. pp. 147.

6. Titov V.A., Peregudov Ju.Ju. Graphic method of the analysis dynamics structure of investments into the federal districts of the Russian Federation by types of economic activity. Transport business of Russia M.: 2009. Vol. 6. pp. 15–18.

7. SPSS Base 8.0 for Windows. Application guide, M.: SPSS RUS. 1998.

Рецензенты:

Тихомирова Е.И., д.э.н., профессор, декан экономико-математического факультета, ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва;

Халиков М.А., д.э.н., профессор, профессор кафедры «Математические методы в экономике», ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 18.03.2013.

УДК 378

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ КАК «СКРЫТЫЙ» АКТИВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Щепотьев А.В.

НОО ВПО НП «Тульский институт экономики и информатики», Тула, e-mail: lgn2010@mail.ru

Данная статья посвящена анализу значимости человеческого капитала (профессионального уровня кадрового состава) учебного заведения. В статье обозначена значимость и важность образования, повышения квалификации персонала. Важную роль в повышении уровня образования населения играют учебные заведения. Статья посвящена вопросам изучения и анализа качественного состава кадров (человеческого капитала) учебного заведения. В ходе проведенного автором исследования, явившегося результатом анализа, получен вывод о том, что в учебном заведении наличие кадрового, в первую очередь, профессорско-преподавательского состава является значимым активом образовательной организации. Автором предложено рассматривать человеческий капитал как «скрытый» актив. В статье даются развернутые методологические рекомендации по оценки стоимости человеческого капитала, основываясь на результаты современных исследований в оценочной сфере деятельности.

Ключевые слова: образовательная деятельность, оценочная деятельность, «скрытые» активы, человеческий капитал, оценка стоимости бизнеса

HUMAN CAPITAL AS A «INVISIBLE» ASSET EDUCATIONAL ORGANIZATION

Shchepot'ev A.V.

DOE VPO NP «Tula Institute of Economics and Informatics», Tula, e-mail: lgn2010@mail.ru

This article analyzes the importance of human capital (the professional level of personnel) of the institution. The article indicated the significance and importance of education and staff development. An important role in enhancing the level of education play schools. The article is devoted to the study and analysis of the quality of the personnel (human capital) of the institution. In the course of the author's research that resulted value to obtain a conclusion that in the presence of school personnel, first of all, the faculty is a significant asset to the educational organization. The author proposed to consider human capital as a «hidden» assets. The article provides detailed methodological guidance on the valuation of human capital, based on current research in the evaluation field.

Keywords: educational activities, evaluation activities, the « Invisible « assets, human capital, business valuation

Развитие современного общества невозможно представить без развития науки и массового образования населения на высоком профессиональном уровне. По результатам различным исследований, инвестирование в науку и образование (на макроуровне государства) являются одним из наиболее эффективных с точки зрения отдачи и самоокупаемости.

Именно поэтому государственная политика в сфере образования и науки так актуальна в настоящее время. В нашей стране с конца XX века сформировалась тенденция развития, наряду с государственными учреждениями науки и образования, негосударственных организаций и учреждений в сфере науки и образования.

Целью данного исследования является определение и оценка кадрового капитала образовательной организации и влияние стоимости человеческого (кадрового) капитала в определении стоимости учебной (образовательной) организации.

Говоря о развитии образовательных учреждений, следует выделить как одно из наиболее значимых составляющих эффективной деятельности наличие соответствующего кадрового состава. Наличие профессорско-преподавательского состава в образовательном учреждении (как государственном, так и негосударственном) является наиболее важным ресурсом.

Именно поэтому развитие профессионального потенциала населения нашей страны так важно в современных условиях. Концепция модернизации российского образования определяет главное направление – обеспечение высокого качества высшего образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства, из чего можно сделать вывод о высокой значимости работы образовательных организаций.

От уровня работы образовательных организаций, в конечном счете, зависит и уровень научного потенциала страны, и благосостояние населения, и рост экономики и т.д.

Образовательная организация, как и любой другой субъект социально-экономических взаимоотношений в современных условиях, может быть оценена с экономической точки зрения.

Говоря об обеспеченности кадровым составом образовательной организации, на уровне кадрового состава, целесообразно рассматривать стоимость (как экономическую аналогию данного понятия) кадрового состава. Понятно, что современная наука не говорит напрямую о рыночной стоимости

человека, однако при анализе рыночной стоимости учебного заведения возникает потребность в экономической оценке человеческого (кадрового) капитала организации.

На практике оценка рыночной или иной стоимости учебного заведения (в частности отдельного вуза или иной образовательной организации) осуществляется достаточно редко, однако потребность в таких действиях периодически возникает. И при оценке учебного заведения необходимо брать в расчет стоимость кадрового состава.

Целесообразность и необходимость оценки рыночной стоимости образовательных организаций возникает нечасто (по сравнению с коммерческими организациями), однако это происходит как по законодательно предусмотренной обязанности, так и для принятия управленческих решений.

Общепринятое понятие «рыночная стоимость» раскрыто в Федеральном законе от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации», поэтому подробно останавливаться на этом вопросе нецелесообразно.

При определении рыночной стоимости в оценочной деятельности используют три подхода к оценке: затратный; доходный; сравнительный.

В зависимости от конкретной ситуации, результаты каждого из трех подходов могут в большей или меньшей степени отличаться друг от друга. Выбор итоговой оценки стоимости зависит от назначения оценки, имеющейся информации и степени ее достоверности. Описание подходов к оценке является общедоступной информацией и не требует особого внимания.

По мнению автора, целесообразно более детально рассмотреть субъект оказания образовательных услуг – образовательную организацию, исходя из специфики деятельности.

Рассмотрим основополагающую суть образовательной организации и ее отличительные особенности.

Согласно ст. 11.1 Закона РФ от 10.07.1992 № 3266-1 «Об образовании» «…образовательные организации могут создаваться в организационно-правовых формах, предусмотренных гражданским законодательством Российской Федерации для некоммерческих организаций». Некоммерческой организацией является организация, не имеющая извлечение прибыли в качестве основной цели своей деятельности и не распределяющая полученную прибыль между участниками (п. 1 ст. 2 Федерального закона от 12.01.1996 № 7-ФЗ «О некоммерческих организациях»).

Таким образом, образовательные организации являются некоммерческими, а значит, их уставной целью деятельности не может быть такое распространенное экономическое явление, как извлечение прибыли.

Для успешной деятельности образовательной организации необходимо выполнение ряда условий.

Для создания негосударственной образовательной организации, осуществляющей подготовку студентов и выдающей дипломы государственного образца, необходимо пройти несколько этапов:

– государственная регистрация юридического лица – некоммерческой организации. Данная регистрация осуществляется через соответствующие региональные филиалы (подразделения) Минюста. Исходя из практики (информация получена методом экспертных оценок), срок регистрации может составлять 3-6 месяцев.

– получение лицензии на право ведения образовательной деятельности (ст. 33.1 Закона РФ от 10.07.1992 № 3266-1 «Об образовании»). Исходя из практики (информация получена методом экспертных оценок), срок подготовки документов и получение лицензии может составлять 6–12 месяцев.

– получение свидетельства о государственной аккредитации образовательного учреждения. Получение государственной аккредитации возможно через 4–6 лет от начала деятельности образовательной организации.

Проведя анализ лицензионных требований, требований на получение вузом государственной аккредитации, автором был сделан вывод о существенной значимости научно-профессионального потенциала профессорско-преподавательского состава учебного заведения.

В различной научной литературе кадровый (в данном случае профессорко-преподавателький и управленческий) персонал рассматривается как человеческий капитал.

Основные положения современной теории человеческого капитала были обоснованы в работах известных американских экономистов Т. Шульца и Г. Беккера. За Т. Шульцем традиционно признаётся первенство в разработке концепции человеческого капитала. Толчком для его работы в этой области стали работы Денисона, в которых доказывалось, что технические нововведения и расширение масштабов использования труда и производственного оборудования могли обеспечить в лучшем случае лишь половину увеличения ВНП, реально полученного США в XX веке. Определение других факторов, ответственных за экономический рост, стало непростой задачей для исследователей. Т. Шульц в качество одного из основных параметров выделил образование.

Значение кадров велико во всех отраслях человеческой деятельности, но в различных сферах деятельности приоритет отдельного ресурса может иметь доминирующее положение. Так например, в сельском

хозяйстве – это земля, основные средства (техника, недвижимость), в промышленном производстве – основные средства (здания, станки и оборудование). А в отдельных сферах деятельности наиболее высока роль человеческого капитала, т.е. наличие кадрового состава. В качестве примера можно привести такие сферы деятельности, как консалтинг, наука, образование и т.д.

В сферах деятельности, где роль кадров велика, в прямой себестоимости производимой продукции или оказываемых услуг, в частности в образовательной деятельности, доля расходов на заработную плату, по мнениям экспертов, может доходить до 30–50 % от всех необходимых расходов.

Именно поэтому наличие кадрового состава соответствующей квалификации в вузе целесообразно рассматривать как один из наиболее важнейших видов капитала – человеческий.

Наличие научно-профессионального потенциала профессорско-преподавательского состава учебного заведения целесообразно рассматривать как «скрытый» актив образовательной организации. Это обусловлено тем, что наличие кадрового состава в организации не является активом, исходя из норм правового регулирования данных взаимоотношений, а также правил бухгалтерского учета.

В соответствии с п. 4 ПБУ 14/2000 «Учет нематериальных активов» «в состав нематериальных активов не включаются интеллектуальные и деловые качества персонала организации, их квалификация и способность к труду, поскольку они неотделимы от своих носителей и не могут быть использованы без них», все же необходимо более детально рассмотреть понесенные расходы организации, направленные на приобретение (привлечение) квалифицированных кадров, повышение квалификации кадрового состава организации.

Именно поэтому наличие человеческого капитала (научно-профессионального потенциала профессорско-преподавательского состава) целесообразно рассматривать как «скрытый» актив.

Рассмотрим понятие «скрытый актив» более детально.

«Скрытые» активы организации – имущество, права, дополнительные возможности и иные улучшения, имеющиеся у организации, которые не отражены в балансе в стоимостной оценке (списаны, частично списаны или не подлежат бухгалтерскому учету в соответствии с законодательством, не учтены при расчете чистых активов или собственных средств организации), владение которыми дает или даст в обозримом будущем преимущество или экономические выгоды организации по сравнению с другими организациями, у которых их нет. Отсутствие учета «скрытых» активов – это занижение стоимости активов организации над стоимостью активов, которыми организация реально владеет и использует в процессе ведения финансово-хозяйственной деятельности.

Выявление и оценка «скрытых» активов организации базируется на выявлении произведенных расходов и вложений, которые были произведены организацией раньше, списаны (полностью или частично) в бухгалтерском (и/или налоговом) учете, не находят отражения в балансе, однако имеют экономические выгоды, т.е. продолжают приносить экономический эффект (или будут приносить экономический эффект в перспективе).

Многие виды деятельности (в особенности это относится к лицензируемым видам деятельности, а также видам деятельности, право на осуществление которой (помимо иных требований) возникает при наличии кадрового состава определенной квалификации), например: строительная, аудиторская, оценочная, банковская, страховая деятельность могут осуществляться только при наличии в штате организации специалистов определенной квалификации (имеющих соответствующие дипломы, сертификаты, аттестаты, удостоверения и т.д.). Для осуществления образовательной деятельности (а также для получения соответствующей лицензии, государственной аккредитации вуза) необходимо наличие профессорско-преподавательского, научного состава соответствующей квалификации.

Многие специализированные виды обучения достаточно дорогостоящи, и поэтому некоторые организации для получения возможности вести соответствующий вид деятельности направляют сотрудников на необходимые курсы и оплачивают их. Пройдя обучение за счет организации, работник, по трудовому законодательству, имеет право уволиться. И чтобы для организации данные расходы не пропали даром, то в некоторых случаях с работником заключается письменное соглашение, в соответствии с которым в случае увольнения ранее определенного срока (минимальный срок «отработки» за оплаченное обучение может достигать нескольких лет) работник компенсирует стоимость своего обучения вместе с неустойкой (штрафом) за признание лицензии недействительной в случае нарушения лицензионных требований (наличие соответствующего кадрового состава).

Аналогичная ситуация и по подготовке потенциальных кадров организации посредством ученичества (содействие в подготовке молодого специалиста в период его обучения). Статьей 207 ТК РФ предусмотрена обязанность возмещения понесенных расходов работодателя, если ученик после

окончания обучения без уважительной причины не выполняет своих обязательств по ученическому договору. А ст. 249 ТК РФ предусматривает «в случае увольнения без уважительных причин до истечения срока, обусловленного трудовым договором или соглашением об обучении за счет средств работодателя, работник обязан возместить затраты, понесенные работодателем на его обучение, исчисленные пропорционально фактически не отработанному после окончания обучения времени, если иное не предусмотрено трудовым договором или соглашением об обучении».

В практике оценки человеческого капитала существует множество научных наработок, исследований и вариантов расчета. В рамках данного исследования нами рассмотрены и приведены лишь некоторые результаты исследований по определению стоимости кадрового состава (человеческого капитала).

При оценке кадрового состава можно использовать два основных принципа:

1. Подсчитываются фактические затраты на образование, осуществленные в течение того или иного длительного периода времени. За этот период, отделяющий время получения образования от момента подсчета, последовательно увеличивается и сам уровень образования, а также возрастает стоимость обучения. С учетом соответствующих корректив возрастного оборота рабочей силы и смертности населения можно построить ряды показателей, представляющие собой кумулятивную сумму всех прошлых фактических затрат за вычетом средств, затраченных на обучение лиц, уже выбывших к моменту исчисления из состава рабочей силы населения.

2. Производится оценка реальной производительной ценности того запаса знаний, навыков, умений, опыта, которыми обладает рабочая сила в определенный отрезок времени.

В современных условиях можно предложить ряд основополагающих методов для оценки человеческого капитала:

– Метод расчета прямых затрат на персонал. Наиболее простой способ для менеджеров компании рассчитать общие экономические затраты, осуществляемые компанией на свой персонал, включая оценку затрат на оплату персонала, сопряженные с этим налоги, охрану и улучшение условий труда, расходы на обучение и повышение квалификации.

– Метод конкурентной оценки стоимости человеческого капитала. Этот метод основан на сумме оценки затрат и потенциального ущерба, наносимого компании при возможном уходе из нее работника: полных затрат на персонал, производимых ведущим конкурентом; индивидуальных премий каждому работнику компании (полученных на основе квалифицированных экспертных оценок), которые могла бы заплатить конкурирующая компания за его переход к ним; дополнительных затрат компании, необходимых на поиск эквивалентной замены работника в случае его перехода в другую компанию и т.д.

В данном исследовании основным результатом является полученный вывод о том, что в образовательной организации наличие человеческого капитала как научно-профессионального потенциала профессорско-преподавательского состава является существенным активом организации, который целесообразно рассматривать как «скрытый». Автор не ставил задачи исследовать и обобщить все имеющиеся методы и подходы оценки человеческого капитала.

Автор надеется, что результаты данного исследования позволят более грамотно и адекватно анализировать кадровый состав образовательной организации при определении ее стоимости.

Список литературы

1. Щепотьев А.В. Методика выявления и оценки «скрытых» и «мнимых» активов и обязательств (применяется для оценки рыночной стоимости организации (бизнеса)). – М.: Юстиинформ, 2009. – 144 с. (Серия «Деловая библиотека»).

2. Щепотьев А.В «Скрытые» активы, учитываемые при исчислении чистых активов организации // Управленческий учет. – 2010. – № 12. – С. 28–38.

3. Щепотьев А.В., Лутиков К.В. Правовые основы определения рыночной стоимости учебных заведений // Право и экономика. – 2012. – № 4. – С. 58–65.

4. Комментарий к Федеральному закону «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» (постатейный) / А.В. Щепотьев, Д.В. Кандауров, Д.В. Скрипичников, А.П. Назарова, В.В. Федотов, Р.Е. Палочкин // Оценочная деятельность в Российской Федерации: Федеральный справочник. – М.: Центр стратегического партнерства. 2008. – С. 357–451.

5. Щепотьев А.В., Якушин А.В. Дистанционное обучение в современном образовательном процессе // Право и экономика. – 2010. – № 12. – С. 20–23.

References

1. Shchepot'evAVMethodsof identifying and evaluatingthe «Invisible» and «imaginary» assets and liabilities (used to assess the market value ofthe organization (business)). M. Yustiinform, 2009. 144 p. (Series «BusinessLibrary»).

2. Shchepot'evAV «Invisible» assetto be considered whencalculating thenet assetsof the organization // Management Accountingnumber 2010. 12. pp. 28–38.

3. Shchepot'evAVLutikovKVLegal basis ofthe market value ofeducation // Law and Economics. 2012. no. 4, pp. 58–65.

4. Shchepot'ev A.V., Kandaurov D.V., Skripichnikov D.V., Nazarova A.P., Fedotov V.V., Palochkin R.E. «Commentary to the Federal Law» On Valuation Activities in the Russian Federation» (itemized). Federal reference book «Valuation in the Russian Federation». Moscow: Center of strategic partnership. 2008. pp. 357–451.

5. Shchepot'ev A.V., Yakushin A.V. Distance learning in the modern educational process // Law and Economics. 2010. no. 12. pp. 20–23.

Рецензенты:

Шейнкман Л.Э., д.т.н., профессор ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет» Министерства образования и науки РФ, г. Тула;

Поляков В.А., д.э.н., профессор кафедры коммерции и менеджмента Тульского филиала ФГБОУ ВПО «Российский государственный торгово-экономический университет», г. Тула.

Работа поступила в редакцию 13.03.2013.

УДК 373.2

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СУБКУЛЬТУРА ДЕТСТВА – ИСТОЧНИК ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОПЫТА И РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Зебзеева В.А.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», Оренбург, e-mail: Val.orin@mail.ru

В условиях ограничения взаимодействия ребенка с природой актуальным остается вопрос о поиске источников экологического развития детей дошкольного возраста. Экологическая субкультура, являясь частью субкультуры детства, обусловливает отождествление экологической культуры личности ребенка с экологической культурой общества. Включение норм, ценностей и образцов детской субкультуры в свой внутренний мир, принятие их как собственных происходит путем идентификации. Активность детей в этом процессе обеспечивают детские эколого-субкультурные практики. Проведенное нами исследование позволило доказать, что эффективность процесса экологического развития детей старшего дошкольного возраста в экологической субкультуре детства достигается путем стихийного накопления опыта в окружающем его пространстве детства, приобретения экологического опыта в специально созданных для этого условиях, а также путём творческого переосмысления экологического опыта ребенком.

Ключевые слова: экологическая субкультура детства, дети дошкольного возраста, идентификация, эколого-субкультурные практики, экологический опыт, экологическое развитие

ENVIRONMENTAL SUBCULTURE CHILDHOOD IS THE SOURCE OF ECOLOGICAL EXPERIENCE AND DEVELOPMENT OF CHILDREN OF PRESCHOOL AGE

Zebzeeva V.A.

Orenburg state pedagogical University, Orenburg, email: Val.orin@mail.ru

In the conditions of restriction of the child's interaction with the nature of the question remains about the search for sources of environmental development of children of preschool age. Environmental subculture, as part of the subculture of childhood, causes the identification of ecological culture of the child's personality with the ecological culture of society. The incorporation of norms, values and samples of children's subculture in his inner world, accepting them as your own is by means of identification. The activity of the children in this process provide children's ecological-subcultural practices. Our investigation has allowed to prove, the efficiency of the ecological development of children of preschool age in the environmental subculture childhood is achieved by natural accumulation of experience in the surrounding space childhood, the acquisition of ecological experience in the specially created for this purpose conditions, as well as by the creative rethinking of the environmental experience of the child.

Keywords: environmental subculture childhood, children of preschool age, identification, environmental-subcultural practices, ecological expertise, environmental development

Модернизация системы дошкольного образования затрагивает структуру, содержание, технологии воспитания и обучения на всех уровнях образовательной системы, в том числе и в экологическом образовании детей. Как отмечает Д.И. Фельдштейн [5], сегодня изменилась социально-психологическая сфера человека, что объективно связано с происходящими изменениями культурно-исторической среды – среды, которая, «играет роль источника развития». (Л.С. Выготский) Усиление процессов урбанизации, увеличение населения городов ведет к потере тесных связей с природой. Наблюдаются снижение интереса человека к природе, утрата экологически целесообразных способов существования в природе, возможности взаимодействовать с ней. Природа воспринимается детьми как что–то очень отвлеченное и отдаленное. Происходит замена реальной природы виртуальной. Ребенок все больше времени проводит за компьютерными играми, видеомагнитофоном, телевизором.

В дошкольном образовательном учреждении часто происходит подмена природной и социальной среды игрушечной. В ней ребенок чувствует себя уверенным, однако, попадая в реальную среду, находящуюся за пределами дошкольного образовательного учреждения, испытывает дискомфорт и проявляет себя неадекватно.

Новые нормативные документы, регламентирующие деятельность дошкольных образовательных учреждений вводят дополнительные ограничения в организацию взаимодействия детей с природой. (Постановление от 22 июля 2010 г. № 91 «Об утверждении САНПИН 2.4.1.2660-10» п. 6.13). Согласно этим требованиям уголки природы, комнаты природы, фитоогород, фитобар «могут быть организованы только в отдельных помещениях или в отдельно выделенных местах. Уборка за животными

и уход за растениями может осуществляться только персоналом дошкольной организации. Дети могут осуществлять только полив растений. Размещение аквариумов, животных, птиц в помещениях групповых не допускается».

Оторванность от природы, что неизбежно накладывает отпечаток на образ жизни ребенка, его поступки, усугубляет проблемы экологического образования детей. Состояние, возникающее в результате жизненных ситуаций, где субъекту не предоставляется возможности для удовлетворения его важных психических потребностей в достаточной мере и в течение длительного времени, называется «депривация» (от позднелатинского deprivatio – лишение). В этих условиях поиск источников экологического развития детей дошкольного возраста становится ещё более актуальным.

Отсутствие или недостаток эмоциональных, чувственных контактов с природой, информации об окружающем мире, ограничение удовлетворения потребностей ребенка в приобретении тех экологических ценностей, которые признаются обществом, приводят к экологической депривации. В современных условиях даже малейшее ограничение потребностей детей в общении с природой недопустимо и может привести к серьезным осложнениям не только в решении задач экологического образования подрастающего поколения, но и развития личности ребенка.

О том, что детская субкультура играет особую роль в жизнедеятельности и общении детей, заявляли в своих исследованиях В.Т. Кудрявцев, Т.А. Алиева, М. Мид. Субкультура детства представляет собой своего рода «культуру в культуре, живущую по специфическим и самобытным законам дошкольного детства» [1, 4].

В определенные периоды истории, когда расшатываются традиционные механизмы передачи знаний и дети начинают ориентироваться не столько на взрослых, сколько друг на друга, становится особенно заметным, что смыслом детской субкультуры являются не только актуальные для массовой культуры особенности поведения, сознания, деятельности, а и относительно стойкие во времени и пространстве образы, модели, тексты, представляющие собой «обломки» разных эпох, следы памяти прошлого опыта человечества, которые передаются детьми из поколения в поколение. Они сохранились в экологической субкультуре детства в виде программ деятельности, поведения, общения; картины мира в узком смысле; системы норм; идеалов, образцов деятельности и поведения, идей, системы принципов, а также экологических ценностей и смыслов, эколого-ориентированных практик.

В экологической субкультуре детства содержатся модели, включающие представления о правильном (одобряемом), экологически целесообразном поведении. Так, например, прошедшие через века игры лапта, горелки, казаки-разбойники, жмурки несут отголоски старинных обычаев, элементы древних магических обрядов разных народов [1].

Это особенно важно для экологического образования детей, когда они только начинают осознавать ценность жизни, замечать в строении и образе жизни организмов красоту, знакомятся с приспособлениями живого к среде обитания. Мы предположили, что экологическое развитие детей дошкольного возраста определяется идентификацией с экологической субкультурой, сложившейся в детской группе. Экологическая субкультура детства в своём историческом развитии есть расширение сфер и областей экологического детского опыта, который рефлексируется и осмысливается, закрепляясь в традициях, характерных для детского сообщества. Развертываясь во времени, экологическая субкультура сохраняет себя благодаря действию механизмов, которые транслируют каждому новому поколению культурное наследие предшествующих эпох (семья, традиции, образование, средства массовой коммуникации).

Экологическая субкультура является частью субкультуры детства, обусловливает действия, поступки ребенка во взаимодействии с природой в реальной жизни и предполагает отождествление экологической культуры личности ребенка с экологической культурой общества. В этом процессе ребенок занимает активную позицию, участвует в собственном развитии в качестве субъекта.

В своем исследовании мы изучали экологическую субкультуру, сложившуюся в детских группах, уровни экологического развития детей старшего дошкольного возраста.

Учитывая, что экологическая субкультура проявляется в поведенческих актах, субкультурных событиях, практиках детей, в каждой группе мы практически наблюдали разные субкультурные пласты, обладающие своими культурными характеристиками [2].

Развитие экологической субкультуры, её профиль определялись по внешним признакам: состоянию эколого-развивающей среды в группе, наличию в ней традиций, проявлению культурного творчества, связанного с природой, применяемой воспитателем системой работы по экологическому

образованию, отношению педагога к природе, внешнему миру, образцами экологически-целесообразного поведения, через которые проявляется влияние взрослых на экологическую субкультуру детства, разнообразию эколого-субкультурных практик детей, системе норм и правил поведения по отношению к природе, на основе которых строится жизнь детского сообщества, их значимостью для детей.

К признакам, характеризующим внутреннюю структуру экологической субкультуры детства, мы отнесли включенность детей в эколого-ориентированную деятельность, образ жизни детей, его соответствие нормам и правилам, экологическую картину мира детей, иерархию экологических ценностей, стремление к получению экологической информации, активности участия в экологических событиях, роли в экокультурной общности детей.

В экологической субкультуре детской группы происходит самоотождествление, идентификация детей с другими детьми, группой, образом или символом на основании установившейся эмоциональной связи, а также включения их в свой внутренний мир, принятие как собственных норм, ценностей и образцов детской субкультуры.

Психологический смысл идентификации с экологической субкультурой детства заключается в расширении круга переживаний, связанных с природой, в обогащении внутреннего экологического опыта, появлении эмоциональной привязанности к объектам природы, то есть идентификация – устойчивое отождествление себя с общностью детей, принятие ее целей и системы экологических ценностей.

В.С. Мухиной раскрыт механизм идентификации, который действует двумя способами: внешним и внутренним. Внешний способ отождествления – экстрариоризационная идентификация, проявляется в том, что человек переносит свои чувства и мысли вовне – на другого человека или иной объект, в том числе природный. Внешняя идентификация с экологической субкультурой детства – предполагает освоение детьми природной среды, его окружающей, экологических игр, литературы природоведческого содержания, усвоением норм и правил, существующих в детской группе. Таким образом, ребенок «присваивает» их, делает своими внешние факторы. Внутренний способ отождествления – самоотождествление, назван В.С.Мухиной интериоризационной идентификацией. Человек переживает «вчувствование» в другого человека, переживает его эмоции, мыслит в логике мышления другого человека. Механизм идентификации проявляется в разных формах – имитации (подражании), антропоморфизме (выделении своих свойств и приписывании их другим людям или объектам), сопереживании (соучастии, сочувствовании, сорадовании, сострадании). Внутренняя идентификация с экологической субкультурой детства характеризуется гуманными способами взаимодействия с природным миром (любование и забота, сопереживание), проявлением интереса к животным, растениям [3].

Дети предпочитают развлечения, связанные с природой, демонстрируют эмоционально положительное отношение к играм с объектами природы. Впечатления от общения с природой отражаются в деятельности детей. Дети изъявляют желание иметь объекты природы у себя дома, участвовать в уходе за ними. Идентификация с экологической субкультурой детства в высшем своём проявлении для детей старшего дошкольного возраста предполагает осознание себя как носителя экологической субкультуры, характеризуется умением давать оценку своего поведения и поведения сверстников в природе.

Диагностика экологического развития детей дошкольного возраста осуществлялась на уровне экологических представлений, умений взаимодействовать с природой и субъективного отношения к природным объектам. Мы учитывали, что дети могут давать правильные, полные ответы на вопросы о том, что нужно делать в той или иной ситуации, но в реальной жизни могут действовать иначе, поэтому мы включили в исследование диагностику отношения детей к природе, навыков взаимодействия с природой.

В процессе исследования были выявлены уровни развития экологической субкультуры в детской группе: критический, ориентировочный, допустимый, продвинутый, оптимальный.

Критический характеризуется отсутствием собственной экологической среды, бедностью эколого-субкультурных практик детей, нежеланием детей участвовать во взаимодействии с природными объектами, отказом от игр, литературы природоведческого содержания. Ориентировочный – появлением собственной экологической среды у отдельных детей группы, появлением эколого-субкультурных практик детей, способов времяпровождения, связанных с природой. Допустимый уровень характеризуется проявлением интереса к животным, растениям, но делают дети это эпизодично. В экологической культурной среде предпочтение отдается развлечениям, связанным

с природой. Дети отражают впечатления от общения с природой в самостоятельной изобразительной и речевой деятельности. Продвинутый–характеризуется доброжелательным отношением детей к природным объектам. В экологической культурной среде просматривается предпочтение играм, литературе природоведческого содержания. Впечатления детей от общения с природой отражаются в разных видах детской деятельности. Оптимальный характеризуется наличием экологической культурной среды в группе со всеми ее компонентами, преобладанием способов времяпровождения, связанных с природой. У детей в группе наблюдается устойчивый интерес к природе и эколого-ориентированной деятельности. Дети проявляют гуманные способы взаимодействия с природой, умеют давать оценку неправильному поведению в природе, использовать образные выражения, фольклорные формы для описания объектов природы.

На этапе констатирующего эксперимента критический уровень развития экологической субкультуры в экспериментальной группе составил 19%; в контрольной – 24%; ориентировочный – 52 и 48% соответственно; допустимый – 29 и 28%. Продвинутый и оптимальный уровень развития экологической субкультуры на этапе констатирующего эксперимента обнаружен не был. При этом средний показатель высокого уровня экологического развития детей на этапе констатирующего эксперимента для экспериментальной группы составил 16%, контрольной – группы 19%. Невысокие результаты, выявленные в исследовании, стали основанием для создания технологии экологического развития детей дошкольного возраста, основанной на активизации эколого-субкультурных практик детей (игровой, театрализованной, художественной, трудовой, учебной), обеспечивающих идентификацию с экологической субкультурой детства, которую мы применили в экспериментальной группе.

Мы учитывали, что эколого-ориентированные практики, обеспечат устойчивость связей и отношений в пределах социальной организации детской группы, а набор целесообразно ориентированных стандартов поведения конкретных лиц, процедурное знание, навыки, умения, способы осуществления эколого-ориентированной деятельности, экологически целесообразный стиль и образ жизни, социальные роли и статусы, потребности и склонности, действия, поступки и внешние поведенческие образцы в процессе идентификации станут личным экологическим опытом каждого ребенка. Так же создание особого пространства детской жизнедеятельности будет способствовать повышению уровня идентификации с экологической субкультурой детства.

Активизация эколого-субкультурных практик детей обеспечивалась за счет расширения поля самостоятельной деятельности детей старшего дошкольного возраста: наблюдений, экспериментов, моделирования, коллекционирования, включения в труд природоохранной деятельности, *организованной, как экологически ориентированные, игровые, речевые, художественные деятельности.* Технология экологического развития детей основывалась на практиках-пробах, в которых ребенок сам овладевал интересной для него информацией экологического содержания в соответствии с собственными мотивами и индивидуальной программой познавательной и творческой деятельности. Дети овладевали навыками исследовательской работы в природных условиях, фиксирования наблюдений, составления плана-схемы изучаемого, приемами создания художественного образа. Участвовали в конкурсах рисунков по природоохранной тематике, в выставках, в изготовлении плакатов в проведении акций по благоустройству ближайших территорий (очистка скверов, облагораживание родников), выполнении поделок из природного материала; создании макетов, композиций из сухих растений; создании выразительного образа природы в пении, танце, изготовлении декораций. Принимали участие в народных играх; детском театре; в праздниках «День птиц», «День защиты животных», «День Земли»; в традиционных для детского сада мероприятиях инсценировании, сочинении, переделывании сказок на новый лад; в показе сказки на фланелеграфе, создании детского музея. Игровая деятельность была направлена на приобретение опыта взаимодействия не только с объектами природы, но и с группой сверстников. Дети учились высказывать оценочные суждения о состоянии окружающей среды; обсуждать последствия деятельности человека, выбирать экологически целесообразное поведение в природе. Созданию чувственного образа мира, ощущению единства и гармонии с ним способствовало общение с природой. Отождествление себя с каким-либо природным объектом или явлением, «превращения» в образы животных, растений, действия от их имени, способствовало повышению уровня идентификации с экологической субкультурой детства. Под воздействием экологических фактов у детей происходила интеллектуализация эмоций, «смена отношений, выраженных в эмоциональных реакциях, на все более осознанные

интеллектуализированные отношения», оформлялся культурно-экологический опыт [2].

На этапе контрольного эксперимента критический уровень развития экологической субкультуры в экспериментальной группе составил 8%; ориентировочный – 9%; допустимый – 11%; продвинутый – 47%; оптимальный – 25%, а в контрольной группе изменения оказались незначительными (критический – 21%; ориентировочный – 41%; допустимый – 35%; продвинутый – 3%; оптимальный – 0%) При этом средний показатель высокого уровня экологического развития детей на этапе контрольного эксперимента для экспериментальной группы составил 78%, контрольной группы – 28%. Проведенное нами исследование позволяет сделать следующие выводы. Экологическая субкультура выступает источником экологического развития детей старшего дошкольного возраста.

Переход на более высокий уровень развития экологической субкультуры детства, обеспечивает повышение уровня экологического развития детей. Экологическое развитие детей старшего дошкольного возраста обеспечивается путем стихийного накопления опыта в окружающем его пространстве детства, приобретения экологического опыта в специально созданных для этого условиях, а также путём творческого его переосмысления. О присвоении экологической субкультуры детства личностью ребенка свидетельствует самоидентификация детей с экологической субкультурой детства; ориентированность на экологические культурные и духовные ценности; наличие своей экологической культурной среды (собственных экологических культурных явлений, событий, предпочитаемой литературы природоведческого содержания), характерные способы времяпрепровождения.

Список литературы

1. Абраменкова В.В. Социальная психология детства в контексте развития отношений ребенка в мире // Вопросы психологии. – 2002. – № 1. – С. 3–16.

2. Зебзеева В.А. Эколого-субкультурные практики детей дошкольного возраста // Начальная школа плюс До и После. – М.: 2011. – № 7. – С. 3–7.

3. Кудрявцев В.Т. Еще раз о природе детской субкультуры // Дошкольное воспитание. – 1997. – № 3. – С. 87–91; № 4. – С. 64–68.

4. Осорина М.В. Секретный мир детей в пространстве мира взрослых. – СПб.: Питер, 1999. – 298 с.

5. Фельдштейн Д.И. Приоритетные направления психолого-педагогических исследований в условиях значимых изменений ребенка и ситуаций его развития. – М.: МПСИ. – Воронеж: МОДЭК, 2010. – 16 с.

References

1. Abramenkova V.V. Social'naja psihologija detstva v kontekste razvitija otnoshenij rebenka v mire // Voprosy psihologii. 2002. no. 1. pp. 3–16.

2. Zebzeeva V.A. Jekologo-subkul'turnye praktiki detej doshkol'nogo vozrasta // Nachal'naja shkola pljus Do i Posle. Moskva: 2011. no. 7. pp. 3–7

3. Kudrjavcev V.T. Eshhe raz o prirode detskoj subkul'tury // Doshkol'noe vospitanie. 1997. no. 3. pp. 87–91; no. 4. pp. 64–68.

4. Osorina M.V. Sekretnyj mir detej v prostranstve mira vzroslyh. SPb.: Piter, 1999. 298 p.

5. Fel'dshtejn, D.I. Prioritetnye napravlenija psihologo-pedagogicheskih issledovanij v uslovijah znachimyh izmenenij rebenka i situacij ego razvitija. M.: MPSI. Voronezh: MODJeK. 2010. 16 p.

Рецензенты:

Тавстуха О.Г., д.п.н., профессор, зав. кафедрой педагогики и психологии, институт повышения квалификации, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург;

Русакова Т.Г., д.п.н., профессор, зав. кафедрой художественно эстетического воспитания, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013.

УДК 336.025; 378.4

РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С РЕФОРМИРОВАНИЕМ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ

Казак А.Ю., Слепухина Ю.Э.

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: Julya.Slepuhina@yandex.ru

В статье авторами исследуются риски, возникающие в современной российской системе высшего профессионального образования, реализация которых является следствием реформирования системы. Проведен анализ рисков, исследованы методы их хеджирования и минимизации в соответствии со структурой, изложенной в Государственной программе развития образования в РФ на 2013–2020 гг. Выявлено, реализация каких рисков может повлечь за собой наиболее негативные последствия с точки зрения соответствия главному критерию оценки системы образования, а именно, качества образовательных услуг. Авторами предложено риски, реализация которых представляет собой отрицательный исход для образовательного учреждения, называть *угрозами*, а риски, последствия реализации которых проявляются в положительных, благоприятных изменениях, называть *возможностями*, поскольку эффект от проводимых реформ в системе образования может быть как положительным, так и отрицательным, в зависимости от того, какие именно риски реализуются – несущие в себе негативные или позитивные последствия. Также в работе предложена классификация рисков (угроз) и рисков (возможностей), исследованы соответствующие классификации виды рисков.

Ключевые слова: реформирование системы образования, риски образовательных учреждений, угрозы, возможности, оценка, анализ рисков, минимизация, управление рисками

RISKS REFORM OF THE NATIONAL EDUCATION SYSTEM: THE PROBLEM OF THE EVALUATION AND CONTROL

Kazak A.Y., Slepukhina Y.E.

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, e-mail: Julya.Slepuhina@yandex.ru

In this article the authors examine the risks arising in the modern Russian system of higher education, the implementation of which is the consequence of reform. The analysis of risk, the methods of their hedging and minimizing according to the structure outlined in the State Program for Development of Education in Russia in 2013–2020 GG Identified, implementation risks which may result in the most negative consequences in terms of meeting the main criteria of evaluation of the education system, namely, the quality of educational services. The authors suggested risks that a negative outcome for the educational institution, call threats and risks, the implications of which are manifested in the positive, favorable changes as a possible, because of the effect of the reforms in the education system can be both positive and negative-tion, depending on exactly what the risks are realized – carrying a negative or positive consequences. Also in the paper a classification of risks (threats) and risks (opportunities), investigated the appropriate classification of the risks.

Keywords: education reform, the risks of educational institutions, threats, opportunities, evaluation, risk analysis, minimization, risk management

При переходе Российской Федерации с экспортно-сырьевого курса развития на инновационный, социально ориентированный неизбежно возникают новые требования к российской системе образования. Не останавливаясь подробно на их сути и причинах возникновения, необходимо отметить, что несоответствие этим требованиям отечественной образовательной системы может стать одним из серьезных факторов торможения социально-экономического развития страны. Преодоление этой опасности возможно через дальнейшую модернизацию российского образования, требующую значительных усилий и ресурсных затрат.

Инновационные действия Президента и Правительства РФ не заставили себя долго ждать: весной 2012 г. бывший министр образования Андрей Фурсенко предложил вдвое сократить количество бюджетных мест в вузах; в июле 2012 г. президент Владимир Путин дал Минобрнауки поручение разработать и утвердить программу реструктуризации слабых вузов; затем премьер-министр Дмитрий Медведев заявил, что в приоритетах создание крупных университетских центров. Катализатором этого процесса, несомненно, стало принятие в конце 2012 года закона «Об образовании в РФ» [3]. На наш взгляд, можно выделить две основные точки зрения на перспективы отечественного образования. Первая, продвигаемая главным образом оппозиционными силами, а также рядом известных представителей образовательного и политологического сообщества, сводится к тому, чтобы сохранить сложившуюся в советское время систему образовательных стандартов. Вторая принадлежит руководству Минобрнауки России и состоит в том, что в сфере образования необходимы революционные преобразования с целью приведения ее

в соответствие с требованиями времени. На самом деле есть и третья, исповедуемая во многом западными экспертами и политиками. Она исходит из того, что Россия, как всякая развивающаяся страна, вовсе не обязана иметь совершенную систему образования. Ей достаточно лишь решить проблему всеобщей грамотности.

Действительно, советская образовательная школа являлась одной из лучших в мире и полностью соответствовала своему времени, если даже не опережала его. Но жизнь не стоит на месте, и, по мнению научного руководителя Института проблем образовательной политики А. Адамского, нынешние университетские программы «базируются не на последних технологиях, не на том, что представляет собой передовой уровень, а на каких-то достаточно старых методических разработках» [4]. Поэтому сохранение прежних образовательных стандартов вряд ли сможет как-либо помочь решению проблемы. Эксперты из образовательной сферы считают современное положение в отечественном образовании сложным. Они не исключают того, что сегодня потребуются самые решительные действия, аналогичные силовой индустриализации 30-х годов прошлого века.

В этом смысле предложения вариантов решения этих проблем министром образования, на первый взгляд, вполне креативны и соответствуют духу времени. Основу преобразований, запланированных Дмитрием Ливановым, должен составить так называемый проектный подход. По замыслам министра, вузы будут призваны максимально вовлекать в учебный процесс ведущие отраслевые предприятия и компании. Как показывает практика, их топ-менеджеры, априори заинтересованные в подобных контактах с учебными заведениями, готовы охотно делиться своим опытом и знаниями. Такие отношения должны быть закреплены договорными обязательствами по участию преподавателей, студентов и даже наиболее подготовленных абитуриентов в реальных проектах организаций. Словом, в ближайшем будущем вузы призваны стать не чем иным, как эффективными предприятиями. Стоит отметить, что технологии проектного подхода вошли в пятерку основных образовательных трендов 2013 года, по версии Cornell University (США) и журнала Forbes.

Насколько такой сценарий реалистичен? Подобный опыт успешно практикует целый ряд ведущих западных университетов, в том числе и Стэнфорд, и MIT. Есть аналогичные примеры и в России. Технологии проектного подхода с успехом используются в МФТИ, МИФИ и других вузах.

Безусловно, сегодня становится очевидным необходимость реформирования современной системы образования, но процесс этот сопряжен с возникновением целой группы рисков, реализация которых может еще более усугубить создавшееся положение и просто уничтожить положительные моменты, присутствующие сейчас в системе российского образования.

Следует отметить, что специфика деятельности высшего профессионального учебного заведения в условиях рыночной экономики, острой конкуренции и неустойчивой конъюнктуры подвержена рискам вообще, а в условиях реформирования образования особенно. Для минимизации риска необходимо учитывать многофакторность данной деятельности, поскольку высшее учебное заведение производит продукцию и услуги для разных категорий потребителей.

При этом существует официальная, формализованная в рамках Государственной программы РФ «Развитие образования» на 2013–2020 гг. [1], позиция относительно структуры, видов рисков, методов их хеджирования и минимизации.

Итак, к основным рискам реализации Государственной программы относятся:

финансово-экономические риски – недофинансирование мероприятий Государственной программы, в том числе, со стороны регионов, муниципалитетов, образовательных организаций;

нормативные правовые риски – непринятие или несвоевременное принятие необходимых нормативных актов, внесение существенных изменений в Законопроект, влияющих на мероприятия Государственной программы;

организационные и управленческие риски – недостаточная проработка вопросов, решаемых в рамках Государственной программы, недостаточная подготовка управленческого потенциала, неадекватность системы мониторинга реализации Государственной программы, отставание от сроков реализации мероприятий;

социальные риски, связанные с сопротивлением населения, профессиональной общественности и политических партий и движений целям и реализации Государственной программы.

Финансово-экономические риски связаны с возможным недофинансированием ряда мероприятий, в которых предполагается софинансирование деятельности по достижению целей программы. Минимизация этих рисков возможна через заключение договоров о реализации мероприятий, направленных на достижение целей программы,

через институционализацию механизмов софинансирования.

Устранение (минимизация) нормативных рисков связано с качеством планирования реализации Государственной программы, обеспечением мониторинга ее реализации и оперативного внесения необходимых изменений.

Организационные и управленческие риски. Ошибочная организационная схема и слабый управленческий потенциал (в том числе недостаточный уровень квалификации для работ с новыми инструментами) могут приводить к неэффективному управлению процессом реализации Государственной программы, несогласованности действий основного исполнителя и участников Государственной программы, низкому качеству реализации программных мероприятий на территориальном уровне и уровне образовательных организаций. Устранение риска возможно за счет организации единого координационного органа по реализации Государственной программы и обеспечения постоянного и оперативного мониторинга (в том числе социологического) реализации Государственной программы и ее подпрограмм, а также за счет корректировки программы на основе анализа данных мониторинга. Важным средством снижения риска является проведение аттестации и переподготовка управленческих кадров системы образования, а также опережающая разработка инструментов мониторинга до начала реализации Государственной программы.

Социальные риски могут реализоваться в сопротивлении общественности осуществляемым изменениям, связанном с недостаточным освещением в средствах массовой информации целей, задач и планируемых в рамках Государственной программы результатов, с ошибками в реализации мероприятий Государственной программы, с планированием, недостаточно учитывающим социальные последствия. Минимизация названного риска возможна за счет обеспечения широкого привлечения общественности к обсуждению целей, задач и механизмов развития образования, а также публичного освещения хода и результатов реализации Государственной программы. Важно также демонстрировать достижения реализации Государственной программы и формировать группы лидеров.

Следует отметить, что с точки зрения соответствия главному критерию оценки системы образования, а именно, качества образовательных услуг, наиболее негативные последствия может повлечь за собой реализация таких рисков, как социальные, организационные и управленческие. С нашей точки зрения, наибольший интерес представляет рассмотрение и анализ рисков, не формализованных в рамках различных нормативных документов, а фактически возникающих в реальной действительности образовательных учреждений и являющихся следствием реформирования системы российского образования. *Отметим, что риск вообще – это категория финансовая, поскольку негативная реализация риска (возникновение ущерба) оценивается, прежде всего, в стоимостном (денежном) выражении.* Причем, под *риском вообще мы понимаем возможность возникновения ситуации, исход которой может быть как отрицательным, так и положительным, причем характерной особенностью этой ситуации является неопределенность информации, используемой при принятии решения* [8]. Эффект от проводимых реформ в системе образования, на самом деле, может быть как положительным, так и отрицательным, в зависимости от того, какие именно риски реализуются – несущие в себе негативные или позитивные последствия.

Поэтому, на наш взгляд, имеет смысл риски, реализация которых представляет собой отрицательный исход для образовательного учреждения, называть *угрозами*, а риски, последствия реализации которых проявляются в положительных, благоприятных изменениях, называть *возможностями*.

Итак, по нашему мнению, основные угрозы для высшего профессионального образования, вызванные реформированием системы образования, проявляются в следующем:

1. *Отсутствие положительного синергетического эффекта от объединения разнопрофильных (по культуре, традициям, организации образовательного и научного процесса, не говоря уже о различиях в направлениях подготовки, профилях, образовательных программах) университетов в Федеральные университеты.* Это проявляется и в неадекватной системе оплаты труда профессорско-преподавательского состава (учебная нагрузка ППС из года в год возрастает, заработная плата сокращается, при этом фонд оплаты труда административно-управленческого персонала (АУП) увеличивается), и в снижении качества подготовки студентов (поскольку преподаватели вынуждены искать дополнительный заработок вне университета, следовательно, все меньше времени будет уделяться разработке новых интерактивных курсов и подготовки к лекциям).

2. *Существенное сокращение профессорско-преподавательского состава. В* со-

ответствии с принятым под Новый 2013 год распоряжением Правительства РФ от 30 декабря 2012 г. № 2620-р План мероприятий («дорожная карта») [2] за 6 лет правительство собирается сократить 44% профессорско-преподавательского состава, иными словами, оставить без работы 139427 специалистов. Сохранивших рабочее место ждёт увеличение аудиторных часов на 28%. При этом число студентов на 1 преподавателя увеличится с 9,4 человек в 2012 г. до 12 в 2018 г.

3. *Снижение качества образования выпускников бакалавриата (по сравнению со специалитетом) и, как следствие, снижение востребованности таких выпускников со стороны работодателей*. На с. 105 распоряжения [2] указано, что в 2018 г. среди студентов вузов должно быть не менее 30% обучающихся по программам прикладного бакалавриата. На 2012 г. их не было вообще, и не удивительно, поскольку прикладной бакалавриат – это программы прежних техникумов, но если раньше техникум давал среднее профобразование, то бакалавриат – это уровень высшего образования. После получения такого образования выпускник сможет сразу приступить к исполнению обязанностей высококвалифицированного рабочего. По программам прикладного бакалавриата будут обучать и колледжи, которые приобретут статус вузов, и нынешние вузы, если имеют соответствующую материально-техническую базу. Как конкретно будет проходить превращение средне-специального образования в высшее, предположить сложно, потому что понятие «прикладной бакалавриат» в новом законе об образовании отсутствует [3]. Абсурд, конечно: в законе нет, а в распоряжении правительства – есть, и с последствиями, от которых зависят судьбы высшего образования в целом, и десятков тысяч его работников в частности.

4. *Угроза оттока из вузов высококвалифицированных преподавательских кадров*. Уже упомянутое увеличение нагрузки также не будет способствовать повышению качества образовательного процесса: если в советском вузе средняя учебная нагрузка составляла 600-700 часов в год, то сейчас это обязательно не менее 900 часов, а если будет реализована «дорожная карта» [2] , то станет около 1100. При таком раскладе на повышение квалификации и занятия наукой у преподавателя вряд ли останется время (отметим, что правительство при этом ждёт роста удельного веса РФ в мировых научных журналах). Да и качество обучения будет только падать, если студентов в группах всё больше, а времени на них меньше и меньше. В итоге процесс обучения превратится в промышленный конвейер для первичной обработки древесины. Поэтому из вузов по собственному желанию будут уходить те, кто привык работать творчески и качественно. Бесспорно, они найдут применение своему профессионализму и в других странах, и в частных вузах, свободных от феодально-бюрократического коллизий.

5. *Формализация и бюрократизация педагогического процесса*, когда кроме заполнения бесчисленных документов, форм и отчетов, прямым образом не связанных с учебным процессом, времени у доцента и профессора больше ни на что не остается – ни на живое общение со студентами, ни на науку. И это при ежегодном росте аудиторной нагрузки. Чем, например, занимаются сегодня преподаватели абсолютно всех российских вузов? Составлением рабочих программ по учебным направлениям и профилям в соответствии с министерскими бакалаврско-магистерскими Федеральными государственными стандартами образования третьего поколения. В среднем таких программ по направлениям подготовки бакалавриата и магистратуры по каждой кафедре приходится проектировать и готовить более 50 штук. Объем каждой рабочей программы – не менее 60–70 страниц, где, помимо стандартного учебного плана, списка литературы и электронных информационных ресурсов, надо непременно прописать, какие компетенции Госстандарта по тому или иному направлению конкретно закрывает предмет, по которому пишется рабочая программа. Кроме этого, должны быть указаны вопросы к зачету, к экзамену и для самоконтроля студентов, а также темы возможных контрольных и рефератов; должно быть приведено несколько вариантов тестов, перечислены «современные» методы ведения занятий (с указанием их точного количества) – типа «лекции-визуализации» или «групповой дискуссии»; указано, какие есть технические средства и учебные площади для успешной реализации данной программы, сколько в библиотеке книг и в каком количестве по соответствующей тематике и т.д.

Чего же планирует правительство добиться этими мерами? В чем же тогда заключаются благоприятные возможности (риски, последствия реализации которых имеют позитивные изменения), перспективы улучшения, роста как для системы образования в целом, так и для преподавателя в частности? В соответствии с тем же распоряжением Правительства [4] – это:

- повышение качества высшего профессионального образования;

• развитие кадрового потенциала высшего профессионального образования;

• создание опережающего научно-технического задела в Российской Федерации по приоритетным направлениям развития науки и технологий;

• повышение средней заработной платы профессорско-преподавательского состава к 2018 г. до 200% к средней з/п по региону.

Но в чем тогда цель этой бессмысленной канцелярской работы, навязанной чиновниками всей нашей Высшей школе? Ведь так убивается самое главное, на чем от века стояла и стоит вузовская жизнь – *любовь преподавателя к своему предмету и к студенту*. Но любовь к знанию может быть только свободной, и без этой академической свободы – свободы любить свой предмет, свободы познавать и дарить полученное знание – не будет никакого «качества образования», никакой продуктивной вузовской науки, никакой рациональной организации педагогического процесса и никакого уважения к достоинству преподавателя. Доказать это чрезвычайно просто: *изобретение всевозможных критериев качества образования и центров по контролю за ним прямо пропорционально неуклонному падению этого качества.*

Список литературы

1. Государственная программа развития образования в РФ (от 08.10.2012, № 62077) // Официальный сайт Правительства РФ.

2. Распоряжение Правительства РФ от 30 декабря 2012 г. № 2620-р «План мероприятий («дорожная карта») «Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности образования и науки» // Официальный сайт Правительства РФ.

3. Федеральный закон «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 № 273-ФЗ // Официальный сайт Правительства РФ.

4. Адамский А. Развитие региональной экономики системы профобразования: направления, механизмы, институты // www.eurekanet.ru.

5. Кузбасский С. Российское образование – будущее за проектным подходом. – http: // netreforme.org.

6. Лаврухина Е.А. Трансформация сферы образования: факторы социального риска. – URL: http//www.aha/ru/moskow64/educational_book.

7. Миронов В.В. Реформа образования – палка о двух концах. – URL: http://www.ru/projects/obrdocl.

8. Слепухина Ю.Э. Управление финансовыми рисками организации: инновационные методы оценки и анализа // Страховое дело. – 2011. – № 2.

References

1. *Gosudarstvennaja programma razvitija obrazovanija v RF* (08.10.2012, no. 62077) (State Program for Development of Education in the Russian Federation). Official site of the Government of the Russian Federation

2. *Rasporjaghenie Pravitel'stva RF ot 30 dekabrja 2012 g. no. 2620-r «Plan meroprijatij («doroghnaja karta») «Izmenenija v otrasljah social'noj sfery, napravlennye na povyбenie jef-fektivnosti obrazovanija i nauki»* (Russian Federation Government Decree Government on December 30, 2012 no. 2620-p «Action Plan (the «pre-road map»), Changes in the social sphere to improve the effectiveness of education and science») / Official site of the Government of the Russian Federation

3. *Federal'nyj zakon «Ob obrazovanii v RF» ot 29.12.2012 no. 273-FZ* (Federal Law «On Education in the Russian Federation» dated 29.12.2012 no. 273-FZ). Official site of the Government of the Russian Federation

4. *Adamskij A. Razvitie regional'noj jekonomiki sistemy profobrazovanija: napravlenija, mehanizmy, instituty* (Development of Regional Economics of education: trends, mechanisms, institutions). www.eurekanet.ru.

5. *Kuzbasskij S. Rossijskoe obrazovanie – buduschee za proektnym podhodom* (Russian education – the future of design approach). http://netreforme.org.

6. *Lavruhina E.A. Transformacija sfery obrazovanija: faktory social'nogo riska*. (Transformation of education: social risk factors). URL: http//www.aha/ru/moskow64/educational_book.

7. *Mironov V.V. Reforma obrazovanija – palka o dvuh koncah*. (Education reform – a double edged sword). URL: http://www.ru/projects/obrdocl.

8. *Slepuhina Ju.Je. Upravlenie finansovymi riskami organizacii: innovacionnye metody ocenki i analiza* (Financial risk management organization: innovative assessment methods and analysis). Strahovoe delo (Insurance). 2011, no. 2.

Рецензенты:

Криворотов В.В., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой экономики производственных и энергетических систем Высшей школы экономики и менеджмента ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет им. первого Президента Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург;

Платонов А.М., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой экономики и управления строительством и рынком недвижимости Высшей школы экономики и менеджмента ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет им. первого Президента Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 15.02.2013.

УДК 796.325

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЧЕСТВ ВНИМАНИЯ ИГРОКОВ В СОВРЕМЕННОМ ВОЛЕЙБОЛЕ

[1]Марков К.К., [2]Николаева О.О.

[1]ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: k_markov@mail.ru;
[2]ФГОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», Красноярск, e-mail: nikolaeva-ok@mail.ru

Рассмотрены проблемы совершенствования качеств внимания спортсменов в спорте высших достижений на примере волейбола. Выделены и сформулированы специфические особенности избранного вида спорта с точки зрения требований, предъявляемых к игрокам различных игровых амплуа по отдельным характеристикам внимания: объему, концентрации, устойчивости, распределению и переключению. Определены и изложены основные положения тренерской методики совершенствования качеств внимания в учебно-тренировочном процессе с учетом индивидуальных особенностей игроков и их игровых функций. Теоретически обоснована и разработана для практического применения методика развития и совершенствования качеств внимания волейболистов. Представлен комплекс тренировочных упражнений и методическая схема ее реализации в подготовительном периоде волейбольной команды. Изложены результаты экспериментальных исследований развития качеств внимания в команде высокого класса, которые статистически достоверно подтвердили эффективность разработанной методики.

Ключевые слова: волейбол, внимание, методика совершенствования, комплекс тренировочных упражнений, эксперимент

PERFECTION OF PLAYERS ATTENTION QUALITIES IN MODERN VOLLEYBALL

[1]Markov K.K., [2]Nikolaeva O.O.

[1]Siberian federal university, Krasnoyarsk, e-mail: k_markov@mail.ru;
[2]Krasnoyarsk state pedagogical university, Krasnoyarsk, e-mail: nikolaeva-ok@mail.ru

We have considered tasks of players attention development in modern volleyball. The most important features of attention for sportsmen of various game roles establish: volume, concentration, stability, distribution and switching. The developed recommendations for trainers assume creation in training process of special conditions for perfection of separate properties of attention in a combination to physical and technical exercises and especially by tactical preparation of a team. The technique of training includes also a number of special exercises for development of properties of attention at a preparatory stage of a team preparation by a competitive season. The basic maintenance of training exercises is the concentration of attention of players programmed and controllable by the trainer on motionless and mobile objects, and also distribution and carry of attention in the set sequence. The experimental technique is checked up experimentally by preparation of sportsmen of a high class, statistical check of results has confirmed the put forward hypothesis of researches.

Keywords: volleyball, attention, technique of perfection, complex of training exercises, experiment

Одним из важнейших психических качеств человека является внимание, играющее значительную роль во всех видах взаимодействия человека с внешней средой. Внимание можно определить как психофизиологический процесс, состояние, характеризующее динамические особенности познавательной деятельности. Они выражаются в сосредоточенности на сравнительно узком участке внешней или внутренней действительности, которые в данный момент времени становятся осознаваемыми и концентрируют на себе психические и физические силы человека. Внимание – это процесс сознательного или бессознательного (полубессознательного) отбора одной информации, поступающей через органы чувств, и игнорирования другой [2; 5; 6; 9; 11]. В спорте внимание имеет огромное значение, и волейбол в этом плане не является исключением. Специфические особенности волейбола определяют значимость уровня внимания, отдельных его специфических проявлений, позволяющих игроку эффективно действовать на площадке во время напряженного спортивного поединка.

Основные проблемы и направления исследований

Значение и специфика основных характеристик внимания в волейболе

Наиболее важными в практическом плане, управляемыми и тренируемыми видами внимания являются непроизвольное и произвольное [9]. Обычно непроизвольным вниманием овладевают сильные или неожиданные раздражители: громкий звук, яркие краски, резкие запахи. В спортивных поединках это крики болельщиков, музыка сопровождения и объявления судьи-информатора, специальные отвлекающие действия соперников для отвлечения внимания игрока, необдуманные реплики своих игроков и тренеров. Анализируя индивидуальные особенности своих игроков, тренер команды планово вводит в тренировочный

процесс данную сторону спортивного, соревновательного поединка.

Произвольное внимание контролируется и управляется человеком, волевыми усилиями сосредоточивая и удерживая его на необходимом объекте. На тренировку и совершенствование именно этого вида внимания специализированно применительно к волейболу, особенностям его соревновательной обстановки и должны быть направлены усилия тренера и игрока. Высокая скорость полета мяча, быстрые перемещения игроков, мгновенные и внезапные смены игровых ситуаций, высокая психологическая напряженность и специфичность спортивного поединка предъявляют высокие требования к основным характеристикам внимания: объему, концентрации, устойчивости, распределению и переключению.

Объем внимания в волейболе характеризуется восприятием игроком большого количества объектов. Игрок одновременно должен контролировать более десятка различных движущихся и неподвижных объектов: мяч, игроков своей команды и соперника, скамейку запасных и своего тренера, зрителей и судей, сетку с антеннами и стойками и пр. В связи динамичным характером игры от игроков требуется напряженное и интенсивное внимание. Особое значение это приобретает в решающие моменты, в концовках партии и матча, когда уровень стресса предельный. Особая концентрация внимания требуется от игрока при решении определенных тактических задач, отдельные технические приемы также требуют от игрока предельной концентрации внимания, особенно при контакте с мячом. Большое значение в игре имеет высокая устойчивость внимания. Официальные игры равных команд высокого класса зачастую продолжаются более двух часов, и исход встречи часто решается одним-двумя мячами в пятой партии. Сохранить высокий уровень концентрации внимания на протяжении всей игры, без провалов и грубых ошибок, особенно в концовках – задача чрезвычайной важности и сложности для команды любого класса.

Другая важная динамическая характеристика внимания – переключение, которое в волейболе проявляется в быстром переходе от одной деятельности к другой, от одного приема к другому или в изменении выполняемых действий в рамках одного приема, технического и тактического характера. Сознательное оперативное переключение внимания является важной функцией системы психической регуляции, обеспечивающей гибкую адаптацию игрока к постоянно и неожиданно изменяющимся условиям и требованиям текущего момента игры. В волейболе к скорости переключения внимания предъявляются повышенные требования в связи с необходимостью поочередно и быстро перемещать центральное зрение на мяч и игроков, а также оперативно переходить от защитных действий к атаке или страховке, после нападения блокировать и наоборот, после подачи защищаться или страховать и т.д.

В волейболе для максимальной концентрации сил игрока, анализа технико-тактических действий необходимо сосредоточенное внимание. Неожиданные раздражители нарушают сосредоточенность внимания, отвлекая от основной деятельности и препятствуя ее успешному выполнению. Большие требования в то же время предъявляется к распределению внимания для успешного выполнения нескольких видов деятельности, принятия правильных тактических решений, глубокого предвидения динамики изменяющейся игровой ситуации.

Основные положения сопряженной тренировки внимания и игровых элементов

Практическая реализация работы над вниманием в волейболе требует разработки научно обоснованной, практически эффективной и организационно простой и доступной методики тренировочной работы. Такая методика, прежде всего, должна учитывать конкретные, специфические и индивидуальные особенности психических процессов и состояний игрока.

Внимание всегда связано с эмоциями и вызывается ими. Существует [11] тесная связь между эмоциями и произвольным вниманием. Интенсивность и продолжительность такого внимания прямо обусловлены интенсивностью и продолжительностью эмоциональных состояний, ассоциированных с объектом внимания. Непроизвольное внимание также всецело зависит от эмоционального возбуждения, и при выполнении тренировочных заданий на развитие внимания тренер должен создать и поддерживать у игроков оптимальный уровень эмоционального возбуждения, адекватного соответствующим соревновательным задачам.

Состояние внимания сопровождается не только эмоциональными переживаниями, но и изменениями физического и физиологического состояния организма, являясь по сути психофизиологическим. Внимание включает комплекс сосудистых, дыхательных, эндокринных, электрофизиологических, двигательных и других произвольных и вегетативных реакций. Состояние сосредоточенности внимания сопровождается также движениями отдельных частей тела:

лица, туловища, конечностей, выступающими в качестве необходимого условия поддержания нужного уровня внимания [1–6; 8; 11]. Задача тренера при организации тренировочной работы над вниманием заключается в обеспечении необходимого, оптимального уровня физической активности игрока. Простейшими методами контроля за уровнем состояния организма тренер осуществляет практическое управление уровнем активности, вводя при необходимости дополнительные физические нагрузки или восстанавливающие паузы.

Важную роль в акте внимания играют движения, которые физиологически поддерживают и усиливают данное состояние сознания. Для органов зрения и слуха внимание означает сосредоточение и задержку движений, связанных с их настройкой и управлением. Усилие, прилагаемое игроком, сосредоточивая и поддерживая внимание на чем-то, всегда имеет мышечную основу, которому соответствует чувство мышечного напряжения. Отвлечения внимания, как правило, связаны с мышечным переутомлением [1–4]. С этой точки зрения методические проблемы тренировки внимания заключаются в создании и поддержании оптимального уровня мышечных усилий при работе над вниманием. В ходе сопряженной тренировки внимания и техники игры необходимо в техническом приеме выделять паузы для концентрации внимания, задавая порядок концентрации, переноса внимания и его объекты.

Другая особенность концентрации внимания в игре состоит в сосредоточении на движущихся с переменной скоростью и траекторией объектах, в быстрых и непредсказуемых по направлению и скорости перемещениях самого игрока в безопорных и неудобных положениях. В этих случаях предыдущие соображения, конечно, реализовать зачастую невозможно и решающую роль приобретает уровень автоматизма освоенных игроком базовых движений технических приемов. Чем выше уровень автоматизма и качество двигательных актов, совершаемых на бессознательном уровне, их адекватность неожиданно меняющейся внешней ситуации, тем более свободно сознание игрока для контроля за вниманием и решением оперативных тактических задач.

Методика тренировки внимания

Методика тренировки внимания состоит из индивидуальных упражнений, групповых упражнений общего назначения (психотехнические игры) [12] и специальной тренировочной работы в тренировочном процессе индивидуально, в группах и в команде.

Индивидуальные упражнения для тренировки внимания

Упражнение 1

Безотрывное наблюдение основным, центральным зрением за одним неподвижным объектом («ничего не вижу по сторонам»).

Упражнение 2

Безотрывное наблюдение основным зрением за одним неподвижным объектом с контролем периферическим зрением за другим неподвижным объектом. Положение второго неподвижного объекта периодически меняется в пределах поля зрения, расширяя его границы.

Упражнение 3

Наблюдение основным зрением за неподвижным объектом с периодическим кратковременным (чем короче, тем лучше) переносом основного зрения на другой неподвижный объект, положение которого периодически меняется.

Упражнение 4

Безотрывное наблюдение основным зрением за подвижным объектом (самолет, автомобиль, птица, муха, секундная стрелка часов и т.д.) – «ничего не вижу по сторонам».

Упражнение 5

Безотрывное наблюдение основным зрением за подвижным объектом с одновременным контролем периферическим зрением неподвижного объекта и ситуации. Положение неподвижного объекта и ситуация иногда изменяются.

Упражнение 6

Безотрывное наблюдение основным зрением за подвижным объектом с периодическим кратковременным переносом основного зрения на неподвижный объект, положение которого время от времени изменяется.

Упражнение 7

Безотрывное наблюдение основным зрением за одним подвижным объектом с одновременным контролем периферическим зрением второго подвижного объекта (например, двое часов с секундными стрелками).

Упражнение 8

Наблюдение основным зрением за одним подвижным объектом с периодическим кратковременным переносом основного зрения на другой подвижный объект с оценкой его состояния (мысленно и словесно): перенос взгляда с секундной стрелки одних часов на секундную стрелку других с оценкой ее положения, быстро назвать положение второй стрелки. Положение подвижного объекта периодически меняется в пределах поля зрения игрока.

Практические рекомендации по применению указанных упражнений:

1. В каждой тренировке ежедневно выполняются 2 упражнения.

2. Каждое упражнение выполняется сериями по 1 мин каждая.

3. Каждая серия выполняется с чередованием фаз наблюдения прямым центральным зрением в течение 10 с либо с фазами пассивного отдыха по 5 с (упражнения 1, 2, 4, 5, 7), или с мгновенным переносом основного зрения на другой объект (упражнения 3, 6, 8).

4. Между сериями упражнений – пассивный отдых 30 с.

Методика тренировки внимания предполагает последовательное включение специальных упражнений по дням занятий (табл. 1).

Таблица 1

Последовательность тренировки внимания

Дни занятий	Номера упражнений	Количество серий
1	1, 5	1
2	2, 6	2
3	3, 7	3
4	4, 8	4
5	1, 5	5
6	2, 6	6
7	3, 7	7
8	4, 8	8
9	1, 5	9
10	2, 6	10
11	3, 7	10
12	4, 8	10

Программа и результаты экспериментальных исследований

Экспериментальная проверка предложенной методики совершенствования внимания проводилась в течение трех месяцев подготовительного периода подготовки женской волейбольной команды высшей лиги. В эксперименте участвовало 16 игроков команды: мастера и кандидаты в мастера спорта с опытом занятий волейболом 5–7 лет.

Внедрение методики состояло из следующих этапов:

1. Исходное тестирование свойств внимания – 1-я неделя.

2. Групповые занятия по обучению методике подготовки и для повышения мотивации игроков к самосовершенствованию внимания – 2–3-я недели.

3. Индивидуальные тренировки внимания за пределами тренировочного процесса команды – 4–11-я недели с промежуточным контролем на 8-й неделе.

4. Итоговое тестирование – 12-я неделя.

Для тестирования отдельных свойств внимания использовались следующие стандартные методики [5; 10; 11]:

Объем внимания определялся с помощью компьютерного варианта метода тахистоскопии. Испытуемому последовательно предлагалось 5 различных экспозиций. По окончании тестирования все 5 вариантов таблиц экспонировались в замедленном темпе для сверки результатов тестирования с заданием и оценки среднего показателя объема внимания.

Интенсивность и устойчивость внимания измерялись с помощью типового корректурного теста на текстовых корректурных таблицах Бурдона.

Интенсивность внимания определяется общим объемом выполненной работы по количеству просмотренных знаков.

Устойчивость внимания оценивается по коэффициенту точности работы, определяемого как частное от деления разности общего количества нужных сочетаний, которые должны быть вычеркнуты на просмотренном испытуемым отрезке текста, из числа сделанных ошибок (пропущенные и неправильные сочетания), на общее количество нужных сочетаний.

Переключение и распределение внимания тестировались с помощью таблиц с красными и черными случайно расположенными числами, которые испытуемый отмечает в возрастающем (красные) и убывающем (черные) порядке.

Переключение внимания оценивалось в первой серии теста, выполняемой свободно, без посторонних помех.

Распределение внимания тестируется во второй серии так же, как и в первой серии, но в условиях внешних помех.

Результаты экспериментальных исследований приведены в табл. 2, статистическая обработка которых подтверждает ($p < 0{,}05$) эффективность предложенной методики совершенствования свойств внимания игроков.

Выводы

Повышение уровня современного спорта и требований к технической, двигательной подготовке спортсменов делает актуальной задачу поиска новых, более совершенных и эффективных средств и методов тренировочной и соревновательной подготовки.

Особое значение в современном волейболе в связи со значительным ростом скорости и напряженности соревновательной деятельности приобретает уровень развития особых качеств внимания игроков: его объем, концентрация, распределение и устойчивость.

Для решения этих задач в тренировочном процессе основными положениями

тренерских методик во всех разделах подготовки является сопряженное развитие отдельных физических качеств, технической и тактической подготовки с акцентом игроков на совершенствование необходимых качеств внимания, выделение ключевых точек отдельных приемов, положений и действий соревновательного характера.

Таблица 2

Результаты экспериментальной проверки эффективности методики развития внимания

Характеристики внимания $n = 16$	Период	Результаты тестирования				
		X	s	V%	±m	Статистическая достоверность
Объем	до	16,4	2,10	12,8	0,525	$p < 0,05$
	после	19,5	2,05	10,5	0,510	
	изменение	+ 3,1	+ 0,05	+ 2,3	+ 0,015	
Интенсивность	до	652,8	70,2	10,7	17,55	$p < 0,05$
	после	704,5	64,4	9.1	16,10	
	изменение	+ 41,7	+ 5,8	+ 1,6	+ 1,45	
Устойчивость	до	0,79	0,13	16,4	0,0325	$p < 0,05$
	после	0,88	0,12	13,6	0,030	
	изменение	+ 0,09	+ 0,01	+ 2,8	+ 0,0025	
Распределение	до	38,2	7,7	20,16	1,925	$p < 0,05$
	после	45,7	6,5	14,20	1,625	
	изменение	+ 7,5	+ 1,2	+ 5,96	+ 0,30	
Переключение	до	35,2	5,73	16,2	1,43	$p < 0,05$
	после	40,4	4,91	12,1	1,23	
	изменение	+ 5,2	+ 0,82	+ 4,1	+ 0,20	

Отдельным разделом подготовки является использование специальных психотехнических упражнений с постепенным и последовательным переходом от простых, односложных упражнений на внимание к более сложным и динамичным с комплексным развитием объема и концентрации, распределения и устойчивости в расширяющемся поле зрения.

Список литературы

1. Бирюкова З.И. Высшая нервная деятельность спортсменов. – М.: ФиС, 1961. – 156 с.
2. Выготский Л.С. Собрание сочинений. – Т. 1-6. – М.: Учпедгиз, 1984.
3. Ильин Е.П. Дифференциальная психофизиология физического воспитания и спорта. – Л.: ЛГПИ, 1979. – 235 с.
4. Косинцев В.С. Экспериментально-педагогическое исследование внимания и путей его совершенствования в гандболе: автореф. дис. … канд. пед. наук / ГЦОЛИФК. – М., 1969. – 19 с.
5. Кулагин Б.В. Основы профессиональной психодиагностики. – Л.: Медицина, 1984. – 216 с.
6. Лурия А.Р. Внимание и память. – М.: 1975.
7. Марков К.К. Педагогические и психологические аспекты деятельности тренера по волейболу в тренировочном и соревновательном процессах: дис. … д-ра пед. наук / РГУФК. – М., 2001. – 370 с.
8. Медведев В.В. Психологические особенности состояния тренированности. Экспериментальное исследование на материале волейбола: дис. … канд. пед. наук / ГЦОЛИФК. – М., 1967. – 156 с.
9. Немов Р.С. Психология: учеб. для вузов. В 2 кн. – М.: Просвещение, 1994.
10. Пуни А.Ц. Очерки психологии спорта. – М.: ФиС, 1959.
11. Рибо Т. Психология внимания // Хрестоматия по вниманию. – 1976.
12. Цзен Н.В., Пахомов Ю.В. Психотехнические игры в спорте. – М.: ФиС, 1985. – 160 с.

References

1. Biryukova Z.I. *Supreme nervous activity of sportsmen*. M.: FS, 1961. 156 p.
2. Vygotskiy L.S. *Collected works. T. 1-6*. M.: Uchpedgiz, 1984.
3. Ilyin E.P. *Differential psychophysiology of physical training and sports*. L.: LGPI, 1979. 235 p.
4. Kosintsev V.S. *Experimental-pedagogical research of attention and ways of its perfection in handball*: autoref. diss … kand. ped. sciences. GTSOLIFK, 1969. 19 p.
5. Kulagin B.V. *Base of professional psychodiagnostics*. L.: Medicine, 1984. 216 p.
6. Luriya A.R. *Attention and memory*. M.: 1975.
7. Markov K.K. Pedagogical and psychological aspects of the trainer activity on volleyball in training and competitive processes: diss … drs. ped. sciences. M.: RSUFK, 2001. 370 p.
8. Medvedev V.V. *Psychological peculiarities of a fitness state. An experimental research on a material of volleyball*: diss … kand. ped. sciences. GTSOLIFK, 1967. 156 p.
9. Nemov R.S. *Psychology. Studies for high schools. In 2 book*. M.: Education, 1994.
10. Puni A.TS. *Sketches of sports psychology*. M.: FS, 1959.
11. Ribo T. *Psychology of attention. Book on attention*. 1976.
12. Tszen N.V., Pakhomov J.V. *Psychotehnicheskie game in sports*. M.: FS, 1985. 160 p.

Рецензенты:

Сидоров Л.К., д.п.н., профессор, зав. кафедрой теоретических основ физической культуры Красноярского государственного педагогического университета, г. Красноярск;

Кудрявцев М.Д., д.п.н., доцент, заведующий кафедрой валеологии Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013.

УДК 37.013

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СКРЫТОЙ ПОЗИЦИИ ПЕДАГОГА В СИСТЕМЕ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Абакумова И.В., Олейникова А.М.

ФГОУ ВПО «Южный федеральный университет» Ростов-на-Дону, e-mail: vetkina-anna@mail.ru

В условиях модернизации российского образования особенно важным для педагога является умение актуально и эффективно применять новые психолого-педагогические технологии, использовать их в рабочем процессе для получения максимального результата. В данной статье представлены результаты исследования, посвященные изучению технологии «скрытой позиции», умению его применять в педагогической деятельности в рамках образования в школе и вузе. Результаты данного исследования позволяют выявлять те специфические психолого-педагогические особенности деятельности педагога, при которых возможно применение технологии «скрытой позиции». Технология «скрытой позиции педагога», в целом, едва ли не единственный способ получить результаты в тех педагогических ситуациях, когда нет других способов оказать необходимое влияние или приходится скрывать свои намерения. Данная технология универсальна для любого учебного заведения и направления подготовки. С помощью применения технологии «скрытой позиции» преподаватели различных учебных заведений могут разнообразить любой учебный материал независимо от его сложности и возрастных особенностей учащихся.

Ключевые слова: метод «скрытой позиции», специфические психолого-педагогические особенности деятельности педагога, процесс обучения

PSYCHOLOGICAL AND TEACHING MECHANISMS USE OF HIDDEN ITEMS TEACHER IN MODERN EDUCATION

Abakymova I.V., Oleynikova A.M.

FGOU VPO «South federal university», Rostov-on-Don, e-mail: vetkina-anna@mail.ru

With the modernization of Russian education is especially important for a teacher is the ability to actually and effectively apply new psycho-educational technology. Use them in your workflow to get maximum results. This article presents the results of studies on technology «hidden position», the ability to use it in teaching activities in the framework of education in schools and universities. The results of this study can identify those specific psychological and pedagogical features of the teacher, in which the possible use of the technology «hidden position». Technology «hidden position of the teacher», in general, perhaps the only way to get results in the pedagogical situations where there are no other ways to provide the necessary influence or have to hide their intentions. This technology is universal for any educational institution and specialty. With the use of technology «hidden items» teachers of various educational institutions can diversify any training material, regardless of its complexity and age characteristics of students.

Keywords: Method of «hidden position», specific psychological and pedagogical features of the teaching activities, the learning process

В условиях модернизации Российского образования особенно важным для педагога является умение актуально и эффективно применять новые психолого-педагогические технологии, использовать их в рабочем процессе для получения максимального результата. Одному из таких приемов психолого-педагогического воздействия и посвящена данная статья, в которой анализируются различные аспекты скрытого психолого-педагогического воздействия на личность, проводится анализ результатов ряда исследований процесса межличностного взаимодействия, и приводятся наиболее значимые, достоверные данные, полученные в нашем исследовании.

Цель исследования – исследование особенностей применения метода «скрытой позиции педагога» и подтверждение новой оригинальной концепции применения данного метода в педагогической практике преподавателей школ и вузов.

Материалы и методы исследования

Для изучения скрытой позиции в педагогическом коллективе были использованы следующие методики: Тест смысложизненных ориентаций (СЖО) (Д.А. Леонтьева), Диагностика личностной креативности (Е.Е. Туник), Экспресс-диагностика социальных ценностей личности, шкала самооценки Ч.Д. Спилбергера, а также анкетирование, направленное на умение применять и формировать скрытую позицию.

Рассматривая различные понятия, отражающие способы и проявления тайного принуждения человека как социально-психологического явления, присущего социальному взаимодействию людей, следует отметить, что в научных исследованиях затрагиваются теоретические и прикладные вопросы изучения различных форм скрытого принуждения личности. Достаточно часто они описываются в понятиях, применяемых нами в повседневном языке и используемых в сфере социального управления, либо в общенаучных понятиях таких дисциплин, как социология, теория управления, политология, военное искусство и т.д. Наша задача раскрыть понятие скрытого принуждения личности в психолого-педагогическом контексте.

Важной отличительной чертой психолого-педагогических манипуляций является отношение к партне-

ру по взаимодействию и общению не как к личности, обладающей самоценностью, а как к специфическому средству, посредством использования которого достигаются, как правило, скрываемые цели манипулятора, реализуются его интересы и удовлетворяются собственные потребности без учета интересов, воли и желаний другой стороны – человека, выступающего как объекта манипуляций [2].

Рассмотрение межличностной манипуляции как специфического вида психолого-педагогического воздействия предполагает выделение двух сторон в структуре данного процесса. Одна из сторон выступает как инициирующая и осуществляющая межличностную манипуляцию и является ее вдохновителем и активным реализатором. Эта сторона обозначается как источник манипулятивного воздействия, манипулятор или актор воздействия. Вторую сторону, на которую направлено манипулятивное воздействие и которая выступает как объект межличностной манипуляции, обозначают как адресат воздействия [2].

Важно отметить, что процесс психолого-педагогической манипуляции представляет собой скрытую или явную дискуссию двух или нескольких лиц, цель которой состоит в достижении единства понимания и переживания, то есть психолого-педагогическая манипуляция не может быть монологом, это обязательно диалогический процесс.

Является дискуссия скрытой или явной, зависит от социальных статусов манипулятора и субъекта манипуляции. Если они не равны, например, преподаватель – студент, последний, скорее всего не будет спорить открыто, но возражения иметь может, и дискуссия соответственно будет скрытая, и наоборот, если статусы равны, то – явная [3].

Скрытая и открытая позиции педагога в обучении рассматриваются нами в рамках более общей психолого-педагогической проблемы педагогического управления. Они квалифицируются как важнейшие составляющие педагогического управления и на этом основании определяются как принципы современного обучения, обогащающие их классическую номенклатуру. Осуществляемая ими регуляция познавательной деятельности обучающихся, как показывают наши предварительные исследования, отличается достаточной продуктивностью.

Скрытая позиция педагога в обучении предполагает ряд процедур, среди которых – изложение с задержанной информацией, отсутствие со стороны преподавателя оценки изучаемых событий, имитация подлинного диалога, неприятие педагогом мнения учащихся или студентов, в то время как объективно оно представляется правильным, и др. Открытая позиция педагога, напротив, предполагает поведение преподавателя и его действия как не игровые, а реальные. Преподаватель предстает перед обучающимися таким, каков он есть на самом деле, в своей открытости по отношению к ним.

Принцип скрытой позиции педагога тесно связан с известными принципами перспективности и опережения в обучении и относится в большей степени к психолого-дидактическим феноменам. Принцип открытой позиции выражает в большей степени нравственные аспекты межличностного общения в обучении и может быть отнесен к его психолого-педагогической, т.е. более общей сфере. Возникает задача всестороннего исследования специально как одной и другой позиций педагога, так и их динамического взаимодействия [5].

Учитель может добиться желаемого результата не только благодаря своим интуитивным управленческим действиям, но и за счет использования основных положений педагогического менеджмента, методики «скрытой позиции». Личность учителя, его гуманистические качества, методы и формы работы, такт, время и способ подачи информации, умение вести беседу – это лишь некоторые составляющие данной технологии, знание и использование которых позволяет добиться положительного эффекта. «Скрытая позиция», порой, является единственным способом воздействия. Она дает возможность учителю индивидуализировать учебно-воспитательный процесс, предполагает сохранение здоровой творческой обстановки, способствующей эффективному обучению, созданию благоприятного психологического климата в классе.

Сущность скрытой позиции в обучении заключается в том, что когда процесс обучения спроектирован, то внутренняя подоплека действий педагога, их истинных устремлений от учащихся может быть скрыта. На основе этого становится возможным, несмотря на многоплановую организацию деятельности учащихся, четко направить процесс, а проявление самой связи сделать для них неожиданной, побуждая этим учащихся обратить на нее внимание.

Осуществляя технологию «скрытой позиции», необходимо «зацепить» того, на кого оказывается управляющее воздействие. Для этой цели используются «приманки» – приемы, которые облегчают инициатору достижение своей цели, помогают привлечь внимание объекта к выгодной для него стороне дела и тем самым отвлечь от истинной цели инициатора [4].

К ним можно отнести интерес к личности, интересы собеседника, обещания и т.д. Эти «приманки» обеспечивают также выполнение необходимого условия принципа «скрытой позиции» – непонимание адресатом того, что им управляют.

Скрытую позицию можно обнаружить фактически в любом фрагменте, аспекте, сегменте, компоненте учебного процесса. Данное обстоятельство и делает актуальной и возможной скрытую позицию педагога.

Таким образом, технология «скрытой позиции» отражает внутреннюю работу учителя по стимулированию познавательной активности детей, снятию их страхов и тревожности, поддержки в них чувства собственного достоинства, позволяет влиять на ребенка, опираясь на сильные стороны; его личности. Объектом такого управления выступают именно система взаимоотношений, процесс взаимодействия учителя и ученика, а сам ученик рассматривается как субъект управления. В школе оно обращено к личности, сложные обязанности в источник радости, творческого настроения, в личные устремления. Эффективность использования предложенной технологии зависит как от позиции учителя по отношению к ученику, так и от уровня его общей и управленческой культуры, авторитета, убежденности в правоте своих действий, наличия у него харизматических качеств. Ему необходимо ясно понимать, что происходит с ребенком в момент управления, прогнозировать перспективы его дальнейшего развития, основываться на психолого-педагогических знаниях особенностей ребенка, среды, в которой он находится, его взаимоотношений с этой средой.

Сущность педагогического процесса – в созидании и постоянном поддержании условий, способству-

ющих саморазвитию, самореализации, становлению человека.

Есть объективная потребность в организации такого процесса? Несомненно, т.к. саморазвитие, самореализация, становление личности происходит, во-первых, в условиях многообразного, часто стихийного воздействия многочисленных факторов социо-культурной среды и есть необходимость упорядочить это воздействие, а, во-вторых, саморазвитие находится в прямой зависимости от «культурной насыщенности» среды.

Следует сказать, что воспитание как внутренний процесс саморазвития, воспитание как взаимодействие с социокультурной средой и воспитание как специально организованный педагогический процесс взаимосвязаны, взаимно обусловлены и существуют в единстве. В практике, в жизни эти феномены настолько слиты, что есть смысл говорить о трех сторонах единого процесса.

Поэтому деятельность должна носить совместно-разделенный характер. Суть этого заключается в соблюдении пропорционального соотношения усилий ребенка и усилий педагога в совместной деятельности.

Совместно-разделенная деятельность помогает ребенку ощутить себя субъектом деятельности, а это чрезвычайно важно для свободного творческого развития личности.

Скрытая позиция педагога обеспечивается совместной деятельностью, интересом педагога к внутреннему миру ребенка, предоставлением ему личностной свободы, совместным осмыслением жизни и ее устройства, а также уважительным и демократичным к нему отношением и демократичным стилем общения. Ребенок проживает взаимодействие с миром, и это составляет его счастье жизни как субъекта, обретающего свой внутренний мир и свою душу [4].

Открыть – это значит поставить ребенка в позицию субъекта.

Опорой для сохранения скрытой позиции станет ярко выраженный интерес к ребенку, его проблемам, поддержка ребенка в различных жизненных ситуациях.

Рассматривая дидактическую интерпретацию скрытой позиции необходимо упомянуть и о таком понятии, как «метод взрыва». Метод «взрыва» имеет свою специфику воздействия. Во многих случаях педагогической практики этот метод оказывается наиболее эффективным. Поэтому его рассмотрение в достаточной степени актуально в наше время.

В «методе взрыва» заложен большой психологический смысл. Мгновенное воздействие, категорическое, гневное, рассчитано на то, чтобы привести объекта воздействия в смятение, выбить из колеи привычного ему течения жизни, при которой он свыкся с опытом отрицательного поведения, заставить почувствовать непреклонное намерение воспитателя любой ценой заставить его стать другим и в то же время понять, что своими действиями и поступками он позорит не только себя, но и коллектив. Чтобы психологический эффект служил педагогическим целям, воспитатель должен до мелочей предусмотреть дальнейшее развитие событий, сделать все, чтобы коренным образом изменить условия жизни воспитуемого, – создать обстановку и установить режим, усилить контроль, дать новые поручения и организовать совместную с коллективом деятельность и т. д. В связи с этим мы предположили, что актуальным для нынешней системы образования было бы изучение принципа скрытой позиции и способность преподавателей школ и вузов использовать инновационные технологии в педагогическом процессе. Для этого мы провели исследование среди педагогов школ и вузов.

Всего в анкетировании по желанию приняли участие 280 человек в возрасте от 26–55 лет, 210 женщин и 70 мужчин) из образовательных учреждений г. Ростова-на-Дону (университеты и школы). Часть преподавателей рассматривалась нами как экспериментальная группа (150 человек – преподаватели школ), остальные – как контрольная. Важно отметить, что респонденты, принимавшие участие в исследовании, имели стаж работы от 5 до 30 лет и выше.

Для изучения приема скрытой позиции педагога в учебном процессе и отношения педагогов к пониманию принципа скрытой позиции педагога проводилось анкетирование, а также мы использовали следующие методики: тест смысложизненных ориентации (СЖО) является адаптированным Д.А. Леонтьевым, «Шкала самооценки» Ч.Д. Спилбергера – Ю.Л. Ханиным, диагностика личностной креативности была разработана Е.Е. Туник, экспресс – диагностика социальных ценностей личности.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ результатов 1 этапа эксперимента показал, что существуют различные уровни применения различных технологий воздействия и инновационных методов обучения. В целом уровень применения данных технологий достаточно высок и у преподавателей школ, и у преподавателей вузов. Преподаватели вузов применяют инновационные технологии достаточно часто (92 %). По нашему мнению, это связанно с возрастом аудитории, в которой работает преподаватель, с готовностью студентов к различным способам передачи информации, а также с техническим оснащением в аудиториях. Преподаватели школ, по результатам анкетирования (78 %), стремятся разнообразить свои уроки различными технологиями и перейти на более качественный уровень подачи материала.

Рассматривая особенности применения скрытой позиции педагога в образовательном пространстве, мы посчитали необходимым отразить зависимость возраста и стажа профессиональной деятельности педагогов школ и вузов. Анализ полученных данных позволил утверждать, что прием скрытой позиции могут применять две возрастные категории педагогов со стажем работы от 10–20 лет ($p < 0{,}01$) и более 20 лет при $p < 0{,}005$.

Анализ результатов 2 этапа исследования показал, что существуют значимые различия у педагогов школ и преподавателей вузов, при оценке шкал локуса кон-

троля «Я», «Результат» и «Цели», согласно методике «СЖО» Леонтьева. Также анализ нашего исследования показал, что существуют значимые различия по шкалам методики «Диагностика личностной креативности» у педагогов школ и преподавателей вузов.

Почти одинаковые высокие суммарные показатели в контрольной и экспериментальной группах получены по шкалам «Любознательность» и «Воображение». На основании этого мы можем говорить, что и в экспериментальной, и в контрольной группах существует равнозначная тенденция в исследовании нового, в поиске альтернативных путей решения задач и т.д. Высокие показатели именно по этим шкалам подтверждают умение педагогов школ и вузов применять скрытую позицию педагога, а также пробовать и изучать различные психолого-педагогические техники для наиболее эффективного усвоения материала учениками. Полученные данные верны при $p < 0{,}001$.

Высокий показатель по шкале «Склонность к риску» у педагогов школ свидетельствует о постановке четких целей и желании их осуществить, несмотря ни на что, отстаивать свои идеи, не обращая внимания на реакцию коллег, но при этом допускать для себя возможность ошибок и провалов, при этом они предпочитают рискнуть, чтобы узнать, что из этого получится. По нашему мнению, это тоже достаточно яркий маркер, который может свидетельствовать о достаточно высокой инновационной деятельности педагога и применении скрытой позиции педагога в том числе. Полученные данные верны при $p < 0{,}05$.

Анализ полученных данных позволяет нам утверждать, что педагоги школ наиболее эффективно применяют скрытую позицию педагога, чем преподаватели вузов. Также можно отметить и тот акт, что педагоги школ более открыты к инновационной деятельности в рамках учебного процесса. Полученные данные подтверждают и корреляционные данные.

Анализ полученных данных по методике Спилбергера–Ханина позволяет выявить ряд значимых различий в контрольной и экспериментальной группах. У преподавателей вуза и педагогов школ в основном преобладает умеренный уровень и реактивной, и личностной тревожности. Это позволяет нам говорить о спокойствии и уравновешенности во время проведения исследования, о повышении внимания к моменту деятельности и повышении чувства ответственности. Но следует подчеркнуть, что среди педагогов школ были отмечены 11% респондентов, у которых отмечается высокий уровень реактивной тревожности, и 17% респондентов этой же группы, у которых отмечается высокий уровень личностной тревожности. Полученные данные, по шкале реактивной тревожности у педагогов школ, достоверны при $p < 0{,}05$, а по шкале личностной тревожности в этой же группе, данные достоверны при $p < 0{,}01$. Следовательно, данной группе свойственна устойчивая склонность воспринимать большой круг ситуаций как угрожающих, реагировать на такие проблемы состоянием тревоги. Отметим, что эти состояния и эмоциональные реакции могут быть различными по состоянию и интенсивности, а также динамичными во времени. Полагаем, что, не смотря на то, что есть определенный высокий уровень личностной тревожности у педагогов школ, она (реактивная и личностная тревожность) все-таки полезна.

В ходе нашего исследования мы также выявили влияние стажа работы на реактивность и лабильность респондентов обеих групп. Уровень значимости критерия Фишера свидетельствует о наличии влияния стажа работы на уровень реактивной и личностной тревожности по шкале Спилбергера –Ханина.

Можно сделать предположение, что большей эмоциональной реактивностью и лабильностью обладают респонденты с небольшим стажем работы (от 5 до 10 лет) в различных учебных заведениях.

Заключение

Обобщая содержание данной статьи, можно сделать ряд выводов:

По результатам исследований в контрольной и экспериментальной группах обнаружена прямая зависимость между стажем педагогической деятельности и умением применять различные психолого-педагогические технологии, и принцип скрытой позиции в частности. Также можно отметить, что педагоги школ могут более часто применять принцип скрытой позиции. Это связано с возрастными рамками учащихся и уровнем осваиваемого материала. Необходимо отметить и тот момент, что многие педагоги школ открыты для различных инновационных техник и стремятся применять их в практике учебного процесса.

Таким образом, в процессе исследования мы не только подтвердили существование значимых различий между стажем педагогической деятельности и умением

применять различные психолого-педагогические технологии, но и вскрыли универсальность принципа скрытой позиции для различных образовательных учреждений.

По нашему мнению, актуальность применения принципа скрытой позиции несомненна. С помощью него преподаватели различных учебных заведений смогут разнообразить любой учебный материал независимо от его сложности и возрастных особенностей учащихся.

Список литературы

1. Грачев Г., Мельник И. Манипулирование личностью: Организация, способы и технологии информационно-психологического воздействия: монография. – М.: Ин-т философии РАН, 1999. – 235 с.

2. Доценко Е.Л. Механизмы межличностной манипуляции // Вестн. Моск. унта. Сер. 14, Психология. – 1993. – № 4. – С. 5.

3. Кабаченко Т.С. Методы психологического воздействия: учебное пособие. – М., 2000.

4. Олейникова А.М. Психолого-педагогические особенности применения скрытой позиции педагога в рамках современного образования в школе и вузе // Педагогика в XXI веке: синергетика, моделирование и прикладные исследования, электронное, мета-проектное и взаимное обучение, интерактивность и мультимедиа: международной научно-практической интернет-конференции. – Таганрог, 2012.

5. Фоменко В.Т. Исходные логические структуры процесса обучения. – Ростов н/Д: Изд-во Рост, ун-та, 1985.

References

1. Grachev G., Mel'nik I. Manipulirovanie lichnost'ju: Organizacija, sposoby i tehnologii informacionno-psihologicheskogo vozdejstvija. Monografija. M.: In-t filosofii RAN, 1999. 235 p.

2. Docenko E.L. Mehanizmy mezhlichnostnoj manipuljacii // Vestn. Mosk. un-ta. Ser. 14, Psihologija. 1993. no. 4. p. 5.

3. Kabachenko T.S. Metody psihologicheskogo vozdejstvija. Uchebnoe posobie. M., 2000.

4. Olejnikova A.M. Psihologo-pedagogicheskie osobennosti primenenija skrytoj pozicii pedagoga v ramkah sovremennogo obrazovanija v shkole i vuze. Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj internet-konferencii «Pedagogika v XXI veke: sinergetika, modelirovanie i prikladnye issledovanija, jelektronnoe, meta-proektnoe i vzaimnoe obuchenie, interaktivnost' i mul'timedia». Taganrog, 2012.

5. Fomenko V.T. Ishodnye logicheskie struktury processa obuchenija. Rostov n/D: Izd-vo Rost, un-ta, 1985.

Рецензенты:

Власова Т.И., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой «Теория и методика профессионального образования», г. Ростов-на-Дону;

Щербакова Т.Н., д.псх.н., профессор, зав. кафедрой психологии Ростовского областного института повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования, г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013.

УДК 57.012.4

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИБЛИНГОВЫХ ОТНОШЕНИЙ В ЭТНОКУЛЬТУРНОМ И ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Вишняков А.И., Киреева Н.В.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: ferupin@mail.ru

Представленная статья посвящена изучению этнокультурных особенностей сиблинговых отношений с увеличением разницы в возрасте между ними и выявлению определённого стиля родительского отношения в двух этнокультурных выборках (на примере русской и татарской наций). В нашем исследовании мы исходим из предположения о различиях в воспитании детей и семейных взаимоотношениях в отдельных этнокультурных группах, проживающих в едином социокультурном пространстве. Каждая нация имеет свое ***национальное сознание,*** *выражающееся в сложной совокупности социальных, нравственных, эстетических, философских, религиозных и других взглядов и убеждений*, что определённым образом сказывается на отношениях родителей и детей. В результате кросс-культурного сопоставления полученных данных были выявлены значительные различия в ориентации родителей разных этнокультурных выборок, на демократический стиль, авторитарный контроль, симбиоз и эмоциональное принятие сиблингов. Полученные данные указывают на взаимосвязь разницы в возрасте по отношению к нормативным сиблинговым отношениям.

Ключевые слова: сиблинги, детско-родительские отношения, кросс-культурное исследование

PSYCHOLOGICAL PECULIARITIES OF SIBLING SEXUAL RELATIONS IN ETHNO-CULTURAL AND AGE ASPECT

Vishnyakov A.I., Kireeva, N.V.

Orenburg State University, Department of social security-social psychology, Orenburg, e-mail: ferupin@mail.ru

The article is devoted to the study of ethno-cultural peculiarities of sibling relationships with the increase of the age difference between them and the identification of a specific style of parental relations of the two ethno-cultural samples (on the example of the Russian and Tatar Nations). In our study we proceed from the assumption about the differences in the upbringing of children and family relationships in certain ethnic groups, residing in a single socio-cultural space. Each nation has its own national consciousness, culminating in a complex set of social, moral, aesthetic, philosophical, religious and other views and beliefs that certain impact on relations between parents and children. As a result of cross-cultural comparison of the obtained data revealed significant differences in orientation of parents of different ethno-cultural samples, the democratic style, authoritarian control, symbiosis, and emotional acceptance in siblings. The data obtained indicate the relationships of the age difference in relation to the regulatory siblings relations.

Keywords: siblings, children-parents relations, cross-cultural study

В национальном проекте «Демография», реализующем демографическую политику России, делается упор на увеличение рождаемости [4, 6]. Государство поддерживает проявляющуюся, в последнее время, тенденцию к увеличению количества детей в семьях, а как известно, семья является первичной ячейкой социализации ребёнка. Исследования Л.С. Выготского, Ж. Пиаже и многих других показали, что для полноценного развития личности ребёнка необходимо общение со сверстниками и детьми, которые младше или старше ребёнка [3]. Формирование сиблинговых взаимоотношений начинается с появлением в семье второго ребёнка. По определению Чарльза Райкрофта в критическом словаре психоанализа: sibling – английское слово, отсюда сиблинговое соперничество (sibling – rivalry): соперничество с братьями или сестрами [1]. Дети часто ожесточенно борются между собой за пространство, вещи, родительское внимание. Однако, по словам американского социолога Д. Боссарда, один из компонентов семейных отношений – это контроль над развитием новой человеческой жизни, этот компонент создают сами дети [5].

Целью нашей работы является изучение этнокультурных особенностей сиблинговых отношений с увеличением разницы в возрасте между ними и выявления определённого стиля родительского отношения в двух этнокультурных выборках (на примере русской и татарской наций).

Материал и методики исследования

В исследовании приняли участие испытуемые в возрасте от 10 до 20 лет. Для анализа были отобраны только представители среднего социально-экономического класса и только респонденты, имеющие родных братьев и сестер (разница в возрасте с которыми была от 0 до 10 лет), а также их родители. В качестве методик исследования применялись:

1. Братско-сестринский опросник (The Brother – Sister Questionnaire; S.A. Graham – Berman, S.E. Culter) [5].
2. Методика диагностики родительского отношения (Варга А.Я. и Столин В.В.) [2].

Результаты исследования и их обсуждение

Для удобства описания полученных результатов по методике Братско-сестрен-

ского опросника, мы условно разделили испытуемых на группы, в зависимости от разницы в возрасте между сиблингами. Получили следующие группы:

I группа. Минимальная разница в возрасте (0–1,5 года).

II группа. Средняя разница в возрасте (1,5–7 лет).

III группа. Максимальная разница в возрасте (7–10 и более лет).

Шкала «эмпатия» представляет собой заботу сиблингов друг о друге, взаимный интерес, о чем думает, что делает брат/сестра, сопереживание друг о друге, делят ли они секреты между собой, присутствие ощущения душевной близости, эмоциональной привязанности, стремление к совместному времяпровождению. В I группе уровень эмпатии находится на высоком уровне, как в первой, так и во второй этнической выборке ($p < 0,01$). Респондентам этой группы родители уделяют одинаковое внимание обоим детям, что не вызывает конфликтных ситуаций между сиблингами.

Во II и III группах показатели эмпатии достигают средних значений в обеих этнокультурных выборках ($p < 0,01$). Сиблинги проявляют заботу, интересуются делами, сопереживают друг другу, но в силу большой разницы в возрасте не могут большое количество времени проводить за совместными видами деятельности.

Шкала «поддержание границ» оценивает степень поддержания сиблингами межличностных границ (как в области материальной собственности, так и в области индивидуальных интересов), здесь диагностировалась близость или отдаленность друг от друга. Показатели I группы сиблингов говорят о большой близости детей друг к другу. С увеличением разницы в возрасте отдалённость между сиблингами увеличивается ($p < 0,01$). Такие показатели характерны для обеих этнокультурных выборок. Здесь может играть роль тот факт, что некоторые из старших сиблингов имеют уже свои семьи, в которых члены семьи требуют большего времени и внимания, нежели их младшие сиблинги.

Шкала «Сходство» определяет наличие общих интересов, жизненного опыта и переживаний. В I группе обеих выборок высокие показатели сходства свидетельствуют о большом количестве общих интересов в области спорта, хобби, школьных предметов, друзей. Во II группе показатели по шкале сходства имеют средние значения, это говорит о том, что в целом, старшие и младшие сиблинги схожи во мнениях и одинаково сопереживают друг другу. Показатели снижаются в III группе, и это свидетельствует о сильной дифференциации или деидентификации, что связано с абсолютно разными видами деятельности и интересами ($p < 0,01$).

Принуждение, подразумевающее собой элементы власти и контроля одного сиблинга над другим, а также его доминирование, у всех групп сиблингов имеет средний уровень, что говорит об одинаковой подверженности этому признаку ($p < 0,01$).

Характер взаимоотношений сиблингов, относящихся к двум этнокультурным группам, не выявил существенных отличий.

По результатам проведенного исследования родительского отношения по методике диагностики родительского отношения (А.Я. Варга и В.В. Столин), были получены следующие результаты.

Кросс-культурное изучение особенностей эмоционального «принятия-отвержения ребёнка родителями» обнаружило, что в исследуемых этнокультурных группах практически с равной частотой распространены семьи с высоким, средним и низким уровнем эмоционального принятия / отвержения собственных детей.

При этом в обеих изучаемых этнокультурных группах около 38 % родителей испытывают глубокие эмоционально позитивные чувства к своему ребенку. Отношение к детям этих родителей характеризуется максимальным эмоциональным принятием, целостным восприятием ребенка и соответствующим образом организованным поведением между родителями и ребенком. 39,9 % родителей – респондентов обеих этнокультурных выборок – проявили средний уровень выраженности эмоционального отвержения-принятия ребёнка ($p < 0,001$) Вероятно, эмоциональное отношение к детям этой группы родителей носит либо ситуативный характер, либо базируется на сознательно выбираемом принципе родительского отношения: родители пытаются сознательно проявлять в некоторой степени выраженное эмоциональное отчуждение, полагая, что это необходимое условие «правильного» воспитания. Около 23 % опрошенных родителей проявили эмоциональное отвержение ребенка, выраженное в высокой степени. Эмоционально холодное отношение к ребенку продуцируется в восприятии его неприспособленным к жизни, неудачливым, неуспешным, в ощущении и выражении досады и раздражения, переживаемых родителями по отношению к ребенку. Подобное поведение со стороны родителей несет в себе либо жестко регламентированный, либо, напротив, попустительский характер.

Следующий показатель родительского отношения, который диагностируется с помощью методики «ОРО», направлен на выявление степени соответствия родительского поведения по отношению к ребенку демократическим принципам воспитания и кооперативным установкам в общении (шкала «Социальная желательность (кооперация)») (рис. 1).

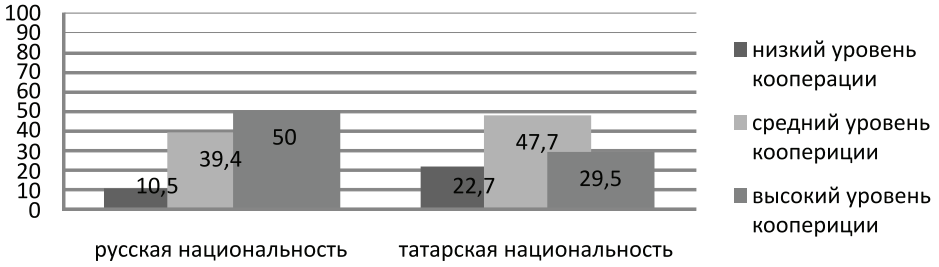


Рис. 1. Сравнение выборок сибсов, принадлежащих к двум этническим группам по критерию «социальная желательность (кооперация)», %

Кросс-культурный анализ родительского отношения по данной шкале выявил наличие статистически значимых различий между двумя этнокультурными выборками семей. Причем отношение к ребенку по данному показателю имеет специфические отличия. С одной стороны, отношение респондентов русской национальности к собственным детям отличается от отношения респондентов татарской национальности. Низкий уровень соответствия социально желательному образу родительского отношения продемонстрировали около 10% респондентов русской национальности и 23% респондентов татарской национальности (см. рис. 1). По нашему мнению, идеал «демократических» отношений между родителями и детьми в меньшей степени свойствен и поощряем в татарской культуре. С другой стороны, их отношение к детям отличается от отношения к детям респондентов русской национальности, а именно: высокий уровень соответствия социально желательному образу родительского отношения продемонстрировали около 50% родителей из русской национальной выборки и около 30% татарской национальной выборки ($p < 0,001$). Эти родители всегда и во всем стараются помочь ребенку, стараются понять его точку зрения, поощряют инициативу и самостоятельность ребенка, представляют ребенку разумную автономию, стараются быть с ребенком на равных, т.е. стремятся сознательно заниматься воспитанием и развитием ребенка. Хотя принципы кооперативного взаимодействия между родителями и детьми в каждой этнокультурной выборке распространены чаще, чем их отсутствие, респонденты русской национальной выборки в большей степени стремятся соответствовать образу демократического родителя, принимая ребенка как равного, чем родители из татарской национальной культуры. Это может быть обусловлено тем, что в татарской культуре в большей степени принята авторитарная позиция родителя в качестве образца отношения родителей к детям, что характерно для традиционных коллективистских культур, этот критерий можно отнести к специфическим чертам данной культуры.

Анализ результатов по шкале «Симбиоз» обнаружил, что особенности межличностной дистанции, существующей в общении родителей с ребенком в обеих этнокультурных выборках, в целом не имеет различий.

Высокий уровень симбиотической связи и стремления к симбиотическим отношениям с ребенком продемонстрировали около 60% опрошенных родителей во всех двух этнокультурных группах. Эти родители испытывают сильную эмоциональную связь с ребенком, ощущают себя с ребенком единым целым, полностью им поглощены. Около трети родителей в каждой из изучаемых этнокультурных групп несколько дистанцируются от ребенка. В силу причин, выявление которых не входило в задачу данного исследования. Для этой группы родителей ребенок является важной частью жизни, но они не готовы всецело отдаваться ребенку и его интересам, стараются поддерживать как свое собственное, автономное жизненное пространство, так и автономное пространство ребенка. Существование максимальной дистанции в отношениях между собой (родителем) и ребенком проявили около 10% родителей в каждой выборке. Такие родители либо действительно тяготятся общением с ребенком и необходимостью взаимодействовать с ним, либо полагают, что предоставление ребенку подобной автономии хорошо подготовит его к жизни, научит самостоятельно решать проблемы.

Изучение особенностей авторитарного отношения к детям в современных русских и татарских культурах обнаружило идентичное распространение степени выраженности данного признака (рис. 2).

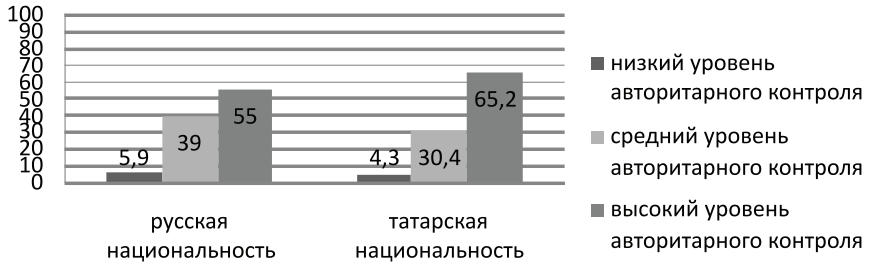


Рис. 2. Сравнение выборок сибсов, принадлежащих к двум этническим группам по критерию «авторитарный контроль», %

Более половины всех родителей (55 % русской национальности, 65 % татарской национальности), ставших участниками обследования, проявляют авторитарное отношение к детям, окружают ребенка гиперопекой, стремятся полностью контролировать жизнь ребенка. В равной степени выраженное и с равной частой распространенное авторитарное отношение к детям в обеих выборках семей возможно объяснить несколькими причинами. Во-первых, очевидно, большинство тестируемых, в независимости от культуры, к которой они принадлежат, считают, что ответственность за ребенка перед обществом требует от родителя максимального контроля за ребенком. Во вторых в современной социальной действительности мы являемся свидетелями различных глобальных и локальных социальных катаклизмов – что формирует тревожность у родителей за жизнь своего ребенка и, вероятно, способствует появлению у родителей потребности в активном контролировании ребенка, чтобы уберечь его от возможных опасностей. Около трети опрошенных родителей, понимая значимость родительского контроля, не стремятся охватить своим вниманием и опекой все сферы жизнедеятельности ребенка, оставляя для него разумную свободу. Около 4–6 % респондентов продемонстрировали низкий уровень выраженности стремления контролировать и опекать ребенка. Такие показатели могут говорить о том, что родители дают максимальную свободу ребёнку, как необходимое условие его личностного развития, либо не испытывают беспокойства за своего ребенка. По результатам исследования можно сделать вывод, что принадлежность семьи к той или иной этнической культуре не влияет на формирование авторитарного контроля родителей по отношению к детям. Такое отношение к детям может быть детерминировано единой социокультурной средой современного общества. Исследование степени выраженности инфантилизации и социальной инвалидизации не обнаружило статистически значимых этнокультурных различий по данному признаку, но обнаружило статистическую неопределенность. Для половины респондентов русской национальности и трети опрошенных родителей татарской национальности свойственно понимание того, что их ребенок не самостоятелен, нуждается в опеке со стороны родителей. В то же время родители, проявляющие высокий уровень инфантильного отношения к ребенку, готовы и стремятся удовлетворить все потребности ребенка. Средний уровень выраженности инфантильного отношения к ребенку продемонстрировали 30 %. Низкий уровень инфантилизации ребенка продемонстрировали около 17 % респондентов русской национальности и 26 % татарской национальности. Эта группа родителей не испытывает инфантильного отношения к ребенку. Особенности восприятия и понимания этими родителями своих детей можно назвать «объективным». Хотя они и беспокоятся за ребенка, это беспокойство не позволяет родителям ограждать сына или дочь от социума.

Выводы и заключение

В результате проведённого исследования были сделаны следующие выводы:

1. Чем меньше разница в возрасте, тем больше сфер интересов объединяет сиблингов и тем чаще они взаимодействуют. Чаще возникают конфликты и причины их при этом незначительные. Чем граница возраста больше, тем конфликтов меньше, но причины их возникновения более серьезные, что совпадает с результатами анкетирования. Эта закономерность присуща обеим этнокультурным выборкам ($p < 0{,}01$).

2. На уровень доверительно близких отношений между сибсами почти не влияет культурная принадлежность.

3. Принципиальных различий родительского отношения в русских и татарских семьях выявлено не было. По специфике выраженности эмоционального принятия/отвержения, межличностной дистанции в общении между родителем и ребенком, выраженности авторитарного контроля, понимании и восприятии ребенка отношение обеих этнокультурных выборок практически не отличается. Это может свидетельствовать о том, что жизнь в единых социокультурных условиях современной русской и татарской наций способствует формированию содержательной близости в отношении родителей к детям по ряду обозначенных выше показателей.

4. Некоторые различия были получены по шкале инфантилизации: представители русской выборки чаще проявляются ярко выраженное инфантильное отношение к ребенку. Мы полагаем, это объясняется количеством детей в семьях. Предположительно в семьях с одним ребенком, которые чаще распространены в современной русской культуре, родители чаще склонны к инфантильному родительскому отношению ($p < 0{,}01$).

5. Обнаружено существование значительных кросс-культурных различий по показателю соответствия родительского поведения демократическим принципам воспитания и кооперативным установкам в общении с ребенком. По данным исследования, респонденты выборки татарской национальности не считают правильной воспитательной стратегией ориентацию на демократический стиль взаимоотношений с ребенком и на подобное родительское поведение не ориентируются. Родители респонденты выборки русской национальности напротив значительно чаще стремятся подобным установкам соответствовать. Такой стиль воспитания относится к специфическим чертам данной этнической культуры.

Список литературы

1. Критический словарь психоанализа / под ред. Ч. Райкрофт. – СПб.: Восточно-Европейский Институт Психоанализа, 1995. – 260 с.

2. Психологические тесты / под ред. А.А.Карелина: В 2 т. – М.: ВЛАДОС, 2003. – Т. 2.

3. Сергеева Е.Н., Вишняков А.И. Особенности психологической безопасности образовательной среды на примере учащихся 6-х классов гимназии № 1 г. Мелеуза // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2008. – № 82. – С. 37–38.

4. Указ Президента РФ от 9 октября 2007 г. № 1351. Об утверждении концепции демографической политики российской федерации на период до 2025 года. – URL: http://graph.document.kremlin.ru/page.aspx?929982 (дата обращения 20.12.2012).

5. Харчев А.Г. Брак и семья в СССР. – М.: Мысль, 1964. – 270 с.

6. Journal of Family Psychology. – 1994. – Vol. 8. – № 2. – С. 224–238.

References

1. The critical dictionary of psychoanalysis / under the editorship of. C. Raykroft. St.-Petersburg: East European Institute of Psychoanalysis, 1995. 260 p.

2. Psychological tests / Under the editorship of A.A. Karelin: In 2 t. M: VLADOS, 2003. T. 2.

3. Sergeyeva E.N, Vishnyakov A.I. Features of psychological safety of the educational environment on an example of pupils of the 6th classes of a gymnasium of no. 1 g. Meleuz, RB //the Messenger of the Orenburg state university. 2008. no. 82. pp. 37–38.

4. The decree of the President of the Russian Federation from October 9, 2007 no. 1351. About the approval of the concept of demographic policy of the Russian Federation for the period till 2025. URL: http://graph.document.kremlin.ru/page.aspx?929982 (date of the address 20.12.2012).

5. Harchev A.G. Marriage and a family in the USSR. M: Thought, 1964. 270 p.

6. Journal of Family Psychology.1994. Vol. 8. no. 2. pp. 224–238.

Рецензенты:

Бендас Т.В., д.псх.н., профессор кафедры социальной психологии ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург;

Епанчинцева Г.А., д.псх.н., доцент кафедры общей психологии и психологии личности ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет» г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013.

УДК 159.922-057.875

СТРУКТУРА И УРОВНИ ЛИЧНОСТНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМОРАЗВИТИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Гаранина Ж.Г.

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск, e-mail: garanina23@mail.ru

Проведен теоретико-методологический анализ проблемы личностного и профессионального саморазвития. Саморазвитие рассматривается в рамках синергетического подхода как целостная саморазвивающаяся система, порождаемая потребностями в самоизменении и осуществляющаяся в ходе саморегуляции своего поведения. Предложена структурная модель и выделены уровни личностно-профессионального саморазвития. Описаны результаты экспериментального исследования структуры и уровней саморазвития среди будущих специалистов социономической сферы, в ходе которого выявлены такие структурные компоненты, как мотивационно-смысловая готовность к саморазвитию, а также рефлексивные и действенно-практические составляющие. С помощью корреляционного и факторного анализа установлены взаимосвязи между ценностями и уровнем саморазвития, рефлексией, самоэффективностью и саморегуляцией. С помощью кластерного анализа выделены уровни саморазвития, определяющиеся степенью сформированности мотивационных, рефлексивных и регулятивных качеств студентов.

Ключевые слова: личностно-профессиональное саморазвитие, мотивационная готовность, рефлексия, саморегуляция

STRUCTURE AND LEVEL OF PERSONAL AND PROFESSIONAL SELF-DEVELOPMENT OF FUTURE SPECIALISTS

Garanina Z.G.

Mordovian state university by N.P. Ogarev, Saransk, e-mail: garanina23@mail.ru

Conducted theoretical and methodological analysis of the problem of personal and professional self-development. Self-development is seen as part of a synergistic approach as a complete self-sustaining system that creates the need for self-transformation and implemented in the course of self-regulation of behavior.. Proposed the structural model and identified the levels of personal and professional self-development. Described the results of experimental studies of the structure and level of self-development of future professionals socionomic areas, in which structural components are identified as motivational readiness for semantic self-development, reflective and practical components. A correlation and factor analysis of the interrelation between the values and the level of self-development, reflection, self-efficacy and self-regulation. Using cluster analysis identified levels of self-development, determines the degree of formation of the motivational, reflective and regulatory qualities of students.

Keywords: personal and professional self-development, motivational readiness, reflection, self-regulation

Одним из важнейших требований, предъявляемых современным профессионалам, является необходимость постоянного самосовершенствования, профессионального и личностного роста. В связи с этим представляется весьма актуальным исследование вопроса об особенностях процесса профессионального и личностного саморазвития, его структуре и факторах, влияющих на его протекание. Особенно важным является саморазвитие в период первичной профессионализации, когда происходит формирование профессионально важных качеств специалиста, структуры профессиональных ценностей. На данном этапе актуальной задачей является исследование факторов, влияющих на саморазвитие личности будущего профессионала, структуры и уровней данного процесса. В связи с актуальностью выбранной темы целью нашего исследования явилось изучение теоретических и практических аспектов проблемы саморазвития будущих специалистов социономического профиля, структуры и уровней его актуализации.

Теоретико-методологический анализ проблемы личностно-профессионального саморазвития позволяет выделить ряд концептуальных подходов к данному явлению: деятельностный, системный, динамический, субъектный, акмеологический, синергетический и др., которые позволяют всестороннее рассмотреть феномен саморазвития. В рамках деятельностного подхода А.Н. Леонтьев рассматривает саморазвитие личности как одно из проявлений деятельностной сущности человека, направленное на изменение самого субъекта [3]. С позиций динамического подхода развитие и саморазвитие личности рассматривается Л.И. Анцыферовой как процесс, сущность которого заключается в ориентации на качественное изменение личности, которая является автором собственных изменений, преобразований и форм развития [1]. Субъектный подход, разрабатываемый А.К. Марковой, Л.М. Митиной, рассматривает человека как субъекта профессиональной деятельности, способного творчески самосовершенствоваться, стремиться

к саморазвитию, самоактуализации в своей профессиональной сфере [4, 5].

С точки зрения синергетического подхода, который получил свое отражение в работах Э.Ф. Зеера, И.А. Шаршова и др., профессиональное развитие трактуется как открытая, нелинейная и неравновесная система [2, 6]. На основе данного подхода личностное и профессиональное саморазвитие рассматривается нами как целостная саморазвивающаяся система, основанная на деятельностном преобразовании личностью себя, порождаемая потребностями в самоизменении и личностном росте и осуществляющаяся в ходе саморегуляции своего поведения и деятельности, направленной на достижение личностно и профессионально значимых целей.

Анализ механизмов и детерминант саморазвития как целостной системы позволяет построить структурно-функциональную модель и выделить основные составляющие данного процесса, образующие совокупность взаимодействующих и взаимосвязанных между собой компонентов. В модель личностно-профессионального саморазвития нами включаются мотивационно-смысловой, рефлексивный и деятельностно-практический блоки. Основной функцией мотивационно-смыслового блока саморазвития является побуждение субъекта к самоизменению, актуализация внутренних устремлений человека к достижению личностно и профессионально значимых целей, осознание смысла и ценностей саморазвития. Рефлексивный блок выполняет функцию отражения субъектом саморазвития своих внутренних качеств и представляет собой сочетание когнитивных и аффективных компонентов. Деятельностно-практический блок определяется способностью личности к саморегуляции своего поведения, умением осуществлять практические действия, направленные на самоизменение. Он включает в себя совокупность гностических и конативных компонентов.

Основываясь на построенной нами структурно-функциональной модели личностно-профессионального саморазвития, можно выделить несколько уровней саморазвития, характеризующих активность личности в направлении самоизменения и личностно-профессионального роста. В качестве критериев и оснований, определяющих градацию данных уровней, можно рассматривать мотивационно-смысловые образования, определяющие потребность в самоизменении, уровни развития рефлексивности, самоотношения к своей личности, а также уровни сформированности таких действенно-практических компонентов саморазвития, как самоэффективность, саморегуляция и самоконтроль. В соответствии с данными критериями нами выделяются три уровня личностно-профессионального саморазвития: низший уровень – стагнирующий, средний – неустойчивый и высший – активный.

Актуальность проблемы, её недостаточная теоретическая разработанность в отечественной психологической литературе определили цель исследования как выявление структуры и уровней личностного и профессионального саморазвития будущих специалистов социономической сферы.

Материал и методы исследования

В исследовании личностного и профессионального саморазвития будущих специалистов принимали участие студенты всех курсов дневного и заочного отделения, проходящих профессиональное обучение по специальности «Психология» ФБГОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарева» в возрасте 18–21 год. Объем выборки составил 120 человек.

Для изучения структуры и уровней личностного и профессионального саморазвития использовались авторская анкета, опросник «Способность к саморазвитию» И.В. Зверевой, тест «Готовность к самопознанию и саморазвитию» Т.М. Шамовой. Для выявления ценностно-смысловых компонентов саморазвития использовался тест смысложизненных ориентаций Д.А. Леонтьева, опросник личностной ориентации А. Шострома, для изучения рефлексивных составляющих саморазвития – опросник определения уровня развития рефлексивности А.В. Карпова, тест-опросник самоотношения В.В. Столина, С.Р. Пантелеева, методика исследования самооценки С.А. Будасси, для изучения действенно-практических компонентов саморазвития – тест «Оценка самоконтроля в общении» М. Снайдера, опросник «Стиль саморегуляции поведения студентов» В.И. Моросановой. Для обработки полученных эмпирических данных использовался корреляционный, факторный и кластерный анализ.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты проведенного эмпирического исследования позволили выявить статистически значимые взаимосвязи между уровнем и ценностью саморазвития ($r = 0,62$), а также готовностью к саморазвитию ($r = 0,337$). Данные взаимосвязи можно объединить в единый мотивационно-смысловой блок саморазвития, в котором уровень саморазвития определяется мотивационной готовностью к нему и осуществляется на основе имеющихся ценностей личностного и профессионального саморазвития.

Готовность к саморазвитию значимо связана с самоэффективностью ($r = 0,44$),

а также с рефлексией ($r = 0,39$), саморегуляцией ($r = 0,547$) и самоотношением ($r = 0,423$). Выявленные взаимосвязи можно объединить в действенно-практический блок саморазвития, определяющий успешность осуществления профессиональных коммуникативных задач. Таким образом, мотивационная готовность к саморазвитию определяет как уверенность в своей профессиональной компетентности, так и рефлексивные и регулятивные особенности будущих психологов.

Показатели саморегуляции на высоком уровне значимости связаны с самоотношением ($r = 0,782$), самоэффективностью ($r = 0,765$) и готовностью к саморазвитию ($r = 0,418$). Входящий в тот же блок уровень коммуникативного самоконтроля значимо взаимосвязан с самоэффективностью ($r = 0,452$) и рефлексией ($r = 0,432$).

Для снижения размерности полученных взаимосвязей нами использовался факторный анализ, в результате которого выделено четыре фактора. В первый фактор, получивший название «Мотивационная готовность к саморазвитию», с наибольшим факторным весом и дисперсией 27,7 % вошли такие показатели, как готовность к саморазвитию (0,914), саморегуляция (0,840), самоотношение (0,832), самоэффективность (0,769).

Такой показатель, как готовность к саморазвитию имеет максимальный факторный вес. Вокруг него объединяются такие действенно-практические компоненты, как саморегуляция и самоэффективность. Полученные взаимосвязи можно объяснить тем, что готовность к саморазвитию определяется наличием развитой системы саморегуляции, которая ориентирует их на саморазвитие своих личностных и профессиональных качеств. Лица с развитой системой саморегуляции обладают сформированными волевыми качествами, определяющими их целеустремленность и настойчивость, умение регулировать свое поведение.

Во второй фактор, определяемый нами как «Уровень саморазвития» с дисперсией 21,8 %, вошли следующие переменные: саморазвитие (0,885), ценность саморазвития (0,782), самоконтроль в общении (0,682), готовность к самопознанию (0,505), самоэффективность (0,453). Полученные результаты можно объяснить тем, что к активному личностно-профессиональному саморазвитию склонны лица, рассматривающие его как важную жизненную ценность, с высоким уровнем коммуникативного самоконтроля, способные успешно осуществлять профессиональную деятельность в сфере общения, готовые к самопознанию и уверенные в собственной эффективности.

В третий фактор с дисперсией 16,9 %, названный нами «Самоактуализация», вошли следующие параметры: самоактуализация (0,882), осмысленность жизни (0,828), самоконтроль в общении (0,484). В связи с тем, что самоактуализация имеет в данном факторе наибольший факторный вес, можно сделать вывод, что высокий уровень данного качества определяет осмысленность жизни в целом, а также высокий коммуникативный самоконтроль.

В четвертый фактор с дисперсией 13,7 %, определяемый как «Рефлексивный компонент саморазвития», вошли такие показатели, как рефлексия (0,960), готовность к самопознанию (0,567), ценность саморазвития (0,468), саморегуляция (0,425). Рефлексия имеет в данном факторе максимальный факторный вес и объединяет вокруг себя мотивационную готовность к самопознанию, осознание ценности саморазвития и саморегуляцию. Взаимосвязь между рефлексией и готовностью к самопознанию наиболее очевидна, поскольку данные показатели входят в единый рефлексивный блок саморазвития, определяя такие его когнитивные компоненты как самопознание и самосознание. Также в рефлексивный блок входят ценности саморазвития, поскольку их осознание формирует у будущих специалистов мотивационную готовность к самопознанию и самосовершенствованию. Кроме того, в структуру данного блока включается такое волевое качество как саморегуляция, которое на основе рефлексии, осознанного самопознания предполагает работу над собой, регуляцию собственного поведения и состояний.

Для выявления уровней саморазвития студентов-психологов нами был проведен кластерный анализ. Процедуре кластеризации подвергались показатели уровня саморазвития, готовности к саморазвитию и самопознанию, ценности саморазвития, а также такие личностные и профессиональные особенности испытуемых, как уровень самоактуализации, смысложизненые ориентации, рефлексия и самоэффективность.

В результате кластерного анализа при помощи предварительно заданных переменных были сформированы три группы испытуемых, входящих в три кластера. Данные кластеры позволяют разделить общую выборку испытуемых на группы в соответствии с уровнями личностного и профессионального саморазвития.

В первый кластер, характеризующий высокий, *активный* уровень саморазвития, вошло 48 % испытуемых. В данной группе студентов ценность саморазвития является преобладающей, испытуемые характеризуются высоким уровнем выраженности саморазвития, мотивационной готовностью к саморазвитию и к самопознанию, а также высоким уровнем самоактуализации, рефлексии, осмысленности жизни и развитыми показателями самоэффективности и коммуникативной компетентности. Будущие специалисты, находящиеся на данном уровне саморазвития, стремятся к самоактуализации, самосовершенствованию, высоко оценивают саморазвитие и обладают высокой мотивационной готовностью к нему. У них сильно развита рефлексивная сфера, они активно познают себя и обладают высоким уровнем осмысленности жизни. Кроме того, высокий уровень сформированности таких профессионально важных качеств, как психологическая компетентность и самоэффективность говорит о том, что данная группа испытуемых обладает как когнитивными, так и конативными ресурсами для самопознания и саморазвития.

Во второй кластер, характеризующий средний, *неустойчивый* уровень саморазвития, вошло 44 % от всей выборки испытуемых. Данную группу составляют студенты с высоким уровнем выраженности ценности саморазвития, средними показателями уровня саморазвития и мотивационной готовности к саморазвитию и самопознанию. Уровень осмысленности жизни и самоактуализации достаточно высок, что говорит об ощущении удовлетворенности и насыщенности жизни, но, вместе с тем, рефлексивные способности и коммуникативная компетентность развиты в средней степени. Таким образом, данный уровень саморазвития является неупорядоченным, у студентов этой группы отсутствует систематическое саморазвитие в силу несформированности рефлексивных и профессиональных качеств. Личностное и профессиональное саморазвитие на данном уровне является стихийным и происходит под влиянием сложившихся внешних обстоятельств.

Третий кластер объединяет группу студентов (8 % от числа испытуемых), находящихся на низком, *стагнирующем* уровне саморазвития. Данная группа характеризуется более низкими показателями ценности саморазвития, уровня саморазвития и мотивационной готовности к нему, средним уровнем осмысленности жизни и самоактуализации, а также средними показателями рефлексии, самоэффективности и коммуникативной компетентности. Будущие специалисты, находящиеся на данном уровне саморазвития, не рассматривают его как основную ценность своей жизни и не стремятся к нему. Уровень сформированности их рефлексивных, мотивационно-смысловых качеств достаточно низок, что не позволяет им чувствовать полноту и насыщенность жизни, стремиться к самосовершенстовованию и самоактуализации. Развитие у таких лиц происходит низкими темпами, детерминируясь лишь внешними условиями жизнедеятельности либо вообще не наблюдается. У них также в недостаточной степени сформированы профессионально важные качества, что обусловливает их неуверенность в собственной психологической компетентности и не дает им возможности грамотно осуществлять самопознание и саморазвитие.

Выводы

По результатам проведенного исследования процесса личностного и профессионального саморазвития будущих специалистов социономической сферы можно сделать следующие выводы.

Профессиональное и личностное саморазвитие студентов-психологов протекает на всем протяжении процесса обучения в высшей школе и является достаточно значимой жизненной ценностью, которая зависит от осознания своих профессиональных и личностных качеств, а также от мотивационно-смысловых и рефлексивных образований.

В структуре саморазвития главное место занимает мотивационно-смысловой блок, определяющий готовность к саморазвитию, его ценность, и непосредственно влияющий на уровень саморазвития. Мотивационная готовность к саморазвитию определяется наличием развитой системы саморегуляции, которая способствует актуализации у будущих специалистов действенно-практических механизмов саморазвития своих личностных и профессиональных качеств. Такие профессиональные свойства, как самоэффективность и коммуникативная компетентность являются действенно-практической основой для формирования мотивационной готовности к профессиональному саморазвитию. В структуру личностно-профессионального саморазвития будущих специалистов входит также рефлексивный блок, определяющий стремление к самопознанию, уровень рефлексии, ценность саморазвития, а также осознанную саморегуляцию своего поведения.

Уровни личностно-профессионального саморазвития студентов-психологов определяются мотивационной готовностью к нему, а также различной степенью сформированности рефлексивных, ценностно-смысловых и действенно-практических составляющих саморазвития.

Список литературы

1. Анциферова Л. И. Системный подход в психологии личности // Принцип системности в психологических исследованиях. – М.: Наука, 1990. – С. 24–36.

2. Зеер Э.Ф. Психология профессионального развития: учебное пособие. – М. : Изд-во «Академия», 2006. – 240 с.

3. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность. – М. : Смысл, 2005. – 304 с.

4. Маркова А.К. Психология профессионализма. – М.: Прогресс, 1996. – 282 с.

5. Митина Л.М. Психология труда и профессионального развития учителя. – М.: Академия, 2004. – 320 с.

6. Шаршов И.А. Профессионально-творческое саморазвитие субъектов образовательного процесса в вузе: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – Белгород, 2005. – 25 с.

References

1. Antsiferova L.I. Sistemnyy podhod v psycologii lichnosti [Printsip sistemnosti v psycologicheskih issledovaniayh]. Moscow, Nauka, 1990. pp. 24–36.

2. Zeer A.F. Psicologiya proffessionalnogo razvitiya. Moscow, Academia, 2006. 240 p.

3. Leontiev A.N. Deyatelnost, soznanie, lichnost. Moscow, Smysl, 2005. 304 p.

4. Markova A.K. Psicologiya professionalisma. Moscow, Progress, 1996. 282 p.

5. Mitina L.M. Psicologiya truda i professionalnogo razvitia uchitelya. Moscow, Academia, 2004. 320 p.

6. Sharshov I.A. Professionalno-tvorcheskoe samorazvitie subektov obrazovatelnogo protsessa v vuze [Avtoreferat diss. doct.ped.nauk]. Belgorod, 2005. 25 p.

Рецензенты:

Андронов В.П., д.псх.н., профессор, заведующий кафедрой общей психологии МГУ им. Н.П. Огарева, г. Саранск;

Мешков Н.И., д.псх.н., профессор, заведующий кафедрой педагогики МГУ им. Н.П. Огарева, г. Саранск.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013.

УДК 616.89-008.19-614.2.07

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИНДРОМА ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У ВРАЧЕЙ И МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР ОТДЕЛЕНИЯ АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАЦИИ В УСЛОВИЯХ РЕГИОНА

Засеева И.В., Татров А.С.

ГБОУ ВПО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Владикавказ, e-mail: sogma.rso@gmail.com

В данном исследовании было проведено психологическое диагностирование профессионально значимых свойств и качеств личности врачей и медицинских сестер отделения анестезиологии и реанимации. Осуществлен сопоставительный и корреляционный анализ между врачами и медицинскими сестрами. Выявлены «негативные» сочетания – «комплексы», приводящие к развитию синдрома эмоционального выгорания или служащие компонентами психологической защиты. Определено значение психологических черт личности для формирования адекватной самооценки. Полученные данные позволили определить значения трех субшкал: эмоциональное истощение, деперсонализация, редукция профессиональных достижений и произвести оценку уровня выгорания по каждому фактору, а также определить фазы и степени выгорания. Разница в развитии выраженности синдрома выгорания между врачами и медсестрами состоит в том, что у врачей более высокий процент лиц с максимальной выраженной степенью выгорания (33 и 26% соответственно). По результатам проведенного исследования и на основе анализа предшествующих работ, авторы подтверждают необходимость комплектации лечебно-профилактических учреждений специалистами психотерапевтами и клиническими психологами.

Ключевые слова: синдром эмоционального выгорания, врачи и медицинские сестры реанимационного отделения, медицинская профессия, профессионально значимые качества и свойства личности

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SYNDROME OF EMOTIONAL BURNING OUT AT DOCTORS AND NURSES IN DEPARTMENTS OF THE ANESTHESIOLOGY AND REANIMATION IN THE CONDITIONS OF THE REGION

Zaseeva I.V., Tatrov A.S.

State Educational Establishment of the Higher Professional Education, North– Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, e-mail: sogma.rso@gmail.com

The comparative analysis of emotional burning out syndrome among doctors and nurses in anaesthetic and resuscitation departments taking into consideration a certain region. In this research a psychological diagnostics of professionally significant properties and qualities of doctors, and nurses personalities working in anaesthetic and resuscitation departments was carried out. The comparative and correlative analysis was carried out between doctors and nurses. Negative combinations – the so – called «complexes» were found. These complexes cause the development of a syndrome of emotional burning out. Also they serve as components of psychological protection. The importance of psychological personality features for the formation of an adequate self– assessment was defined. Due to out findings the importance of three sub –scales: emotional exhaustion, depersonalization, reduction of professional achievements was defined. It gives us an opportunity to investigate the level of emotional burning out in every case and also to detect phases and degrees of burning out. The difference in development of emotional burning out syndrome betweendoctors and nurses is that the doctorstend to be more susceptible to this syndrome rather than nurses (33 and 26% respectively).According to the results of thisresearch and analysis of the previous studies, the authors confirm that there is a necessity in experienced psychotherapists and clinical psychologists in medico – prophylactic institutions.

Keywords: syndrome of emotional burning out, doctors and nurses of department, medical profession, professionally significant qualities and properties of the personality

Синдром эмоционального выгорания (СЭВ) как следствие стрессов в профессиональной деятельности уже более 30 лет широко исследуется в психологии. В отечественной науке значительное количество работ посвящено данной теме: А.А. Рукавишников (2000), Л.И. Ларенцова (2003), А.В. Арутюнов (2004), Т.В. Большак (2004), В.Е. Орел (2005) и др. [7]. Данная проблематика в сфере медицинских профессий остается малоизученной.

Впервые СЭВ описал американский психиатр Х. Фрейденберг в 1974. Интерес к исследованию синдрома вырос после того, как американские ученные Маслач и Джексон систематизировали описанные характеристики данного синдрома и разработали опросник для его количественной оценки. Согласно модели К. Маслач и С. Джексон «выгорание» представляет собой трехмерный конструкт, включающий в себя эмоциональное истощение, деперсонализацию и редукцию личных достижений.

Перечень симптомов эмоционального выгорания широк, расплывчат и во многом противоречив. ВОЗ признала «синдром выгорания» проблемой, требующей медицинского вмешательства. Тем не менее в МКБ-10 «синдром выгорания» включен не в раздел психических расстройств, а выде-

лен в отдельный диагностический таксон – Z 73 (проблемы, связанные с трудностями управления своей жизнью) и шифруется Z 73 – «выгорание» (burnout). Существует точка зрения (Постнов В.В., 2003), согласно которой эмоциональное выгорание является вариантом расстройств адаптации, входящим в рубрику МКБ-10 и относящимся к синдромам, связанным со стрессом [8].

В отечественной профпатологии рассматриваются профессиональные неврозы медицинских работников, определяющиеся как психогенные функциональные расстройства преимущественно эмоционально-волевых и нейровегетативных функций при сохранении у больного достаточно правильного понимания и критической оценки симптоматики, себя и окружающего с негрубым нарушением социальной адаптации, что идентично синдрому профессионального выгорания- согласно списку профессиональных заболеваний, утвержденному приказом МЗМП РФ от 14.03.1996 № 90 «О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентов допуска к профессии» [1]. Динамика развития и редукции синдрома эмоционального выгорания во многом обусловлена преморбидными и коморбидными состояниями.

Среди медицинских специальностей наиболее стрессогенной является работа в отделениях анестезиологии – реанимации, где часто встречаются нозологии с высоким процентом тяжелых состояний и высокой летальностью.

Медицинский персонал отделений реанимации в процессе трудовой деятельности испытывает высокое психоэмоциональное напряжение.Десять главных стрессовых факторов, влияющих на психоэмоциональный статус медицинских работников по степени убавления значимости, располагаются следующим образом: ведение безнадежного больного; физическая усталость; проведение сердечно-легочной реанимации; смерть больного; беседа с родственниками больных; неудовлетворенность результатами труда; необходимость постоянно совершенствовать знания; стоны, крики, жалобы больных; необходимость быстрого принятия решений; частая переключаемость с одной патологии на другую [4].

Проявлением этого негативного влияния может стать появление профессиональных деформаций и синдрома эмоционального выгорания. Психологически выгорание ведет к регрессу профессионального развития, поскольку затрагивает личность в целом, разрушая ее и оказывая негативное влияние на качество и эффективность трудовой деятельности [3].

Одно из первых мест по риску возникновения синдрома эмоционального выгорания занимает профессия медицинской сестры. Условия деятельности среднего медперсонала нередко становятся причиной возникновения синдрома. Их рабочий день – это теснейшее общение с людьми, к тому же больными, требующими неусыпной заботы и внимания. Сталкиваясь в основном с негативными эмоциями, медсестра невольно и непроизвольно вовлекается в них, в силу чего начинает и сама испытывать повышенное эмоциональное напряжение. Синдром профессионального выгорания у медсестер, наступает быстрее, чем у врачей, в среднем на 5–9 лет [5]. Поэтому именно эта профессия требует постоянной интенсивной рефлексии на содержание предмета своей деятельности, что, на наш взгляд, и является одним из источников стрессогенности.

Опасность синдрома выгорания заключается в том, что ему свойственно изо дня в день прогрессировать. Затормозить этот процесс бывает крайне сложно. Поэтому знание особенностей формирования синдрома профессионального выгорания у представителей медицинских профессий необходимо для оптимизации их работы. Однако, несмотря на актуальность проблемы и необходимость ее решения, в настоящее время в учреждениях здравоохранения практически не развита система диагностики, профилактики, снижения профессионального стресса и выгорания у персонала.

Нами было проведено исследование среди врачей и медицинских сестер отделения анестезиологии – реанимации ГБУЗ Республиканской детской клинической больницы Министерства здравоохранения Республики Северная Осетия – Алания. Клиника является многопрофильным лечебно-профилактическим учреждением, мощностью 728 коек, оказывающим, как экстренную и плановую помощь детскому населению от рождения до 18 лет. Отделение хирургическая анестезиология – реанимация имеет в своем составе 6 коек.Анестезиологическая служба отделения обеспечивает нормальное функционирование 3 плановых и 1 экстренной операционных, а также отделения эндоскопии.

В исследовании приняли участие 15 врачей и 15 медицинских сестер. Учитывались следующие характеристики: пол, профессиональная квалификация, семейное положение, возраст, стаж работы. Среди респондентов преобладают женщины 25 чел (83 %), мужчины – 5 чел (17 %). Имеют семью 16 чел (53 %) из них 8 врачей(26,6 %)

и 8 медсестер(26,6%). На момент исследования не живут в браке 7 врачей(23,3%) и 7 медсестер(23,3%) – всего 14 чел. (47%). Наибольшее количество врачей составляют возрастную группу от 31 до 40 лет – 8 чел. (53,3%), 3 чел. (20%) – группу от 41 до 50 лет, равное количество по 2 чел. (13,3%) входят в возрастные группы от 20 до 30 лет и от 51 до 60 лет. Среди медицинских сестер равное количество по 5 чел (33,3%) составляют возрастные группы от 20 до 30 лет и от 31 до 40 лет, 3 чел. (20%) входят в группу от 41 до 50 лет и 2 чел. (13,3%) – в группу от 51 до 60 лет. Стаж профессиональной деятельности до 10 лет имеют большинство среди врачей 7 (23,3%) и медсестер 6 (20%). Стаж от 11 до 20 лет имеют 6 (20%) врачей и 5 (16,6%) медсестер. Свыше 21 года работают в профессии 2 (6,6%) врача и 4 (13,3%) медсестры.

Целью исследования было выявить распространенность и фазы синдрома эмоционального выгорания, провести анализ личностных характеристик (автопортретов) и провести сопоставительный анализ автопортретов личности врачей и медицинских сестер.

Для реализации поставленных целей использовались методики определения «Типа личности и вероятных расстройств данного типа» Дж. Олдхэма и Л. Морриса [6], а также «Профессиональное выгорание» (ПВ) для медицинских работников Н. Водопьяновой и Е. Старченковой [2].

Полученные данные позволили определить значения трех субшкал (эмоциональное истощение, деперсонализация, редукция профессиональных достижений) и произвести оценку уровня выгорания по каждому фактору, а также определить фазы и степени выгорания с помощью таблицы «Фазовая модель синдрома профессионального выгорания (российская выборка)» [2].

Проведенный анализ выявил, что высокую степень выгорания имеют 33% (5 чел.) врачей и 26% (4 чел.) медсестер; среднюю степень – 47% (7 чел.) врачей и 67% (10 чел.) медсестер; низкую степень – 20% (3 чел.) врачей и 7% (1 чел.) медсестер (рис. 1).

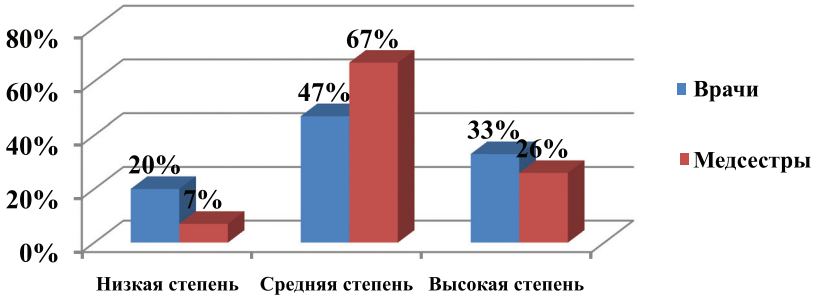


Рис. 1. Распределение врачей и медсестер по степеням эмоционального выгорания

Разница в развитии выраженности синдрома выгорания между врачами и медсестрами состоит в том, что у врачей более высокий процент лиц с максимальной выраженной степенью выгорания (33% от общего числа), а у медсестер – 26%. Более четко данная закономерность наблюдается у группы медработников с низкой степенью развития синдрома (см. рис. 1) 20 и 7%, т.е. преобладание в 3 раза.

Вместе с тем, обращает на себя внимание и то, что в суммарной выборке наиболее распространена средняя степень выгорания (57%), затем высокая (30%), и затем низкая (13%.).

По нашему мнению, большое значение имеют личностные качества, позволяющие эффективно справляться со стрессогенными факторами, т.е. свойства личности, которые могут, напротив, служить слабым звеном или усилителями стресса. В предыдущих исследованиях Татров А.С., Засеева И.В., Абаева Р.Р. (2011) уже проводилось условное разделение респондентов по группам, соответственно степеням уязвимости к стрессу [9]. В данной работе условное разделение произведено по степени выгорания и нашло свое подтверждение по ранговой корреляции по Пирсону.

При анализе психограмм у медицинских сестер, из негативных в профессиональных чертах характера обращает на себя внимание достоверная корреляционная зависимость между авантюрным типом личности и показателями по драматизму ($p < 0,05$), праздности ($p < 0,05$) и агрессивности ($p < 0,05$). Мы считаем, что агрессивное поведение в случае личной склонности к праздности является защитной реакцией, кроме аффективного компонента, который является показателем конфликтогенности в профессиональной деятельности. Это сфера возможной психологической и административной коррекции. Корреля-

ционный анализ показывает достоверную связь между идиосинкретической направленностью личности с самоуверенностью ($p < 0,05$) и бдительностью ($p < 0,05$). С одной стороны, – это хорошее сочетание в профессиональном отношении, а с другой стороны, – это источник постоянного нервно-психического напряжения. Показатели чувствительности коррелируют с добросовестностью ($p < 0,05$), а серьезности – с бдительностью ($p < 0,05$), что говорит о чуткой реакции медицинских сестер на изменяющиеся обстоятельства, но, вместе с тем, такое сочетание является источником эмоционального перенапряжения.

При анализе психограмм и показателей ранговой корреляции у врачей выявлены сочетание идиосинкретической направленности личности с отшельничеством ($p < 0,05$) – отличительная характеристика, на наш взгляд, являющаяся выражением профессионального дистанцирования; сочетание идиосинкразии с деятельностью ($p < 0,05$) – т.е. у врачей эмоциональная чувствительность выше, они более реактогенны; сочетание идиосинкразии с агрессивностью ($p < 0,05$) рассматривается нами, как разрядка на трудности в работе. Компенсаторным механизмом выступает сочетание агрессивности с праздностью ($p < 0,05$), т.е. умение хорошо переключаться. У врачей выявлена отличительная черта – сочетание серьезности с альтруизмом ($p < 0,001$) а также прослеживается сочетание показателей деятельности с драматизмом ($p < 0,05$), с чувствительностью ($p < 0,05$), с преданностью профессии ($p < 0,05$), с праздностью ($p < 0,05$), с агрессивностью ($p < 0,001$) и с альтруизмом ($p < 0,05$). Профессионально значимый положительный «комплекс врача» состоит в сочетании альтруизма и добросовестности ($p < 0,001$), а с другой стороны, имеет значение сочетания альтруизма, праздности ($p < 0,05$) и агрессивности ($p < 0,05$), как возможный результат высокой самооценки. Корреляция показателей деятельности и самоуверенности ($p < 0,01$) у врачей – это элемент формирования высокой самооценки, что является положительным зарядом личности и позволяет противостоять СЭВ. Нами выделен «комплементарный комплекс» состоящий из корреляции показателей деятельности с самоуверенностью, с чувствительностью ($p < 0,05$), с преданностью профессии ($p < 0,05$) и с альтруизмом ($p < 0,05$). Из отрицательных черт деятельность коррелирует с праздностью ($p < 0,05$) и агрессивностью ($p < 0,001$).

Общая корреляция показателей врачей и медицинских сестер отделения анестезиологии – реанимации позволила выявить сочетание отшельничества с идиосикразией ($p < 0,01$) и с бдительностью ($p < 0,05$) – это указывает на условно парояльный тип реагирования, как проявление защитной реакции на стресс. Такие специалисты эмоционально холодные, у них снижена эмпатия – это недопустимое с точки зрения профессии сочетание. Сочетание бдительности с идиосинкразией ($p < 0,001$) делает человека слишком внимательным, в связи с чем такой работник быстрее утомляется. Корреляция показателей деятельности с идиосинкразией ($p < 0,01$) и авантюрностью ($p < 0,01$) говорит о том, что в отделение анестезиологии-реанимации идут работать люди, привычные к стрессовым ситуациям. Сочетание самоуверенности с деятельностью ($p < 0,001$), как элемент формирования сознания, имеет конструктивный характер. Самый главный элемент в воспитании характера проявляется в сочетании добросовестности и серьезности ($p < 0,01$). Корреляция праздности и агрессивности ($p < 0,01$) является профессионально негативным сочетанием черт.

У врачей в сравнении с медицинскими сестрами преобладают показатели деятельности, самоуверенности и авантюризма. Среди медицинских сестер выше оказались показатели драматизма, чувствительности, преданности профессии, добросовестности, альтруизма, серьезности и бдительности (рис. 2). Деятельностный характер работы у сотрудников отделения анестезиологии – реанимации наиболее четко проявляется в среднем звене. Таким образом мы пришли к выводу, что в экстремальных условиях работы формируются профессионально значимые диады, триады и тетрады. Тетрада «альтруизм + серьезность + бдительность + добросовестность» – эти черты выражены у медицинских сестер выше средних показателей по методике (см. рис. 2). Также у медсестер отмечаются очень низкие показатели по авантюризму. Нами выделены профессионально значимые качества: деятельность, серьезность, альтруизм, преданность профессии, добросовестность и бдительность. Необходимо тренировать людей контролировать такие качества, как отшельничество и авантюризм. Сочетание высоких показателей чувствительности, добросовестности, преданности, альтруизма, бдительности и серьезности – способствует развитию СЭВ у медицинских сестер.

Один из элементов коррекции – это повышение статуса медицинских сестер, за счет не столько материальной стимуляции,

сколько за счет уменьшения степени драматизации, чувствительности и бдительности. Необходимо формирование адекватной самооценки за счет выработки четких нормативных инструкций и один из главных элементов – это умение работать в команде.

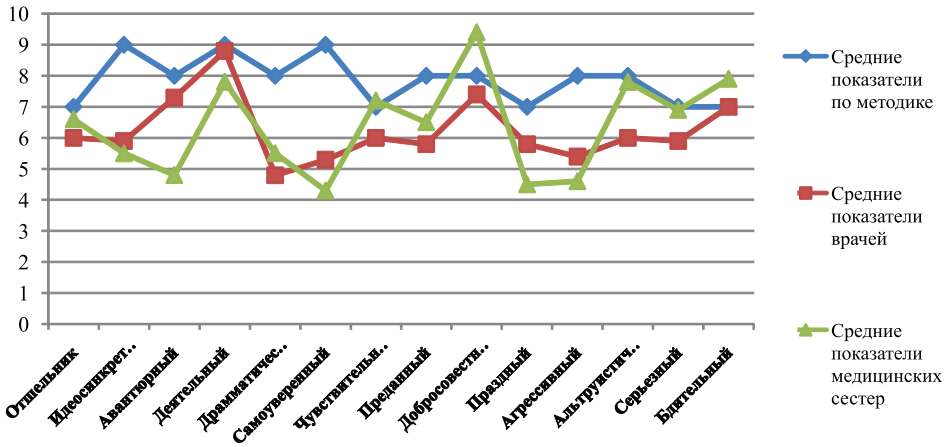


Рис. 2. График сравнения средних показателей типов личности

На наш взгляд, целесообразно в связи с озвученными результатами, внедрять в отделении анестезиологии – реанимации консультантов – психологов, в чью компетенцию будет входить диагностика и последующая коррекция негативных комплексов, входящих в СЭВ.

Данные исследования являются отражением распространения и укрепления доказательной медицины в клинической практике анестезиологов и реаниматологов.

Список литературы

1. Бабанов С.А. Диагностика и профилактика синдрома эмоционального выгорания // Сестринское дело. – 2010. – № 7.

2. Водопьянова Н.Е., Старченкова Е.С. Синдром выгорания: диагностика и профилактика. –2-е изд. – СПб.: Питер, 2008. – 336 с.: ил. – (Серия «практическая психология»).

3. Засеева И.В. Влияние профессиональных деформаций и синдрома эмоционального выгорания на деятельность медицинских сестер. Роль руководителей сестринских служб в профилактике этих состояний // Высшее сестринское образование в системе российского здравоохранения. Материалы российской научно-практической конференции с международным участием (Ульяновск, 27–30 ноября 2007 г.). – Ульяновск, 2007. – С. 24–31.

4. Зильбер А.П. Этика и закон в медицине критических состояний. «Этюды критической медицины», т.4. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 1998. – 560 с., илл., библ.

5. Профессиональная патология: национальное руководство / под ред. Н.Ф. Измерова. – М. : ГЭОТАР – Медиа, 2011. – 784 с.

6. Педагогика: учебно-методическое пособие для студентов медицинских специальностей / А.С. Татров, М.Р. Абаева, Р.Р. Аветисян, Р.Р. Датиева. – М.: Академия Естествознания, 2010. – 180 с.

7. Саблина Т.А., Бутенко Т.В.Синдром профессионального выгорания средних медицинских работников // Медицинская сестра. – 2011. – № 2. – С. 22–25.

8. Смирнова О.Ю.Терапия и профилактика синдрома эмоционального выгорания // Медицинская сестра. – 2011. – № 7. – С. 36–40.

9. Татров А.С., Засеева И.В., Абаева Р.Р. Сравнительный анализ типологии личности (по Дж. Олдхэму и Л. Моррису) и стрессоустойчивости у главных и старших медицинских сестер лечебно-профилактических учреждений г. Владикавказа // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 5. – URL: www/ science-education.ru/99-4909 (дата обращения: 17.11.2011).

References

1. Babanov S.A. Diagnostika i profilaktika sindroma jemocional'nogo vygoranija // Sestrinskoe delo. 2010. no. 7.

2. Vodop'janova N.E., Starchenkova E.S. Sindromvygoranija: diagnostikaiprofilaktika. 2-e izd. SPb.: Piter, 2008. 336 p.: il. – (Serija «prakticheskajapsihologija»).

3. Zaseeva I.V. Vlijanie professional'nyh deformacij i sindroma jemocional'nogo vygoranija na dejatel'nost' medicinskih sester. Rol' rukovoditelej sestrinskih sluzhb v profilaktikeje tihsostojanij // Vysshee sestrinskoe obrazovanie v sisteme rossijskogo zdravoohranenija. Materialy Rossijskoj Nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem (Ul'janovsk, 27–30 nojabrja 2007). – Ul'janovsk 2007. pp. 24–31.

4. Zil'ber A.P. Jetikaizakon v medicine kriticheskihsostojanij. «Jetjudykriticheskojmediciny», t.4. Petrozavodsk: IzdvoPetrGU, 1998. 560 p., ill., bibl.

5. Professional'naja patologija: nacional'noe rukovodstvo / pod red. N.F. Izmerova. M. :GJeOTAR Media, 2011. 784 p.

6. Pedagogika: uchebno – metodicheskoe posobie dlja studentov medicinskih special'nostej / A.S. Tatrov, M.R. Abaeva, R.R. Avetisjan, R.R. Datieva. M.: AkademijaEstestvoznanija, 2010. 180 p.

7. Sablina T.A., ButenkoT.V.Sindromprofessional'nogov ygoranijasrednihmedicinskihrabotnikov // Medicinskajasestra. 2011. no. 2. pp. 22–25.

8. SmirnovaO.Ju.Terapijaiprofilaktikasindromajemocional 'nogovygoranija // Medicinskaja sestra. 2011. no. 7. pp. 36–40.

9. Tatrov A.S., Zaseeva I.V., Abaeva R.R. Sravnitel'nyj analiz tipologiilich nosti (po Dzh. Oldhjemui L. Morrisu) i stressoustojchivosti u glavnyh istarshih medicinskih sester lechebnoprofilakticheskih uchrezhdenij g. Vladikavkaza // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2011. no. 5;URL: www/ science-education.ru/99-4909 (data obrashhenija: 17.11.2011).

Рецензент:

Аликова З.Р., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой социальных, гуманитарных и экономических наук, ГБОУ ВПО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Владикавказ;

Букановская Т.И., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой психиатрии, неврологии и медицинской генетики, ГБОУ ВПО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Владикавказ.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013.

УДК 327 (549.1 (581)

ОБСТАНОВКА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ПОГРАНИЧНОЙ ПРОВИНЦИИ (СЗПП) ПАКИСТАНА И ПАКИСТАНО-АФГАНСКИЕ ОТНОШЕНИЯ (1950–1960 ГГ.)

Паничкин Ю.Н., Мусаев Ф.А.

Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Рязань, e-mail: panichkin@list.ru

В 1947 г. в результате национально-освободительного движения в Британской Индии возникли два суверенных государства – Индия и Пакистан. Сторонникам единой Индии пришлось согласиться на раздел бывшей колонии на основе принципа религиозного коммунализма. Провинции с преимущественно индусским населением вошли в доминион Индийский Союз (с 1950 г. – Республика Индия), а с преимущественно мусульманским населением – в Пакистан. Серьезные противоречия сложились у Пакистана с Афганистаном, чему были причины, лежавшие в историческом прошлом региона. Камнем преткновения здесь стала Северо-Западная пограничная провинция (СЗПП), которая при разделе бывшей британской колонии вошла в состав Пакистана. Провинция состоит из административных округов и полосы «свободных пуштунских племён». Эти территории были присоединены к Британской Индии в 1893 году по Соглашению между Британской Империей и афганским эмиром Хабибуллой Ханом. Граница между Британской Индией и Афганистаном была установлена вдоль т.н.«Линии Дюранда». После Первой мировой войны в Британской Индии возникло Национальное движение за деколонизацию. В СЗПП в то же время была создана организация «Божьи слуги» (по пуштунски «Худаи хидматгаран»), которая была частью Индийского национального конгресса (ИНК), британские власти называли их «краснорубашечниками». Партией, боровшейся за создание государства индийских мусульман, была Всеиндийская мусульманская лига. Во время деколонизации Индии борьба за федеративную Индию в СЗПП не имела успеха и провинциальное правительство возглавил лидер провинциальной организации Лиги Хан Абдул Кайюм Хан. После этого когрессисты начали борьбу за «Свободный Пуштунистан». Правящие круги Афганистана, желая получить выход к Аравийскому морю, поддержали эту борьбу, но территории восточных пуштунов вошли в состав Пакистана. После этого руководитель пуштунских националистов Хан Абдул Гаффар Хан начал борьбу за объединение всех пуштунских территорий в Пакистане в единую провинцию. Но эта борьба была уже не борьбой сепаратистов. После создания Пакистана афганские правящие круги заявили о непризнании «Линии Дюранда» как границы между Афганистаном и Пакистаном. Афганские власти стали поддерживать движение «За Свободный Пуштунистан» в полосе «свободных пуштунских племён» на территории Пакистана, которую возглавил один из авторитетных руководителей людей племён Факир из Ипи, с середины 30-х гг. боровшийся на территории племён против британского колониализма. Этот факт стал причиной глубоких противоречий между этими двумя странами. Реальной причиной афганского непризнания границы по «Линии Дюранда» было их стремление выйти к Аравийскому морю.

Ключевые слова: Пакистан, Афганистан, Пуштунистан, Мусульманская лига, пуштуны, единая провинция, противоречия, племена, национальное движение, Линия Дюранда

THE SITUATION IN THE NORTH WEST FRONTIER PROVINCE (NWFP) OF PAKISTAN AND PAK – AFGHAN RELATIONS (1950–1960)

Panichkin Y.N., Musaev F.A.

Ryazan Agrotechnological State University P.A. Kostychev, Ryazan, e-mail: panichkin@list.ru

In 1947 as the result of national liberation movement in the British India were created two independent states – India and Pakistan. Supporters of the United India had been agreed for partition of the former colony on the principle of the religious communalism. Provinces with mainly hindus population entered the Dominion Indian Union (from 1950 – The Republic of India) and with mainly muslim population entered Pakistan. Serious contradiction had been arisen between Pakistan and Afghanistan and the reasons of them were in the historical past. The main reason of the contradictions was North West Frontier province (NWFP) which entered Pakistan during the partition of India. It includes administered regions and the Belt of Free tribes. These territories had been entered the British India in 1893 with the Agreement between British Empire and Afghan emir Habibullah Khan. The frontier between British India and Afghanistan was created along «the Durand Line». After the First World War in the British India had been created the National Movement for decolonization. In the NWFP at this time was created the organization «Gods servants» (in Pakhtu – «Khudai Khidmatgaran»), which was a part of the Indian National Congress (INC). The party whish struggled for the state of Indian muslims was The All Indian Muslim League. The British Powers called them «Red Shirts». During the decolonization of India the struggle for federal India had not success in NWFP and the Provincial Government formed the leader of provincial League Khan Abdul Kayum Khan. Congressists of the NWFP had began the struggle for «Free Pakhtunistan». The ruling circles of Afghanistan who wanted to have the way to the Arab Sea supported this struggle but the territories of east pakhtoons were entered the Pakistan. After this the leader of pakhtoon nationalists Khan Abdul Ghaffar Khan had began the struggle for unification of all pakhtoon territories in Pakistan into united province. It was already not separatist struggle. But after the foundation of Pakistan Afghanistan ruling circles stated that now east pakhtoon territories had not be belonged Pakistan. Afghan parliament stated about unacknoledgement of «the Durand Line» as the border between Afghanistan and Pakistan. Afghan powers begun to support movement for “the Free Pakhtunistan in the belt of free pakhtoon tribes at the territory of Pakistan. The leader of this movement was one of the most prestige leaders of tribesmen Fakir from Ipi who from 1930 was fighting against the British colonialism at the Belt of tribes. This fact was the reason of deep contradictions between these countries. The real reason of Afghan unacknoledgment of «the Durand Line» was their aspiration to have the way to Arab Sea.

Keywords: Pakistan, Afghanistan, Pakhtunistan, Mslim League, Pakhtuns, One Unit, Contradictions, Tribes, the National Movement, the Durand Line

Обстановка в Северо-Западной пограничной провинции, ныне носящей название Хайбер Пуштунхва, в 1950–1960 гг. оставалась сложной, противоречивой. Противоречия между различными политическими силами провинции носили явно антогонистический характер. Они тайно и явно подогревались политикой правящих кругов соседнего Афганистана, не желавших мириться с тем, что при деколонизации Британской Индии территории восточных пуштунов вошли в состав Пакистана.

Предметом исследования является история международных отношений, тема исследования – отношения между Пакистаном и Афганистаном, метод исследования – сравнительно-исторический.

Цель исследования: изучить обстановку в СЗПП в данный исторический период, борьбу политических сил за власть в провинции, политику правящих кругов Пакистана и Афганистана в связи с движением за «Свободный Пуштунистан» в полосе «свободных пуштунских племён» в СЗПП и пуштунским национальным движением в Пакистане.

Материалы и методы исследования

Материалами исследования являются произведения отечественных и зарубежных авторов, пресса Пакистана и Афганистана, пресса СССР.

Результаты исследования и их обсуждение

В январе 1950 г. Факир из Ипи был провозглашён «Президентом Пуштунистана». Руководящими органами т.н. «Пуштунистана» стали «президент», под руководством которого находилось несколько департаментов, и т.н. «Национальная Ассамблея», состоявшая из южной, центральной и северной секций. В ведении т.н. «президента» находилось небольшое издательство, выпускавшее газету на языке пушту. Он потребовал удаления с пуштунской территории должностных лиц, которых уже направило пакистанское правительство и обратился в ООН с просьбой признать «новое государство». Однако только небольшая часть людей племён и их вождей поддержала провозглашение «независимого Пуштунистана». Большинство же из них предпочло оставаться в составе Пакистана, а уж население административных округов СЗПП явно не воспринимало эту идею.

До конца своих дней (он умер в 1960 г.) Факир продолжал борьбу за «Пуштунистан» [Райков, 1995, с. 83–82]. Политика Афганистана в вопросе «Пуштунистана» не менялась, а обстановка в самом Пакистане и, в частности, в СЗПП менялась и очень сильно. Абдул Кайюм Хан сделал всё, чтобы разгромить Худаи Хидматгар. Когда же это ему удалось, брожение охватило провинциальное отделение Мусульманской лиги. Там наступила анархия. Бывшие противники Абдул Гаффар Хана Заминджан Хан, Арбаб Абдул Гафур, Пир Манки Шериф оставили Мусульманскую лигу. Во время правления Абдул Кайюм Хана (1947–1953 гг.) были достигнуты определённые успехи в экономике. Был открыт Пешаварский университет. Однако его политический режим запятнал себя репрессиями и способствовал развалу политической системы. После того как Арбаб Абдул Гафур и Заминджан Хан присоединились к Абдул Гаффар Хану, Абдул Кайюм Хану пришлось покинуть СЗПП. Но с политической арены он не ушёл. В 1953–1954 гг. он был министром промышленности в центральном правительстве Пакистана, а в 1957 г. стал президентом Мусульманской лиги. После правления М. Айюб Хана Абдул Кайюм Хан вернулся к политической деятельности. В марте 1969 г. он стал организатором и лидером Мусульманской лиги им. М.А. Джинны (с января 1970 г. – Всепакистанская мусульманская лига). В 1972–1977 гг. он был министром внутренних дел Пакистана. Незадолго до падения режима З.А. Бхутто он вышел в отставку.

Во время же его правления в СЗПП политическая обстановка там стремительно развивалась, несмотря на все попытки Абдул Кайюм Хана держать её под контролем. Так, после выхода из Мусульманской лиги видного политического деятеля Пакистана Мауланы Бхашани и создания им оппозиционной «Авами Муслим Лиг» («Народная Мусульманская Лига») в СЗПП возникло отделение этой партии, которое возглавил Пир Сахиб Манки Шериф. В конце 1950 г. был создан «Всепакистанский союз защиты гражданских свобод». Он, как представитель СЗПП, стал его председателем. Наследницей конгрессистов этой провинции стала «Авами Парти» («Народная партия» или «Партия Народа»).

Противоречия же между Пакистаном и Афганистаном продолжали обостряться. 16 октября 1950 г. премьер-министр Пакистана Лиакат Али Хан был убит сторонником партии реакционеров-религиозников «Джамаат-и ислами» афганцем Акбар Ханом [Ганковский, Гордон-Полонская, 1961, с. 128].

В апреле 1954 г. в СЗПП на всепартийной конференции оппозиционных партий было принято решение создать «Объединённый Фронт». Его задачей была провозглашена борьба за роспуск непред-

ставительной Законодательной Ассамблеи провинции, сформированной при Абдул Кайюм Хане, и отставку местного правительства Мусульманской лиги. 30 мая 1954 г. центральное правительство сместило правительство «Объединённого Фронта» в Восточном Пакистане. Вслед за этим начались репрессии. В СЗПП был отдан под суд вице-председатель отделения «Авами Лиг» Арбаб Сикандар Халил. Однако репрессии не дали желаемого результата. На выборах в Законодательную Ассамблею в округе Мардан, несмотря на открытую поддержку правительственных чиновников, кандидаты Мусульманской лиги потерпели поражение. Победу одержали представители «Авами Лиг» . что явилось, как указал глава провинциального филиала этой партии Пир Манки Шериф, выражением недоверия местному правительству – правительству Мусульманской лиги. Национальное движение пуштунов усилилось. Весной 1954 г. Абдул Гаффар Хан выступил с проектом создания провинции «Пуштунистан», включающей все территории западной части страны,населённые пуштунами [Ганковский, Гордон-Полонская, 1961, с. 128].

Обстановка в Пакистане менялась, а отношение афганских правящих кругов к т.н. «проблеме Пуштунистана» продолжало оставаться прежним. В декабре 1954 г. тогдашний вице-президент США Р. Никсон посетил с двухдневным визитом Кабул. Во время переговоров с руководством Афганистана он обещал оказать стране экономическую помощь, но настаивал на том,, чтобы Афганистан снял свои требования в вопросе о «Пуштунистане». Никсон считал эти требования безосновательными и наносящими ущерб отношениям Афганистана с Пакистаном. Однако афганские правящие круги выразили разочарование, как они считали, непониманием американцами столь важного фактора их внешней политики. Подписание в том же году договора между США и Пакистаном об оказании военной помощи Пакистану правительство Афганистана расценило как угрозу миру и безопасности в регионе. Активизация военно-политических усилий США и Великобритании, поддержка этими странами позиции Пакистана относительно вопроса о «Пуштунистане» вызвало негативную реакцию афганских правящих кругов. Летом 1954 г. правительство М. Дауда объявило о прекращении действия англо-афганского договора 1921 года. Летом того же года состоялась джирга (собрание) представителей части пуштунских племён, проживающих по обе стороны границы. Была выражена полная поддержка афганскому правительству. При этом оно вновь подтвердило свою готовность решать «проблему Пуштунистана» мирным путём [Коргун, 2004, с. 306–307].

Напряжённые отношения между двумя странами ещё более усилились после того, как правительство Пакистана решило претворить в жизнь план создания единой провинции (one unit) Западный Пакистан. 22 ноября 1954 г. премьер-министр Пакистана Мухаммад Али в своей речи по радио заявил о решении провести в жизнь план объединения всех провинций западной части страны в единую провинцию. Главный министр СЗПП Сардар Абдур Рашид приветствовал это решение. 27 марта 1955 г., несмотря на активное сопротивление политических сил, создавших фронт противодействия объединению и поддержанных рядом провинциальных организаций Мусульманской лиги (Белуджистанской и СЗПП) указом генерал-губернатора Гулам Мухаммада была создана провинция Западный Пакистан. Ранее созданные провинции распускались и вместо них новая провинция (one unit) была разделена на области (divisions). Центром провинции стал город Лахор, а главой правительства – бывший конгрессист брат Абдул Гаффар Хана Хан Сахиб, занимавший, в отличие от него, менее радикальные позиции и быстро встроившийся в политическую систему Пакистана (в 1958 г. в Лахоре он пал жертвой политическго убийства) [Пономарёв, 1982, с. 207]. Правительство Афганистана выступило в связи с такой реорганизацией с официальным протестом, во многих городах прошли митинги и демонстрации против действий властей Пакистана. При этом им было выдвинуто обвинение в стремлении подавить национальное движение пуштунов. Ответная реакция правительства Пакистана не заставила себя долго ждать. В мае 1955 г. были приостановлены политические и торговые отношения с Афганистаном, закрыты все афганские консульства и торгпредства, запрещён транзит товаров для Афганистана через территорию Пакистана. Пакистанское правительство потребовало от правительства Афганистана прекращения поддержки пуштунского национального движения. По существу, Пакистаном была предпринята экономическая блокада Афганистана, что заставило последний обратиться за помощью в транзите товаров к СССР. И хотя при посредничестве Египта, Саудовской Аравии, Ирана и Турции Пакистан вскоре снял все ограничения на внешнеторговые операции Афганистана, отношения между двумя странами не улучшились. В ноябре 1955 г. состоялось заседание высшего органа власти Афганистана – Лоя Джирги –

обсуждавшей вопрос сформирования в Пакистане провинции Западный Пакистан, последствия этого факта для зарубежных пуштунов. Она единогласно одобрила курс афганского правительства в вопросе «Пуштунистана» и потребовала от пакистанских властей предоставления пуштунам права на самоопределение [Коргун, 2004, с. 308].

В декабре 1955 г. состоялся визит в Афганистан Первого секретаря Президиума ЦК КПСС Н.С. Хрущёва и Председателя Совета министров СССР Н.А. Булганина. На переговорах с афганским руководством решались вопросы советско-афганских отношений. При этом советские руководители поддержали позицию Афганистана по вопросу о «Пуштунистане».

Пакистано-афганский конфликт был урегулирован, но отношения между странами снова не улучшились. По настоянию Пакистана блок СЕАТО в 1956 г. признал «Линию Дюранда» в качестве границы между Пакистаном и Афганистаном, что было болезненно воспринято в Кабуле. Приход к власти в 1958 г. генерала Мухаммада Айюб Хана ещё более осложнил отношения между соседями. Визит министра иностранных дел Мухаммада Наима в Пакистан улучшений не принёс. Правительство Пакистана заняло ещё более жёсткую позицию в отношении «Пуштунистана». В течение всей второй половины 50-х гг. на границе между двумя странами в районе Баджаура не прекращались вооружённые столкновения, временами с использованием пакистанской стороной авиации [Коргун, 2004, с. 308]. Правящие круги Пакистана стремились в любых контактах с афганским руководством избежать обсуждения вопроса о «Пуштунистане». Для решения общих вопросов они призывали к «исламскому братству», к «мусульманской солидарности». В целом можно отметить, что в региональной внешней политике Пакистана в 1954–1962 гг. наиболее видное место занимало афганское направление [Белокреницкий, Москаленко, Шаумян, 2003, с. 86]. Став президентом, М. Айюб Хан предупредил афганское правительство, что его требование «Пуштунистана» будет ему дорого стоить, если оно будет в этом упорствовать. Но это только усилило пропаганду и агитацию со стороны Афганистана в полосе племён [Spain, 1963, p. 101–103].

В августе 1961 г. Пакистан закрыл свои консульства в Джелалабаде и Кандагаре и потребовал закрытия афганских консульств и торговых представительств в Пакистане. В ответ Кабул заморозил свои дипломатические отношения с Пакистаном и закрыл границу, что заставило его самого использовать транзит товаров через СССР и Иран и также создало проблему с сезонной миграцией кочевников через «Линию Дюранда». Пакистан заявил, что разрешит миграцию при наличии у кочевников заграничного паспорта и пакистанской визы [Ghaus, 1988, p. 89]. Афганскому правительству пришлось размещать их в тёплых районах на юге и востоке страны [Коргун, 2004, с. 310–323]. Попытки примирить обе стороны, предпринятые в октябре 1961 г. президентом США Дж. Кеннеди и весной 1962 г. шахом Ирана Мухаммадом Реза Пехлеви, окончились неудачей, т.к. обе стороны заняли бескомпромиссные позиции [Коргун, 2004, с. 310–323].

Несмотря на поддержку СССР в вопросе «Пуштунистана», Афганистану не удалось достичь какого-либо в этом отношении прогресса. Становилось очевидным, что проблема «Пуштунистана» «перегрелась» и необходимо возобновить дипломатические отношения, открыть границу, разработать новый курс в отношениях с Пакистаном, что и явилось одной из причин ухода Мухаммада Дауда в отставку с поста премьер-министра в мае 1963 г. [Коргун, 2004, с. 310–323].

Результаты данного исследования могут быть применены студентами исторических факультетов вузов при изучении истории стран Азии и Африки в Новейшее время.

Выводы

Подводя итог, можно отметить, что акцент в вопросе «Пуштунистана» со стороны правящих кругов Афганистана в отношениях с Пакистаном был их грубейшей политической ошибкой. Согласно всем международным обычаям и законам это явилось ни чем иным, как вмешательством во внутренние дела суверенного Пакистана. Можно, конечно, посочувствовать афганцам в том, что народ пуштунов оказался разделённым, но это сложилось исторически. И, конечно же, пуштуны Пакистана, численность которых не уступает численности пуштунского населения Афганистане, а по ряду данных превышает её, в своём большинстве не хотели вступать в конфликт. Одно дело бороться против британского колониализма, опасаться быть присоединёнными к Индии из-за боязни оказаться в положении ниже низшей касты, бороться за автономию СЗПП в составе Пакистана, а другое дело выступать против того государства, за создание которого и присоединение к которому они сами же голосовали. Создание единой провинции Западный Пакистан и ликвидация провинций, ранее созданных по этно-лингвистическому принципу, явилось ошибкой, которую

пришлось исправлять после ухода М. Айюб Хана от власти. СЗПП, как и другие провинции, была восстановлена. Однако афганским правящим кругам надо было смотреть вперёд, а не назад. Будь у них добрососедские отношения с Пакистаном, от этого их страна только бы выиграла. Что же касается политики руководителей Пакистана в этом вопросе, то она была вполне обоснована. С точки зрения Пакистана борьба за независимый «Пуштунистан» являлась только лишь проявлением сепаратизма, стремлением к расколу страны, а вмешательство Афганистана в эту борьбу, поддержка её, сепаратистская и антипакистанская агитация (тем более, на его территории) являлись ни чем иным, как вмешательством в его внутренние дела, что и вызвало со стороны Пакистана адекватную реакцию.

Список литературы

1. Белокреницкий В.Я., Москаленко В.Н., Шаумян Т.Л. Южная Азия в мировой политике. – М., 2003. – 366 с.
2. Белокреницкий В.Я., Москаленко В.Н. История Пакистана. XX век. – М., 2008. – 568 с.
3. Ганковский Ю.В., Гордон-Полонская Л.Р. История Пакистана. – М., 1961. – 270 с.
4. Коргун В.Г. История Афганистана. XX век. – М., 2004. –526 с.
5. Плешов О.В.Ислам, исламизм и номинальная демократия в Пакистане. – М., 2003. – 526 с.
6. Пономарёв Ю.А. История Мусульманской лиги Пакистана. – М., 1982. –301 с.
7. Райков А.В.Факир из Ипи – борец за свободу Вазиристана // Восток. – 1995. – № 3. – С. 83–92.
8. Шумов С.А., Андреев А.Р.История Афганистана. Документальное исследование. – М., 2002. – 236 с.
9. Spain J.W. The Pathan Border Land. – Columbia University, 1963. – 243 p.
10. Afghanistan. Past, Present & Future. – Islamabad, Pakistan, 1997. – 509 p.
11. Altaf Choudry This Subcontinent. – Silhet. Bangladesh, 1975. – 80 p.
12. Ayub Khan Mohammad. Speeches and Statements. – Karachi, 1960. – 163 p.
13. Ayub Khan Mohammad. Pakistan Today. Text of the Adress of the R. Inst. of Intern. Affears. –London. – Karachi, 1966. – 20 p.
14. Ayub Khan Mohammad. Towards a New Political System. Inaugural Speech. – Karachi, 1966. – 20 p.
15. Azmat Hayat Khan. The Durand Line. Its Geo-Strategic Importance. University of Peshawar. – Pakistan, 2005. – 341 p.
16. Ghaus Abdul Samad The Fall of Afghanistan. – New York, 1988. – 507 p.
17. Gupta A.K. Nord West Frontier Province. Legislature and Freedom Struggle. 1937—1947. – New Delhi, 1976. – 239 p.
18. Mohammad Yousaf & Mark Adkin. The Bear Trap. Afganistan`s Untold Story. – Lahore, 1992. – 243 p.
19. PR.S. Iftikhar Hussain. Some Major Pakhtoon Tribes Along the Pak- Afghan Border. – Peshawar. Pakistan, 2005. – 308 p.
20. Sumit Chakravartty. Datline Kabul. An Eye- Winess Report on Afghanistan Today. – New Delhi, 1983. – 104 p.

References

1. Belokrenickij V.Ya., Moskalenko V.N., Shaumyan T.L. Yuzhnaya Aziya v mirovoj politike. M. 2003. 366 p.
2. Belokrenickij V.Ya., Moskalenko V.N. Istoriya Pakistana. XXvek. M. 2008. 568 p.
3. Gankovskij Yu.V., Gordon-Polonskaya L.R. Istoriya Pakistana. M. 1961. 270 c.
4. Korgun V.G. Istoriya Afganistana. XX vek. M. 2004. 526 p.
5. Pleshov O.V. Islam, islamizm i nominal'naya demokratiya v Pakistane.M. 2003. 526 p.
6. Ponomaryov Yu.A. Istoriya Musul'manskoj ligi Pakistana. M. 1982. 301 p.
7. Rajkov A.V. Fakir iz Ipi – borec za svobodu Vaziristana // Vostok. 1995. no. 3. pp. 83–92.
8. Shumov S.A., Andreev A.R. Istoriya Afganistana. Dokumental'noe issledovanie. M. 2002. 236 p.
9. Spain J.W. *The Pathan Border Land.* Columbia University. 1963 243 p.
10. Afghanistan. Past, Present & Future. Islamabad, Pakistan. 1997. 509 p.
11. Altaf Choudry *This Subcontinent.* Silhet. Bangladesh. 1975. 80 p.
12. Ayub Khan Mohammad. *Speeches and Statements.* Karachi. 1960. 163 p.
13. Ayub Khan Mohammad. *Pakistan Today. Text of the Adress of the R. Inst. of Intern. Affears.* London. Karachi. 1966. 20 p.
14. Ayub Khan Mohammad.*Towards a New Political System.Inaugural Speech* Karachi. 1966. 20 p.
15. Azmat Hayat Khan. *The Durand Line. Its Geo-Strategic Importance.* University of Peshawar. Pakistan. 2005. 341 p.
16. Ghaus Abdul Samad *The Fall of Afghanistan.*New York 1988 507 p.
17. Gupta A.K. *Nord West Frontier Province. Legislature and Freedom Struggle. 1937–1947.* New Delhi. 1976. 239 p.
18. Mohammad Yousaf & Mark Adkin. *The Bear Trap. Afganistan`s Untold Story.* Lahore 1992. 243 p.
19. PR.S. Iftikhar Hussain. *Some Major Pakhtoon Tribes Along the Pak- Afghan Border.* Peshawar. Pakistan. 2005. 308 p.
20. Sumit Chakravartty. *Datline Kabul. An Eye- Winess Report on Afghanistan Today.* New Delhi. 1983. 104 p.

Рецензенты:

Минаев А.И., д.и.н., профессор кафедры всеобщей истории «Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина», г. Рязань;

Эрлихсон И.М., д.и.н., доцент кафедры всеобщей истории «Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина», г. Рязань.

Работа поступила в редакцию 11.03.2013.

УДК 811.512.141

УДМУРТСКИЕ ЗАИМСТВОВАНИЯ В БАШКИРСКОМ ЯЗЫКЕ И ИХ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ДИАЛЕКТНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Мукимова Н.А.

Стерлитамакский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Стерлитамак, e-mail: strbsu@mail.ru

Систематизирован материал по изучению удмуртских заимствований в башкирском языке, проведен анализ с точки зрения сферы употребления и территориально-диалектного распространения. Учтены исторические и этногенетические факты формирования башкирского народа, его взаимосвязи и контакты с удмуртами, география расселения и количество удмуртского населения на территории Республики Башкортостан. Анализ лингвографического материала показал, что удмуртские заимствования стали общеупотребительными и литературными или в разных фонетических и семантических вариантах получили распространение во всех трех диалектах башкирского языка. Диалектальные заимствования в основном зафиксированы в говорах северо-западного диалекта. Эта зона является территорией большего расселения удмуртов. Многовековые контакты удмуртского и башкирского народов обусловили большой приток удмуртских слов в башкирский литературный язык и различные его говоры.

Ключевые слова: языковые контакты, заимствования, башкирский язык, удмуртский язык, диалект, говор

UDMURT BORROWINGS IN THE BASHKIR LANGUAGE AND THEIR AREAL-DIALECTAL SPREAD

Mukimova N.A.

Sterlitamak branch of Bashkir State University, Sterlitamak, e-mail: strbsu@mail.ru

We have done the analysis of the Udmurt borrowings in the Bashkir language. The investigation is carried out from the point of view of their use and territorial and dialect distribution. The historic and ethno genetic facts of formation of the Bashkir people, their interrelation and contacts with Udmurts, geography of moving and number of the Udmurt population on the territory of the Republic of Bashkortostan are considered. The analysis of a linguistic graphic material shows that the Udmurt borrowings have become common and literary or gained distribution in all three dialects of the Bashkir language in different phonetic and semantic options. Dialect borrowings are generally recorded in northwest dialects. This is an area of a big Udmurts' settlement. Centuries-old contacts of the Udmurt and Bashkir people caused big inflow of the Udmurt words to the Bashkir literary language and its various dialects.

Keywords: linguistic contacts, borrowings, the Bashkir language, the Udmurt language, dialect

Существует множество научных фактов и документальных материалов, констатирующих взаимодействие и взаимовлияние тюркских и финно-угорских народов Приуралья и Среднего Поволжья. Их многовековые исторические, культурные, политико-экономические связи породили и межъязыковые связи, которые играют немаловажную роль в развитии и обогащении словарного состава языков этих народов. Зарубежными и отечественными учеными посвящено много работ изучению общих лингвистических параллелей и элементов в этих неродственных языках. Большую значимость представляют специальные исследования тюркологов и финно-угроведов по заимствованной лексике: Н.В. Бутылова, Н.И. Исанбаева, Г.В. Лукоянова, В.И. Лыткина, И.В. Тараканова, И.С. Насипова и др.

Наблюдения башкирских лингвистов тоже показали наличие финно-угорских элементов в башкирском языке. Они нашли отражение в исследованиях Р.Г. Ахметьянова, Г.Х. Бухаровой, М.И. Дильмухаметова, Н.Х. Ишбулатова, А.А. Камалова, Дж.Г. Киекбаева, Н.Х. Максютовой, С.Ф. Миржановой, З.Г. Ураксина, М.Г. Усмановой, Ф.Г. Хисамитдиновой, З.Ф. Шайхисламовой, Р.З. Шакурова, З.Н. Юнусова и др. Ценные материалы по данной проблематике можно почерпнуть в работах И.С. Насипова. В его докторской диссертации, монографиях и в ряде статей подробно анализируются, систематизируются, классифицируются финно-угорские заимствования в татарском языке и его диалектах, выделяются историко-генетические пласты заимствований [8].

Но до сегодняшнего дня вопрос о марийских, удмуртских, мордовских заимствованиях в башкирском языке не стал объектом специального исследования.

Глубокие исторические корни прослеживаются в этногенетических, политических, материальных и духовных связях башкир и удмуртов. В первой половине I тыс. н. э. башкиры пришли в Приуралье сложившейся древней народностью с самобытной культурой и языком. Р.Г. Кузеев пишет, что «по мере движения на север башкиры входили в тесные взаимодействия с финнами пермской группы (предками удмуртов, коми-пермяков) и обскими уграми (манси и ханты), которые в это время отдельными очагами широко расселились к западу от Урала, достигнув верхней и средней Камы» [6, с. 24]. Освещая новые факты

об этнополитической истории Башкортостана и о территории расселения башкирского народа, Н.А Мажитов и А.Н. Султанова отмечают, что в X–XII вв. «северная граница Башкортостана проходила по Средней Каме и Среднему Уралу (юг Пермской и Свердловской областей), где они активно соприкасались с местными племенами, говорившими на различных диалектах финно-угорских языков» [4, с. 268].

В XVI в. же началось переселение удмуртов в Башкирию. На новых землях их соседями стали разноязычные народы, но численно преобладали тюркоязычные башкиры и татары. К середине XIX в. в Башкирии «были представлены все тюркские и финно-угорские народы Среднего Поволжья» [6, с. 29].

М.Г. Атаманов утверждает, что «именно предки южных удмуртов наиболее интенсивно контактировали вначале с ираноязычными кочевниками, после них – с тюркскими племенами. До начала великого переселения народов (IV–VII вв. н.э.) племенное объединение ватка населяло Вятско-Ветлужско-Волжский бассейн, а селения племенного союза калмез располагались в бассейнах рек Камы и Белой. В V–VII вв. пришлыми из азиатских степей кочевниками-тюрками, отчасти иранскими, угорско-самодийскими племенами калмезы были оттеснены на территорию племени ватка – в Волго-Вятское междуречье; значительная часть была ассимилирована, вошла в состав северо-западной группы башкир» [1, с. 60].

По мнению И.В. Тараканова, исследовавшего межнациональные языковые контакты в Волжско-Камском регионе, «тюрко-удмуртские материальные, духовные связи были постоянными, что привело к сильному взаимопроникновению языковых материалов». Им отмечается, что в отдельных диалектах, особенно в местах наиболее интенсивного контактирования в удмуртском языке обнаружено около 1800 тюркских заимствований и процент употребления «в два раза больше, чем в диалектах северного, срединного и пограничного контактирования вместе взятых» [10, с. 149–151].

Таким образом, наиболее явственные следы лексического влияния финно-угорских языков на башкирский прежде всего должны быть среди северных башкир. Поэтому мы считаем целесообразным исследование заимствованной лексики не только в башкирском литературном языке на лексикографическом материале «Словаря башкирского языка» [9], но и в диалектах на материале «Диалектологического словаря башкирского языка» [3].

Нами был систематизирован материал по изучению удмуртских заимствований в башкирском языке и его диалектах.На данный момент нами выявлено около 40 лексических единиц, определямых исследователями как заимствования из удмуртского языка или же как приобретения, связанные с этим языком. Рассмотрим их употребление в башкирском литературном языке, в его диалектах и говорах. ***Билмән***, диал. ***пелмин*** *(гайн.),* ***пилмин*** *(гайн., средн.)* [9 т. I, с. 144; 2, с. 90; 3, с. 263]. ***Бүкән***, диал. (аргаяш., демск., сев.-зап., средн., средн. урал, сакмар.) «табуретка», *(аргаяш., кызыл., сакмар.)* «стул», *(средн.)* «пенёк», *(кызыл., средн.)* «обрубок, чурбан», *(сев.-вост., средн., иргиз.)* «подушка (у телеги)», *(гайн., сев.-зап., средн., средн. урал)* «ступица», *(икск.)* «нащепы (у саней и телеги)»; (средн.) «сепараторный барабан», «гири у часов»; (гайн., демск., караид., сев.-зап.) «пук (рябины)» [9 т. I, с. 181; 2, с. 114; 3, с. 62]. ***Бышым*** «вид мягкой обуви с кожаной головкой и холщевыми голенищами *(Тула башым. Ҡынйырак башымы. Башым тегеү.)*» [9 т. I, с. 195; 2, с. 122]. *Бышымлы сабата, бышымлы ҡата* «лапоть с холщевым верхом» [9 т. I, с. 195]. ***Бәпкә*** I«бутон борщевика», ***бәбкә*** диал. *(средн.)* «завязь борщевика», ***бәбәк*** диал. *(демск., средн., средн. урал.)* «молодая поросль борщевника», ***бәпкә*** диал. (*кызыл., средн., ик-сакмар.*) «завязь борщевика (*Көпшәһен ашайлар, бәпкәһен ҡайнатып эсәләр (сакмар.*)», пикан диал. (*кар*аид., *гайн.*) «завязь борщевика (*Пикан ашы ашаҙыҡ* (гайн.)» [9 т. I, с. 203; 2, с. 126; 3, с. 68, 69, 70, 263]. ***Бәпкә*** II диал. *(демск., минз., сев.-зап., средн., ик.-сакмар.)* «стропила», ***бәбке, бәпкедиал.*** *(средн. урал)* «стропила» *(Бәбкеләргә йararлыҡ аҡастар алып ҡайттым әле урмандан)* [9 т. I, с. 81, 203; 2, с. 47; 3, с. 68, 70]. ***Дегәшкә-дегәшкә*** диал. (*сакмар*) «гал-гал *(междометие зова гусей);* ***дигәш, дигәскәй*** диал. (*средн.*), ***тегәшкә*** диал. (*икск.*) «междометие отгона гусей» [3, с. 79, 80]. ***Кежләү: эс кежләү*** диал. *(средн.)* «көйөү – переживать (*Эсем кежләп тора ҡайғынан*)» [3, с. 136]. ***Көбәк*** «1. ствол, ружейный ствол; 2. труба самовара; 3. ствол шахты, скважины»; ***көбәк*** диал. *(ик-сакмар.)* «ступица, труба (при бурении нефти)»; ***күбәк диал.*** *(демск., средн.)* «ствол ружья *(Ике күбәкле мылтыҡ)*»; ***көбөсәк, көвөсәк*** диал. *(кызыл., средн., ик-сакмар.)* «маленькая деревянная посуда, сделанная из полого дерева», «ступица» [9 т. I, с. 531; 2, с. 293; 3, с. 148, 158]. ***Кәлигә*** диал. «аңра шалҡан», *(сев-зап., айск.)* «ҙур шалҡан – крупная репа», ***кәрлигә*** диал. *(сев.-зап.)* «сөсө торма – калега» [9 т.I, с. 704; 2, с. 324; 3, с. 171, 174]. Ҡура «1. хлев, конюшня; 2. двор»; диал. *(аргаяш., демск.)* «двор» [9 т. I: 181; 2, с. 382; 4, с. 205]. ***Ҡурыз*** *«липо-*

вое лыко», ҡурыс диал. (средн., ик.), *ҡурыҫ (демск.) «лыко»*[9 т. I, с. 707; 2, с. 384; 3, с. 206]. ***Лауыр*** «туберкулез шейных желез; лекарственная трава, используемая при лечении туберкулеза желез»; диал. *(ик.-сакмар.)* «1. туберкулез желез *(Лауыр белән ауырығаннарҙың эрене ағып йөрөнө, аға ништәтергә лә белмәнеләр.)*; 2. золотуха *(Шунын йағына лауыр сыҡҡан бит.)»,* науыр, науыр еләгедиал. (ик-сакмар.) «туберкулез шейных желез, лекарственная трава, используемая при лечении туберкулеза желез» [9 т. I, с. 761; 2, с. 409; 3 221, 243]. ***Мис*** «бурдюк (сделанный из козьей шкуры для перевозки кумыса)»; ***мисте*** диал. *(сакмар.)* «бурдюк из козьей шкуры»; ***мыс*** диал. *(сакмар., айск.)* «молочник из козьей шкуры», ***мысый*** *(сакмар.)* «сосуд из козьей шкуры» [9 т. I, с. 808; 2, с. 433; 3, с. 232, 239]. ***Мурҙа*** «верша, морда, рыболовная снасть», ***мурҙалыҡ*** «пригодный для плетения морды», ***мурҙай*** «сосуд из шкуры вымени коровы», ***мурҙа*** диал. *(сакмар.)* «помост для сушки курута», ***мурҙа анаһы*** *(айск.)* «корпус верши», ***мурҙабалаһы*** *(сакмар.)*, ***мурҙа тамағы***(ик.), ***мурҙа теле*** *(демск.)* «горловина верши», ***мурҙай*** *(сакмар.)* «бурдюк», ***нурҙа*** диал. *(кызыл., средн., ик-сакмар.)* «морда» [9 т. I, с. 838; 2, с. 311, 444; 3, с. 237, 246]. ***Папа, папай*** диал. *(сев.-зап.*), ***папаҡ*** *(средн.)* «боҡай – бука» [3, с. 262]. ***Печтек*** диал. *(гайн.)* «хвощ полевой» [3, с. 263]. ***Саламай*** диал. *(аргаяш., миасс.),* ***саламат*** диал. *(средн., сакмар.)* «мучная каша, сваренная на сметане», ***саламат*** диал. *(ик.)* «лепешка» [9 т. II, с. 163; 2, с. 526; 3, с. 267]. ***Сәрмә*** «дорожная сума (из обработанной шкуры или цветастой шерстяной ткани; тж. ***кәшен***; диал. любяной дорожный короб *(Һәүезә, ҡабыҡ сәрмәнән күгәргән ҡорот сығарып, иренең алдына ҡуйҙы*. Я. Хамматов. *Ҡарт сәрмәһенән икмәк сығара. Әкиәттән*.)»; ***сәрмә ҡағыу*** «свадебное угощение, привезенное сватами»; ***сәрме төбө*** «подарки, преподнесенные невестой будущей свекрови и старшей родственнице жениха»; ***сәрмә*** диал. *(кызыл.)* «четырехугольная сумка, сшитая из материи»; ***сәрмә төбө*** диал. *(сакмар.)* «ценный подарок невестки свекрови; подарок невестки старшей снохе»; ***сәрмә йөклән бейеү*** диал. *(кызыл., миасс.)* «свадебный ритуал – пляска, сопровождаемая сбором денег» [9 т. II, с. 283; 2, с. 571; 3, с. 93, 295]. ***Шабала*** I диал.*(аргаяш., сальзигут., средн. урал.)* «дуршлаг», ***шабала*** диал. *(миасс.),* ***шабалан*** диал. *(аргаяш.)* «совок»; ***шабала*** II диал. *(караид.)* «1. лопатка, которой очищают лемех во время пахоты. 2. предплужник» [9 т. II, с. 641; 3, с. 388]. ***Шуркы*** диал. *(сев.-зап.)* «индюк» [3, с. 396]. Далее обратим внимание на примеры из удмуртских заимствований, которые даются И.В. Таракановым [10, с. 162–163]. Проанализируем их с точки зрения употребления в башкирском литературном языке или в его диалектах, при этом укажем, в каких говорах распространена та или иная лексема. ***Бот*** «бедро, ляжка, бедренная кость» [9 т. I, с. 159; 2, с. 100]; (Тараканов: бөт) < удм. *пыд* «нога». ***Йөн*** «шерсть, руно, волосы» [9 **т.** I, с. 434; 2, с. 235]; (Тараканов: йен) < удм. *гон* «пух, шерсть». ***Кәртә*** «шест, жердь; изгородь, ограда, загородка; хлев»; ***кәртә*** диал. *(демск., средн.)* «двор», *(гайн., кызыл.)* «надворные постройки», *(аргаяш.)* «загон», *(аргаяш., ик-сакмар.)* «хлев», *(средн.)* «жердь для нападения на спящего медведя»; ***утырма кәртә*** диал. *(демск.)* «частокол»; ***кәртә башы*** диал. *(аргаяш., средн.)* «крыша хлева» [9 т. I, с. 595; 2, с. 326; 3, с. 174] < удм. «хлев, огороженное место», «платье с оборками, ровный». ***Ҡайыр*** «кора, луб; корье» [9 т. I, с. 614; 2, с. 337]; (Тараканов: кыраз) < удм. *кур* «луб, лубок». ***Ҡоно*** «росомаха» [9 т. I, с. 676; 2, с. 369] < удм. *кион* «волк». ***Ҡыраз*** «вершина, гребень (горы, сугроба)»; ***ҡырҙас*** диал. (кызыл.) «гребень», ***ҡыра*** диал. *(сев.-вост.)* «хребет. *Тау ҡыраһы (миасс.)»* [9 т. I, с. 732; 2, с. 395; 3, с. 213]; (Тараканов: *кырыз*) < удм. *гурезь* «гора». ***Леп-леп*** «подражание быстрому легкому движению (сәскәләр өҫтөндә леп-леп оса күбәләктәр – над цветами порхают бабочки» [9 т. I, с. 763; 2, с. 410]; (Тараканов: леп-леп итән осоу) < удм. лобаны «летать». ***Лай*** «ил, тина», ***лай*** **диал.** *(тук-соран.)* «жидкий глиняный раствор», (ик-сакмар.) «***сай*** – ил; шифалы батҡаҡ – лечебная грязь **(***Лайына күмеләләр, шул килешә дәнгә.*)»; **лай ғойоу** диал. *(аргаяш.)* «һылау – мазать»; ***лайла*** диал. *(кызыл.)* «шыйыҡ батҡаҡ – жидкая грязь» [9 т. I: 756; 2, с. 406; 3, с. 219] < удм. *лайыны* «месить». ***Мейе*** «мозг»; ***мейә*** диал. *(аргаяш., сальз., айск.)* «мейе – мозг (Мейәгә бәреп ебәрҙеләр (айск.)» [9 т. I, с. 795; 2, с. 426; 3, с. 230] < удм. *вим, виым* «мозг». ***Мөшник*** диал. (средн. урал) «пирожок» [3, с. 236] < удм. *мушник* «наливные шаньги, ватрушки из сдобного теста с начинкой». ***Төләү*** «линять, линька (о животных, птицах)» [9 т. II, с. 385; 2, с. 629]; (Тараканов: *төлә* «линять» < удм. тылы «перо (птичье)». ***Уйһыу*** «низина»; ***уйһыулыҡ*** «низменность» [9 II, с. 463; 2, с. 672]; диал. *(сев.-зап.)* ***уйа,*** *(дем., средн., средн. урал, ик-сакмар.*) ***уйаҙ***, *(гайнә)* ***уйазсыу,*** *(ик-сакмар.)* ***уйалыҡ,*** *(кызыл., ик-сакмар.)* ***уйамыр***, *(аргаяш)* ***уйасыҡ,*** *(караид.)* ***уйҙыҡ,*** *(демск.)* ***уйҡаҙ***, *(дем., средн., ик-сакмар.)* ***уйҡыл,*** *(сев.-зап.)* ***уйма, уйсыл,*** *(демск., кызыл., средн., иргиз.)* ***уйпат,*** *(сев.-зап.)* ***уйсыл,*** *(сакмар.)* ***уйыл***, *(ик-сакмар.)*

уйыра «низина» [3, с. 352] < удм. улыг «низменность». ***Серәй*** «гальян», селбәрә «малек, мальки» [9 т. II, с. 187, 195; 2, с. 535, 538]; диал. *(миасс., средн.)* ***сербала, сирбала****; (караид.)* ***серҙе, серҙей, серҙекәй****; (демск., средн.)* ***сырлы, сырлый, сырҙы, сыржей****; (ик-сакмар.)* ***сертей****; (кызыл.)* ***серем***; *(миасс.)* ***серкә***; *(демск., средн.)* ***серле, серлей****; (икск.)* ***сертей***; *(ик-сакмар.)* ***сибай, сибайбалык, сибайт, сибака, сибетә, сибәтәй, сималай, сималка, сирбак*** [3, с. 274, 275]; (Тараканов: серкә**)** < удм. чыры-пыры «мелочь». ***Сүмес*** **«**ковш, ковшик, черпак, половник» [9 т. II, с. 247; 2, с. 558]; диал. *(демск., ик-сакмар.)* ***сумес*** «дуршлаг»; *(караид.)* ***сумес*** Споловник**»** [3, с. 286] <удм. *шумес* «квашня». ***Оторо*** «против, напротив, наперекор» [9 т. II, с. 55; 2, с. 476]; диал. *(сакмар.)* «по напрвлению к ... *Һуңғы торо мәҙрәсә булып калды* **ул.** *Аҙакка торо бармай баштаны***»** [3, с. 323]; (Тараканов: **торо**) < удм. дуре «к (послелог)». Следует отметить, что названные И.В. Таракановым такие заимствования, как: *бөшә, быллккүз, дел бака, көзе, тиңә, тиңәдә,* ни в «Словаре башкирского языка», ни в «Диалектологическом словаре башкирского языка» нами не были зафиксированы.

Таким образом, с точки зрения употребления заимствований в литературном языке или в диалектах проанализированный материал позволяет выделить следующие группы:

1) заимствования, которые стали нормативными и общеупотребительными: *бышым, сәрмә, бот, йөн, кайыр, коно, леп-леп,төләү*;

2) заимствования, которые стали литературными, но в диалектах имеют разные фонетические варианты: *билмән – пелмин, пилмин; бәпкә(1) – пикан, бәбәк, бәбкә; көбәк – күбәк, көбөсәк, көвөсәк; курыз – курыс, курыҫ, курыз; лауыр – науыр; мис – мыс, мисте, мысый; мурҙа – нурҙа; кыраз – кыра,кырҙас; мейе – мейә; сүмес – сумес, сумес; уйһыу, уйһыулык –уйа, уйаҙ, уйаҙсыу, уйалык, уйамыр, уйасык, уйҙык, уйкаҙ, уйкыл, уйма, уйсыл, уйпат, уйсыл, уйыл, уйыра; серәй, селбәрә – сербала, сирбала, серҙе, серҙей, серҙекәй, сырлы, сырлый, сырҙы, сыржей, сертей, серем, серкә, серле, серлей, сертей, сибай, сибайбалык, сибайт, сибака, сибетә, сибәтәй, сималай, сималка, сирбак;*

3) заимствования, которые стали литературными, но в диалектах имеются их семантические варианты: *бүкән* «табуретка», «стул», «пенёк», «обрубок, чурбан», «подушка (у телеги)», «ступица», «нащепы (у саней и телеги)», «сепараторный барабан», «гири у часов», «пук (рябины)»; *кура* «хлев, конюшня», «двор»; *кәртә* «двор», «надворные постройки», «загон», «хлев», «жердь для нападения на спящего медведя», «частокол», «крыша хлева»; *лай* «ил, тина»,«жидкий глиняный раствор», «лечебная грязь», «жидкая грязь»; *оторо* «против, напротив, наперекор», «по напрвлению к ...»;

4) заимствования, которые распространены только в диалектах (некоторые в фонетических вариантах): *бәпкә* (2), *бәпке* (2); *дегәшкә, дигәш, дигәскәй, тегәшкә; кежләү; папа, папай; печтек; саламай, саламат; шабала, шабалан; шуркы; кәлигә, кәрлигә; мөшник*.

С точки зрения территориального распространения, удмуртские заимствования, употребляющиеся в литературном языке, и их фонетические, семантические варианты зафиксированы во всех диалектах и во многих говорах башкирского языка относительно в равном количестве: в восточном диалекте 14 лексических единиц, в северо-западном – 15, в южном – 20. Следует заметить, что большинство диалектальных заимствований зафиксированы в караидельском, среднем уральском, гайнинском говорах северо-западного диалекта башкирского языка: пикан, дигәш (дигәскәй, тегәшкә), кәлигә (кәрлигә), папа (папай), печтек, шуркы, шабала, мөшник и др. Наши исследования подтверждаются итогами Всесоюзной переписи населения 2002 года, согласно которым на территории Республики Башкортостан удмурты расселены в основном в северных и северо-западных районах: большинство их живет в Татышлинском (5818 чел.), Янаульском (4754), Калтасинском (2766), Бураевском (1472) районах, в городах Янаул (2067), Нефтекамск (1493), небольшие группы – в Ермекеевском (534), Балтачевском (515), Илишевском (309) и Кушнаренковском (299) районах [7]. С.Ф. Миржанова отмечает, что на северо-западе Башкирии формируется башкирский диалектный народно-разговорный язык, вобравший в себя некоторые особенности языков татар, мишарей и финно-угорских народов [5, с. 4].

Таким образом, многовековые контакты удмуртского и башкирского народов обусловили большой приток удмуртских слов в башкирский литературный язык и различные его говоры.

Список литературы

1. Атаманов М.Г. Ономастикон удмуртского эпоса «Тангыра» // Пермистика XII: Диалекты и история пермских языков во взаимодействии с другими языками: материалы XII Междунар. симпозиума (Ижевск, 21–22 окт. 2008 г.). – Ижевск, 2008. – С. 57–64.

2. Башкирско-русский словарь: 32000 слов / Рос. акад. наук. Уфимский науч. центр. Акад. наук Республики Башкортостан; под ред. З.Г. Ураксина. – М.: Дигора, Рус. яз., 1996. – 884 с.

3. Диалектологический словарь башкирского языка. Рос. акад. наук. Ин-т ист., яз. и лит. Уфимского науч. центра. – Уфа: Китап, 2002. – 432 с.

4. Мажитов Н.А., Султанова А.Н. История Башкортостана. Древность. Средневековье. – Уфа: Китап, 2009. – 496 с.

5. Миржанова С.Ф. Северо-западный диалект башкирского языка. – Уфа: Китап, 2006. – 296 с.

6. Народы Башкортостана: историко-этнографические очерки. – 2-е изд., доп. – Уфа: Гилем, 2002. – С. 11–49.

7. Население Башкортостана. – URL: http://ru.wikipedia.org (дата обращения 16.02.2013).

8. Насипов И.С. Опыт систематизации финно-угорских заимствований в татарском языке. – Казань, 2009. – 236 с.

9. Словарь башкирского языка: В двух томах / Рос. акад. наук. Науч. центр Башкортостана. Ин-т ист., яз. и лит. – М.: Рус. яз., 1993.

10. Тараканов И.В. Удмуртский язык: становление и развитие: сб. ст. – Ижевск: Удмуртия, 2007. – 288 с.

References

1. Atamanov M.G. *Materialy* XII *Mezhdunarodnogo Simpoziuma Permistika XII:Dialekty i istoriya permskih yazykov vo vzaimodeistvii s drugimi yazykami* (XII Int. Symp. «Dialects and the history of Perm languages in correlation with other languages»). *Izhevsk*, 2008, pp. 57– 64.

2. Bashkirsko-russkiy slovar’: 32000 slov (Bashkir-Russian dictionary: 32000 words). Moscow,1996. 884 p.

3. Dialekrologicheskiy slovar’ bashkirskogo yazyka (Dialectological dictionary of the Bashkir language). Ufa, 2002. 432 p.

4. Mazhitov N.A., Sultanova A.N. Istoriya Bashkortostana. Drevnost’. Srednevekov’e (The history of Bashkortostan. The old times. The middle times). Ufa, 2009. 496 p.

5. Mirzhanova S.F. Severo-zapadnyi dialekt bashkirskogo yazyka (North-western dialect of the Bashkir language). Ufa, 2006. 296 p.

6. Narody Bashkortostana: istoriko-etnograficheskie ocherki (The peoples of Bashkortostan: historical-ethnographical essays). Ufa, 2002. pp. 11–49.

7. Naselenie Bashkortostana (Population of Bashkortostan) Available at: http://ru.wikipedia.org (accessed 16 February 2013).

8. Nasipov I.S. Opyt sistematizatsii finno-ugorskih zaimstvovaniy v tatarskom yazyke (The experience of systematization of Finno-Ugric borrowings in the Tatar language). Kazan, 2009. 236 p.

9. Slovar’ bahkirskogo yazyka (The dictionary of the Bashkir language). Moscow, 1993.

10. Tarakanov I.V. Udmurtskiy yazyk: stanovlenie i razvitie (The Udmurt language: formation and development: the collection of articles). Izhevsk, 2007. 288 p.

Рецензенты:

Ишбаев К.Г., д.ф.н., профессор кафедры башкирского языка Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета, г. Стерлитамак;

Насипов И.С., д.ф.н., доцент, зав. кафедрой татарского языка и литературы БГПУ им. М. Акмуллы, г. Уфа.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013..

УДК 81'373.4

РОЛЬ ДЕОНИМИЗАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОБОГАЩЕНИЯ ЛЕКСИЧЕСКОГО СОСТАВА ЯЗЫКА

Рыжова С.В., Кокорина С.В., Филончик О.А., Ратина Н.В.

ФГАОУ ВПО СФУ «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: office@sfu-kras.ru

Данная статья служит дальнейшему изучению процесса деонимизации, одного из основных средств пополнения лексического состава языка. Исследование останавливается на путях деонимизации, разделяя их на скоростные и длительные, рассматривает степень продуктивности процесса деонимизации, внутриязыковые и экстралингвистические факторы, влияющие на этот процесс. Более того, статья выявляет важность учета взаимозависимости перехода имени собственного в имя нарицательное, и актуальных языковых потребностей, также как и языкового мышления народа. Изучение данного явления представляет как лингвистический, так и лингвокультурологический интерес, поскольку дает возможность более точного использования лексики в прикладных целях и в учебно-педагогической практике, с целью глубокого проникновения в особенности и специфику культурного фона носителей того или иного языка.

Ключевые слова: лексический состав языка, обогащение, деонимизация, имя собственное, имя нарицательное, лингво-культурология, лексикология, внутриязыковой, экстралингвистический

DEONIMIZATION IN THE VOCABULARY ENRICHMENT PROCESS

Ryzhova S.V., Kokorina S.V., Filonchik O.A., Ratina N.V.

Siberian federal university, Krasnoyarsk, e-mail: office@sfu-kras.ru

This article is a further study of deonimization process, one of the main means of vocabulary replenishment. The research deals with the ways of deonimization, dividing them into short- term and long-term ones. It considers the degree of efficiency, intralingual and extra linguistic factors influencing this process. Moreover, it is necessary to take into account the interdependence of such phenomena as transition of a proper name in a common name and the actual language needs, as well as linguistic mentality. The study is proved to be interesting for linguistics and for linguo-culturology, as it allows entering deeper into the characteristics and specificity of the foreign speaker cultural background for more precise using of vocabulary in applications and pedagogical practice.

Keywords: vocabulary, enrichment, deonimization, proper noun, common noun, linguo-culturology, lexicology intralingual, extra linguistic

Процессы деонимизации имен собственных различных видов представляют большой интерес для ряда таких дисциплин, как теоретический и практический перевод, история развития языка, лингвокультурология. Обладая своими национально-культурными специфическими особенностями, деонимизация находит широкое отражение во многих языках и культурах мира на различных этапах их становления. Изучение данного процесса дает возможность глубже проникать в особенности и специфику культурного фона носителей того или иного языка, шире использовать лексику в прикладных целях, в учебно-педагогической практике, на курсах по общей лексикологии, ономастике и терминологии.

Наиболее динамичным уровнем языка является лексика. Как известно, лексическая система состоит из двух основных подсистем: имена нарицательные (апеллятивы) и имена собственные (онимы).

Наряду с этими двумя основными макрогруппами в языке представлены также лексические единицы, которые не могут рассматриваться ни как онимы, ни как апеллятивы в собственном смысле этих слов. Это довольно значительная группа лексем, формирующаяся за счет перехода имен собственных (онимов) в имена нарицательные (апеллятивы).

Когда имя собственное переходит в нарицательное, «оно наполняется новым значением, которое соотносится с типичной деятельностью именуемого человека, с типичной продукцией, с какими-либо характерными условиями местности и т. п.» [2, с. 125]. Этот процесс принято называть деонимизацией. В результате процесса деонимизации возникает большое количество новых слов, и слова эти могут существенно отличаться друг от друга, как по своей структуре, так и по сфере своего употребления.

Деонимизация может происходить как естественным, так и искусственным путем. При естественном пути она протекает постепенно и может быть неполной.

Например, Ева:

1) женское имя; по преданию этим именем звалась первая женщина;

2) переносно: соблазнительница.

Адам:

1) первочеловек, согласно Ветхому Завету; изгнан из рая за нарушение существовавших в нем запретов;

2) мужское имя у многих народов, как христиан, так и мусульман.

Соломон:

1) мужское имя; им звался один из древних царей, отличавшийся большой мудростью;

2) мудрый человек.

Такие насыщенные добавочными значениями собственные имена легко включаются в различного рода «крылатые» выражения, устойчивые обороты речи: Ева – соблазнительница, царь Соломон и вся мудрость его, Адам, Адамово яблоко (запретный плод), Адамово ребро, из которого вышла Ева и т.д.

В данных случаях имена Ева, Соломон не полностью апеллятивировались. Первое и основное назначение их «быть собственными именами» осталось, о чем говорит и начальная прописная буква. Однако их сильно потеснили указанные выше коннотации, благодаря чему Адам, Ева и Соломон теперь означают не просто людей, а людей определенного склада ума или характера.

Иногда слово уходит в другой именной ряд (сортовых обозначений), превращаясь в своего рода номенклатурное обозначение, тогда происходит полноый разрыв значений, как в случаях со словами гжель, палех, хохлома, где (ср. название марки автомобиля «Жигули», название холодильника «Бирюса» и т.д.) [5, с. 44].

Если переход собственных имен в нарицательные осуществляется «искусственным» путем, т.е. целенаправленно и преднамеренно, то этот переход может быть одномоментным, а слова Ньютон (единица массы), Кюри (единица радиоактивности), Ом (единица сопротивления) и т.д. становятся омонимами имен собственных Ньютон, Кюри, Ом. Наряду с этим, своего рода синонимический ряд составляют словосочетания с исходным именем: закон Ома, закон Ломоносова–Лавуазье, болезнь Дауна. Здесь собственные имена как будто бы остаются сами собой, но все сочетание в целом попадает в новые лингвистические условия – в ряды терминологических сочетаний и номенклатурных обозначений. О деонимизации собственных имен в подобных условиях свидетельствуют и такие примеры, как названия биологического вида, типа лошадь Пржевальского.

Для людей разных стран и разных культур может быть своя национальная специфика в наборе имен. Например, самое распространенное в прошлом в Англии имя Jack стало обозначать мужчину с низким социальным статусом, особенно слугу, крестьянина, матроса. Именем Hans англичане обозначают немца или датчанина, а сами немцы – мужчину, крестьянина, слугу, человека с нелестными характеристиками, например, глупого. Имя его сказочного брата Heinz получает смысл «лентяй». Наиболее популярные женские имена – англ. Gill, нем. Grete, Metze апеллятивно обозначают женщину низкого социального статуса, крестьянскую девушку, служанку, возлюбленную; характерологически Grete – глупая, ленивая девица, Metze – проститутка. Такое употребление прослеживается с конца средневековья.

Онимы, ставшие обозначениями классов людей или лиц определенной профессии, происхождения (Paddy – типичный ирландец), с особыми характеристиками, часто содержат принижающий оттенок, хотя бы и в юмористическом плане, в то время как имена исторических лиц звучат с позитивной оценкой. Отметим также, что во время Великой Отечественной войны обобщенным именем для обозначения немцев было имя Фриц, превратившееся в имя нарицательное. Квалифицирующее прилагательное или другой элемент, связанный с именем, может усиливать эту характеристику: lazy Lawrence, desperate Jack. С собирательным значением употребляются John Bull для англичан, Brother Johnatan для американцев, Jacques Bonhomme для французов, der Deutsche Michel для немцев, Herr Sorensen для датчан [5, с. 45].

Среди имен, типичных благодаря частотности, есть поговорочные. Невеста, входя в дом мужа, независимо от того, как звалась, говорила: Ubi tu Gaius, ibi ego Gaia. В законных сделках в Англии фигурировали в средние века вымышленные имена John-a-Nokes – любой индивид из John atten Oke (John at the Oak). После 1815 года имена John Doll и Richard Roe означали жалобщика и ответчика. У немцев часто употребляются Hans и Kunz, Peter и Paul, Hans и Grete, у англичан – Punch и Judy «пара дураков». У немцев образовано имя Trinkenbold по модели Leopold (пьяница). Имя Ксантипа – ворчливой жены Сократа (историч.) «скандальная жена» у немцев стало Zanktippe (Xantippe), ср. zanken – «спорить, ссориться» [1, с. 45].

Имя человека, широко известного благодаря какой-либо черте внешности или характера, легко переносится на других людей, обладающих теми же чертами. Так, король Дании Кристиан II получил прозвание Северный Нерон. Французское династическое имя Бурбоны – «они ничего не учили и ничего не забывали» – в американском политическом жаргоне стало обозначать демократа, отставшего от века и не способного обучиться чему-либо. Часто оно ассоциируется с графством Бурбон в штате Кентукки.

Для Нового Времени характерен массовый переход уменьшительных форм личных имен в сферу нарицательной лексики. Например: хороша Маша, да не наша (при

этом Маша может быть и неодушевленным предметом), стоит на горке в красной шапке Егорка (гриб) и т.п. Появившись в сфере фольклора, закрепляется в народных названиях игрушек: ванька-встанька, матрешка и т.п., ср. англ. jack-rabbit «большой американский заяц», jack-snipe «бекас», tom-cat «кот-самец», billy-goat «козел».

Английский язык шагнул в этом отношении еще дальше. В нем в XIX–XX вв. сокращенные формы имен переносятся в технику, становясь элементами технического просторечия: ср. Jack (Джек) – уменьшительное от John (Джон): jack «парень, подёнщик, матрос»; jack «флаг, домкрат, рычаг»; jack-knife – «большой складной нож»; Billy – уменьшительное от William (Вильям), billy «товарищ, приятель»; «походный котелок»; billy-boy «одномачтовая шхуна»; Tommy – уменьшительное от Thomas (Томас), tommy – «солдат»; tommy-shop «лавка, принадлежащая хозяину завода» [5, с. 46].

Условия перехода собственного имени в нарицательное лежат за пределами самой лингвистики как таковой, то есть, основная мыслительная операция, используемая человеком при переводе собственного имени в нарицательное, – это сравнение, перенос значения по сходству (метафоризация имени). Например, «Тартюф в юбке», «настоящий Казанова», «лесные робинзоны» и т.д.

Ассоциация по смежности также может наполнить собственное имя предметно-логическим значением, которое, как известно, характерно для нарицательной лексики. При этом в одних случаях происходит замена полного наименования сосуществующих в предмете признаков – отдельными, которые являются показательными, и объединяются в собственном имени. Например, «слушать Чайковского» (вместо, слушать музыку Чайковского), «Москва слезам не верит» (вместо, жители Москвы слезам не верят). Данный процесс основан на явлении синекдохи. В других же случаях ассоциация по смежности основана на явлении метонимии: боливар, галифе, дизель, ньютон, сандвич, регби и другие. Эти образования сохраняют до сих пор свое номинативное значение, но уже называют не единичные предметы, а один из ряда подобных.

Существует также такое понятие, как степень продуктивности перехода собственных имен в нарицательные, которая зависит от особенностей языкового мышления народа, от его актуальных языковых потребностей. Основными факторами этого процесса являются:

1. Фактор, который основывается на частоте и обычности употребления собственного имени на определенной территории или в определенной среде. Например, представителей определенных наций называют Гансами, Джонами, Иванами, мойшами и исааками; в народной обыденной среде бытуют названия неодушевленных предметов с собственными именами: «аннушка» (женское изваяние в архитектуре здания), «катюша» (реактивный снаряд) и другие;

2. Факторы исторический и литературный, благодаря которым библейский герой, историческая личность, литературный образ в силу своих специфических черт или по какому-нибудь другому поводу превращается в определенного типа лицо и его имя становится нарицательным для всех остальных, то есть качества, свойства, характеристики, присущие одному конкретному лицу переносятся на целый ряд лиц: бурбоны, обломовы, хлестаковы, угрюм-бурчеевы, донкихоты, наполеоны и другие:

3. Фонетический фактор, который основан на звуковой соотнесенности с какими-либо определенными понятиями. Например, «Елесей» (в значении «проныра) – по созвучию с глаголом «елисить» (льстить); (простореч.) «Емеля» (в значении «пустомеля») – по звуковой ассоциации со словами мельница, мелю, мелить.

Нередко переходу собственного имени в нарицательное способствует психологический фактор: «фофан» (от Феофан), «филька», «фрицы» – где нерусского происхождения звук «ф» ассоциируется с пренебрежительным отношением к человеку. Ср. междометия «фи!», «фу!».

Экстралингвистические условия перехода собственного имени в нарицательное могут дополняться сугубо языковыми условиями существования подобного рода образований:

Наполнение собственного имени предметно-логическим значением связано с тем, что оно «переносится из одного контекста в другой».

1. Метафоризированное имя собственное всегда имеет ощутимый предикативный оттенок, так как оно оценивает предмет, явление, приобретает коммуникативную функцию.

2. Метафоризированное имя собственное в форме единственного числа обычно сопровождается определением ограничительного порядка, которое передает часть своего значения определяемому слову, то есть собственному имени, и таким образом усиливает нарицательность (настоящий Дон-Жуан, деревенские дульцинеи, русский Икар, местный Кулибин).

3. Когда имя собственное становится нарицательным, то у него появляется су-

щественный морфологический признак – возможность употребления его во множественном числе, что лишает его главного семантико-грамматического признака – единичности.

4. Когда собственное имя, приобретая обобщенное предметно-логическое значение, включается в обширное словообразование нарицательных имен:

а) существительных (аракчеевщина, менторство, байронизм);

б) прилагательных («иудины миллионы», «евино любопытство»);

в) глаголов (донкихотствовать, подкузьмить, объегорить).

Необходимо отметить, что большинство таких образований носят окказиональный характер [2, с. 104–107]. Переход имен собственных в общую лексику, когда они становятся широким достоянием говорящих и включаются в бытовые ситуации, весьма выборочен и индивидуален для каждого отдельного человека и языкового коллектива. Каждый говорящий в своей речи использует лишь незначительное число имен из многих тысяч, зафиксированных в его языке. Основная масса имен данного языка находится в пассивном запасе, откуда они могут извлекаться и актуализироваться для каждого человека в индивидуальном порядке.

Более того, лексика находится в зависимости от условий существования общества, от людей говорящих на этом языке, от соответствующей культуры. В свою очередь культура испытывает обратное воздействие онамастической лексики, которая выражается в обогащении словарного состава языка.

Процессы деонимизации имени собственного, это явление встречается как в русском, так и во всех европейских языках, и в рамках европейской цивилизации носит универсальный характер. Каждая эпоха порождает и пополняет уже существующую лексику. Эти процессы постоянно происходят в языке, но уже на новом лексическом материале.

Таким образом, изучение процессов деонимизации может дать ответ на вопрос о значении имени собственного, а это становится чрезвычайно актуальным при межкультурных и межъязыковых контактах. С одной стороны, имена собственные легко пересекают межъязыковые барьеры, поскольку стремятся сохранить свою внешнюю форму и при использовании вне сферы «родного» языка. С другой стороны, весьма существенным элементам их содержания бывает гораздо труднее преодолеть такие барьеры. А без сохранения своего значения имена собственные не могут функционировать в иной языковой среде. Отсюда – возможные проблемы непонимания и неточного восприятия текстов, содержащих имена.

Список литературы

1. Введенская Л.А., Колесников Н.П. От собственных имен к нарицательным. – М.: Просвещение, 1989. – 143 с.

2. Скворецкая Е.В. Об условиях перехода собственных имен в нарицательные // Русский язык, его изучение в высшей и средней школе. – Астрахань, 1970. – С. 104–107.

3. Суперанская А.В. Общая теория имени собственного. – М.: Наука, 1973. – 366 с.

4. Суперанская А.В. Имя через века и страны. – М.: Наука, 1990. – 192 с.

5. Теория и методика ономастических исследований / отв. ред. А.П. Непокучный. – М.: Наука, 1986. – 256 с.

References

1. Vvedenskaya L.A. Kolesnikov N.P. *Ot sobstvennykh imen k naritsatelnym* [From proper nouns to common nouns]. Moscow: Prosveschenie, 1986. 143 p.

2. Skvoretskaya E.V. *Ob usloviyakh perekhoda sobstvennykh imen v naritsatelnye* [About transition conditions of proper nouns into common ones]. – *Ruskiy yazyk ego izuchenie v vysshey i sredney shkole.* Astrachan, 1970. pp. 104–107.

3. Superanskaya A.V. *Obschaya teoriya imeni sobstvennogo* [General theory of proper noun]. Moscow: Nauka, 1973. 366 p.

4. Superanskaya A.V. *Imya cherez veka i strany*. [Name through ages and countries]. Moscow: Nauka, 1990. 192p.

5. *Teoriya i metodika onomasticheskikh issledovaniy. Red. A.P.* Nepokuchniy [Theory and method of homonym investigations]. Moscow: Nauka, 1986. 256 p.

Рецензенты:

Городищева А.Н., доктор культурологии, заведующая кафедрой рекламы и культурологии Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск;

Гришаева Е.Б., д.ф.н., профессор, заведующая кафедрой делового иностранного языка Института экономики, управления и природопользования ФГАОУ ВПО СФУ «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013..

УДК 398.221 (470.65)

НЕСКАЗОЧНАЯ ПРОЗА ОСЕТИН: РЕАЛИЗАЦИЯ МИФОЛОГЕМЫ СУДЬБЫ

Сокаева Д.В.

ФГБУН «Северо-Осетинский институт гуманитарных и социальных исследований им. В.И. Абаева Владикавказского научного центра Российской академии наук и Правительства Республики Северная Осетия– Алания», Владикавказ, e-mail: soigsi@mail.ru

Статья рассматривает функционирование мифологемы судьбы в осетинской несказочной прозе (легенды, предания, устные рассказы) в сравнении с осетинской волшебной сказкой. В осетинском фольклоре (ОФ) есть «образы судьбы», общие для несказочной и сказочной прозы (*кулбадаг ус*, голос, сверхъестественные существа – люди с птичьими головами или птицы) и специфические, характерные только для несказочной прозы (ангелы в виде людей) и для сказочной прозы (волк, прядущая старуха, старуха с клыками). Кроме того, в ОФ есть реализации представления о судьбе в целом, которую нельзя изменить, и о судьбе, которая может быть скорректирована посредством просьб, пожеланий, проклятий. Нами применен сравнительно-исторический метод с элементами структурного анализа текстов. Результатом данной статьи является обзор мифологемы судьбы в несказочной и сказочной прозе осетин с примерной классификацией, что может быть применено при исследовании картины мира осетинской традиции специалистами гуманитарных наук. Основной вывод статьи: ОФ имеет в своем активе различные прочтения понятия «судьбы» от фаталистического до подвижного, изменяемого в ходе проживания человеком жизни.

Ключевые слова: осетинский фольклор (ОФ), мифологема, несказочная проза, устный рассказ, сказочная проза, волшебная сказка

NON- FANTASTIC PROSE OF OSSETIANS: IMPLEMENTATION OF THE MYTHS OF THE FATE

Sokaeva D.V.

North Ossetian Institute of humanitarian and social studies by V.I. Abaev, Vladikavkaz, e-mail: soigsi@mail.ru

The article considers the functioning of the myths of the fate in Ossetian prose (legends, oral stories) in comparison with Ossetian fairy-tale. There is «images of life», common for non-fabulous and fantastic prose (*kulbadag us*, voice, supernatural beings – people with bird head or birds) and specific, characteristic only of prose (angels in the form of people) and for fairy-tale prose (wolf, spinning old woman, old woman with fangs). In addition, there is implementing the idea of the destiny of a whole that cannot be changed and the fate, which can be changed by requests, wishes, curses in Ossetian folklore (OF). We used comparative – historical method with elements of structural analysis of texts. The result of this article is to review the myths of the fate in non-fantastic and fantastic prose of Ossetians with exemplary classification, which may be applied during studying the picture of the world, Ossetian traditions by specialists of humanitarian sciences. The main conclusion of the article: there is different readinges of the concept of «fate» from fatalistic to mobile, changeable during the residence of the person life in OF.

Keywords: Ossetian folklore (OF), mythology, the non- fantastic prose, oral story, fantastic prose, fairy tale

Легенды и предания осетин − важная составляющая богатейшего осетинского фольклора. Разнообразие тем, затрагиваемых в легендах и преданиях осетин, ставит перед исследователем задачу как можно более точной классификации этого материала. Мы предложили образно-тематическую классификацию, состоящую из следующих разделов – о сакральной сфере традиционной жизни осетина; этиологические легенды и предания; легенды и предания, касающиеся устной истории края; эсхатологические легенды и предания; о реальных и мифологизированных людях, животных. Предложенные разделы дробятся на подразделы, что делает ее, на наш взгляд, исчерпывающей [13, с. 21–22].

В данной статье предпринимается попытка рассмотреть механизм рождения устного рассказа, как жанра, примыкающего к легендам и преданиям, и как взаимодействующего с фольклорной системой в целом. Нам представляется целесообразным представить тексты устных рассказов и провести параллели с уже известными в народе образами, мотивами, сюжетами.

Устные рассказы по определению являются меморатами. В них ярко выражен момент индивидуального переживания рассказчиком событий, произошедших с ним. Осетинские устные рассказы могут быть продолжением уже известных легенд и преданий, а могут развивать совершенно новые темы. Таким образом, с помощью фиксации и исследования устных рассказов мы выясняем все новые и новые смыслы уже известных нам образов. Мы уже писали о некоторых аспектах выбранной темы ранее [9, с. 55–58]. Для анализа мы выбрали два устных рассказа, в которых одна и та же рассказчица развивает темы «судьбы» и «ангелов».

1 текст. Судьба

«Я была маленькой девочкой, в школу еще не ходила. Сплю одна, моя мать рано вставала, и отец рано вставал. Сплю я одна, и в какой-то момент просыпаюсь, смотрю своими двумя глазами, и за столом сидят двое мужчин, а третий – мой отец. Они разговаривали, но о чем они говорили, я и сегодня не знаю, я не понимала их, просто на них смотрела. И в какой-то момент мой отец спрашивает их, мол, скажите что-нибудь об этой девочке, о ее судьбе, мол, как она сложится. Они оба посмотрели на меня, потом посмотрели друг на друга, эти двое мужчин, и руками вот так сделали (разводит руками – Д.С.), оба. Не знаю, мол, что сказать, оба. Потом куда-то исчезли. Я вышла, оделась и вышла, и говорю, мол, куда они делись. А мой отец со скотиной возился, и я ему говорю, мол, куда делись эти двое мужчин. Мне было интересно, что он обо мне спросил. Говорю: «Кто были эти двое мужчин». (Он – Д.С.), мол, какие мужчины. Говорю, сейчас же вы сидели в доме, ты же, говорю, сидел за столом с двумя мужчинами. Не сидел, мол, ты что-то во сне видела. Ничего, говорю, не вдела (во сне – Д.С.), я уже проснулась и вот так на вас смотрела. Это, мол, ангелы. Это мне потом после этого случая сказали, не отец сказал, но когда я рассказала, тогда мне соседская женщина сказала так, что, мол, это ангелы. Они решали, и мой отец их обо мне спросил, мол, какой у нее будет судьба. Ничего. В общем, вот так рукой показали, а если бы у меня была хорошая судьба, то он бы сказал, да, вот так она будет жить, такая у нее будет судьба» (Исп. пожелала остаться неизвестной, зап. Сокаева Д., перевод Сокаевой Д.) [4].

2 текст. Ангелы

«Говорят и про это, такие тоже есть, их разговор бывает слышен, в какое-то время, утром, в какое-то определенное время, мол, в это время бывают ангелы, собираются и выносят решение. Кому – благопожелание, кому – что. И если, мол, в это время произнесешь благопожелание или проклятие, обязательно, мол, сбывается, так говорят» (Исп. пожелала остаться неизвестной, записала Сокаева Д., перевод Сокаевой Д.) [4].

Первый текст говорит о судьбе человека, тогда как второй текст развивает тему «коррекции» судьбы с помощью просьб, которые, чтобы исполниться, должны быть произнесены в определенное время, а именно, на рассвете. Герою осетинской волшебной сказки на рассвете слышится голос о том, что нужно отомстить за отца (цикл «Об одиноком»). Нами рассматриваются персонифицированные образы судьбы. Помимо ангелов, сверхъестественных персонажей и людей со сверхъестественными способностями в осетинском фольклоре, в жанре мифологической сказки или притчи фигурирует образ, распоряжающийся судьбой человека, являющийся в момент смерти и имеющий зооморфный облик волка, *удхассаг*. Этот образ встречается и в жанре устного рассказа как реализация представления народа о том, что судьбу создает/делает так называемый «уноситель души», например, в тексте «О судьбе» (Дело 645, л. 19, исполнила Быдтаева Райса, 20.08.1994 в с. Горный Даргавс записали Сокаева Д., Хамицаева А., Пыльцова Т., и д.р.) [6].

В первом тексте сохраняется традиционное количество «ведающих судьбой», их трое. Функциональная основа образа «ведающих судьбой» и в осетинской несказочной прозе и в осетинской волшебной сказке – произнесение определенных слов в определенном месте в определенное время. Поэтому жест «развели руками» и не произнесли при этом ни слова о судьбе человека, про которого у них спрашивали, очень красноречив в контексте анализируемой семантики. Иконография образов, произносящих судьбоносные слова либо не произносящих их по двум приведенным текстам такова: сидящие две мужчин, третий – отец рассказчики; разговаривают; исчезают; решают, какой будет судьба у рассказчицы.

Несказочная проза (легенда, предание, устный рассказ) наделяет функцией «произнесения слов о судьбе человека или животного» ангелов, существ из нечеловеческого мира.

Но наряду с большим количеством текстов устных рассказов, представляющих «размышления» в рамках традиции, есть тексты легенд, развивающих устоявшиеся во времени сюжеты. Приводим краткое содержание текста такой легенды «Старая дева» (Дело 394, папка 144, л. 155–157, исполнил Кодзаев Д., 23.09.1966 в с. Раздог записала Цагаева А.Дз.) [6]: Одна старая дева была забыта людьми и осталась незамужем. Как-то раз вечером через окно ей было сказано: «В четверг вечером «делатели судьбы» пойдут к ягнятам и будут говорить об их судьбе. Ложись среди них и тебе тоже придумают судьбу». Старая дева поступает так, как ей было велено голосом. Тем временем прилетают три голубя и посреди овечьего стада превращаются в мужчин. Мужчины распределяют, какого ягненка к какому празднику зарезать. Двое старших «делателей судьбы» перешагивают через старую деву, младший просит

старшего пророка произнести пророчество. Старую деву наделяют судьбой.

В вышеприведенных текстах понятие «судьбы» для женщины неразрывно связано с замужеством. Если же пророчества произносятся по поводу родившегося мальчика, то день его испытания связан с первым днем после свадьбы. В тексте «Любовь матери» пророчества произносят трое «делателей судьбы» и все они (пророчества) отрицательные, чреватые гибелью героя повествования. Сглаживает жестокость произнесенных судьбоносных слов «доброжелатель», то есть четвертый пророк (Дело 641, л. 1–3, исполнил Гобозов Г., 18.12.1959 в с. Знаур записала Гобозова А.) [6].

Понятие «судьбы» довольно разнообразно представлено в осетинском фольклоре. Те же голуби-пророки выполняют функцию произнесения судьбоносных слов для героя волшебной сказки. Кроме того, в осетинской волшебной сказке существует ряд женских персонажей, которые влияют на судьбу героя. Например, судьбой героя может распоряжаться прядущая старуха, сидящая в башне, жена уаига (великана):

Долго ли, коротко ли шел герой, мы не знаем, но он дошел до одной белой башни, из которой в пасмурный день исходил свет. Наверху башни сидела одна женщина и пряла. Увидев героя, она бросила свое веретено и говорит:

«– Подбрось мне мое веретено и станешь моим мужем.

– А где твой муж? Я его ищу, – ответил герой.

– Что тебе нужно от моего мужа? Он тебя силой отправит домой.

– Это божье дело (это-воля Бога), – сказал герой.

– А то, что не зависит от Бога, зависит от меня, – сказала женщина» (Сарт. Дело 30–5, папка 73, л. 50–66, исполнил Тагаев К., записали в 1891 г. в г. Ардон) [6].

Дальнейшее развитие событий, описанных в этом тексте, таково: Герой идет дальше, добирается до красной, затем – до черной башни. Повторяется то же самое, что и в случае с белой башней. Далее доходит до моста, ждет, появляется уаиг белой башни, убивает уаига, то же самое происходит с уаигом красной башни на вторую ночь, уаигом черной башни на третью ночь. Трех жен уаигов сын Сарта уводит с собой. Двух жен уаигов отдает братьям. Жена уаига является в поле осетинской волшебной сказки компонентом женской парадигмы наряду со старухой с клыками:

«Шли они и шли. Как долго они шли, один Бог знает, но увидели вдали белый замок. Добрались до него и увидели, что у двери сидит женщина. Одной грудью она достает своей ноги, другую перебросила через плечо. Кроме того, один свой клык держала в поднебесье, другой – в подземелье.

И говорят ей путники:

– Добрый день, мать наша!» (Три сына хана. Фонд Г.А. Дзагурова, дело 51, л. 358–366, в 1936 г. в с. Христиановском записан от неизв. лица, диг. д.) [6].

«Скоро он увидел среди степи женщину вдвое больше старшего великана. Женщина сидела и шила. Один клык ее касался неба, другой уходил под землю; одна грудь лежала на земле, другая была закинута назад» (Домбай. Исполнил Цаголов М., в 1890 г. в с. Христиановское записал Г. Цаголов, диг. д.) [1, с. 162–165; 7, с. 76–79; 10, с. 2–3].

Подобные персонажи мифа и фольклора возводятся исследователями к Великой богине, которая «занимаясь прядением и ткачеством, осуществляет акт творения, организует, упорядочивает хаос, превращает его в космос» [2, 3, 5]. Следуют при этом различать функцию проговаривания судьбы человека и функцию проверки человека и последующей за этой проверкой помощи. Именно женские персонажи в возрасте – старуха с клыками, кулбадаг ус (колдунья), прядущая старуха – в осетинской волшебной сказке появляются в структурно-оправданных ситуациях текста и испытывают героя, то есть косвенно влияют на его дальнейшую судьбу. Следует заметить, что *кулбадаг ус* (колдунья) помимо волшебной сказки и нартского эпоса фигурирует в преданиях, например в предании «О Бедзе Хура Бинигоре» (Дело 15, папка 8(2), л. 84–87, исполнил Магкиев Цаппо, в 1927 г. в с. Камата зап. Толасов, диг. д.) [6]. Краткое содержание текста таково, разбитое нами на смысловые блоки таково:

1. Бедзе Хура Бинигор – охотник, охотится с собакой Селан, с ней дичь от него не спасалась.

2. До него доходят слухи, что в Уаллагкоме (ущелье в Северной Осетии) у Цомартовых две охотничьи собаки сами охотятся и всю дичь от белых гор до черных гор пригоняют в село, там ее сельчане ловят и убивают. Бедзе решает попросить для себя этих собак.

3. Бедзе идет с друзьями просить собак с белым быком, на шее которого была повязана красная шелковая лента. Цомартовы накрывают для них стол, а друзья Бедзе не притрагиваются к пище. Затем Бедзе говорит о причине прихода.

4. Хозяин обещает посоветоваться с семьей. Семья говорит, гони, мол, их палками. Хозяин сказал, что надо отдать собак людям, которые пришли за ними из Дони-

фарса. Соседская *касибадаг ус* (колдунья на диг. д.) говорит, чтобы собак не отдавали, так как они содержат всю округу/ село.

5. Когда колдунья узнает, что собак все-таки отдают, то проклинает гостей: «Тот, кто первым пойдет на охоту с этими собаками, пусть не возвратится домой».

6. Старший зовет гостей к столу, сообщив им, что собак отдают. Гости увозят в Донифарс собак, повязав им на шеи шелковые ленточки.

7. Бедза сразу же решает испытать собак и отправляется на охоту. У Селана появляются два товарища. В первый раз идут на охоту в сторону Таторс (местность) и выходят на кабана. Селан гоняет кабана, на что кабан просит оставить его в покое: «Не убивай меня, я даже мертвым тебя убью». Пока они разговаривают, подбегает Бедза и убивает кабана.

8. Кабана Бедза вешает на дерево, Селан садится под дерево. Бедза хочет сделать шашлыки и отправляется за дровами. Пока он собирает дрова, с дерева падает кабанья голова и убивает Селана. Бедза возвращается, видит Селана и плачет, мол, я пропал.

9. Идет дальше Бедза с двумя собаками Цомартовых, встречает стадо туров. С помощью двух собак он перебивает все стадо туров. Хочет собрать туши, как вокруг него возникают высокие скалы. Бедза думает, как спастись.

10. Бедза съедает всю убитую дичь и начинает голодать. Село собирается и идет на поиски Бедза. Видят: над скалой кружат вороны и догадались, что там кто-то есть. Бедза кричит им, что не может выбраться. Жена говорит, Бедза, мол, сбросься со скалы, чтобы твой труп не съели вороны.

11. Под скалы люди несут матрасы. Сперва Бедза сбросил двух собак Цомартовых, ружье, и потом сбросился сам. Так свершилось проклятие *касибадаг ус*.

Итак, персонификация судьбы в ОФ существует наряду с понятием неотвратимого рока, не выраженного в образах, – *хъысмат*. В несказочной прозе осетин есть следующие образы, реализующие мифологему судьбы *амонд,* судьбы, которую можно изменить: «делатели судьбы» с признаками птичьей природы; волк– «уноситель души»; голос; *кулбадаг ус* (колдунья). В сказочной прозе осетин есть такие образы судьбы: прядущая старуха, клыкастая старуха, *кулбадаг ус* (колдунья), голос, пророки-птицы, сидящие на дереве.

Список литературы

1. Волшебные сказки / сост. Д.В. Сокаева. – Т. 2 – Владикавказ, 2010.– 424 с.

2. Закирова И.Г. Народное творчество периода Золотой орды: мифологические и исторические основы: автореф. дис. … д-ра фил. наук. – Казань, 2011. – 61 с.

3. Кинжалов Р.В. Символика «плексиса» в мифе, обряде, изобразительном искусстве и в современном фольклоре // Фольклор и этнография: Проблемы реконструкции фактов традиционной культуры. – Л., 1990. – С. 82–88.

4. Личный архив автора.

5. Михайлова Т.А. Хозяйка судьбы. Образ женщины в традиционной ирландской культуре. – М.: Языки славянской культуры, 2004. – 192 с.

6. НА СОИГСИ (Научный архив Северо-Осетинского института гуманитарных и социальных исследований).

7. Осетинские народные сказки / сост. Г.А. Дзагуров. – М.: Главная редакция восточной литературы издательства «Наука», 1973.– 598 с.

8. Сказочная и несказочная проза осетин: реалии сакрального мира. – Владикавказ: ИПО СОИГСИ, 2012. – 238 с.

9. Сокаева Д.В. Предания и легенды осетин в историко-функциональном и системном освещении. – Владикавказ: ИПО СОИГСИ, 2011. – 423 с.

10. Терские ведомости. № 104, от 30.12.1890.

References

1. Volshebnye skazki. T.2 Vladikavkaz, 2010. Sost. D.V. Sokaeva. 424 p.

2. Zakirova I.G. Narodnoe tvorchestvo perioda Zolotoy ordy: mifologicheskie i istoricheskie osnovy. Avtoref. … dokt. fil. nauk. Kazan, 2011. 61p.

3. Kinzhalov R.V. Simvolika «pleksisa» v mife, obryade, izobrazitelnom iskusstve i v sovremennom folklore // Folklor i etnografiya: Problemy rekonstruktsii faktov traditsionnoy kultury. L., 1990. pp. 82–88.

4. Lichnyy arkhiv avtora.

5. Mikhaylova T.A. Khozyayka sudby. Obraz zhenshchiny v traditsionnoy irlandskoy kulture. –M.: Yazyki slavyanskoy kultury, 2004. 192 p.

6.NA SOIGSI (Nauchnyy arkhiv Severo-Osetinskogo instituta gumanitarnykh i sotsialnykh issledovaniy).

7. Osetinskie narodnye skazki. M.: Glavnaya redaktsiya vostochnoy literatury izdatelstva «Nauka», 1973. Sost. G.A. Dzagurov 598 p.

8. Skazochnaya i neskazochnaya proza osetin: realii sakralnogo mira. Vladikavkaz: IPO SOIGSI, 2012. 238p.

9. Sokaeva D.V. Predaniya i legendy osetin v istoriko-funktsionalnom i sistemnom osveshchenii. Vladikavkaz: IPO SOIGSI, 2011. 423 p.

10. Terskie vedomosti. no 104, 30.12.1890.

Рецензенты:

Гацалова Л.Б., д.ф.н., ведущий научный сотрудник отдела осетинского языкознания, ФГБУН «СОИГСИ им. В.И. Абаева» ВНЦ РАН и Правительства РСО-А, г. Владикавказ;

Парсиева Л.К., д.ф.н., ведущий научный сотрудник отдела осетинского языкознания, ФГБУН СОИГСИ им. В.И. Абаева ВНЦ РАН и Правительства РСО-А, г. Владикавказ.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013..

УДК 81’322:81’42

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕВОДЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Тютебаева А.М.

Казахский университет международных отношений и мировых языков им. Абылайхана, Алматы, e-mail: kukeshka@mail.ru

Эта статья посвящена моделированию перевода, описанию моделей перевода. Изучение процесса перевода проводится при помощи теоретических моделей, описывающих процесс перевода в целом или какую-либо его сторону. Наиболее распространенными в настоящее время моделями процесса перевода являются: семантическая, ситуативная (денотативная; формальная), трансформационная, психолингвистическая, коммуникативная, информативная.Следует также упомянуть о так называемой теории языковых соответствий, которая не претендует на моделирование процесса перевода. В ее задачу входит установление закономерных соответствий между единицами оригинала и перевода на уровне языка и речи. Языковые соответствия могут определяться как известные данности и, например, на словном уровне фиксироваться в двуязычных словарях. Речевые соответствия устанавливаются при сравнении конкретных текстов.Как указывают крупнейшие лингвисты процесс перевода нельзя свести к какой-либо одной модели.

Ключевые слова: модели перевода, моделирование перевода,семантическая модель, ситуативная (денотативная; формальная) модель, трансформационная модель, психолингвистическая модель, коммуникативная модель, информативная модель

MODELINGOF TRANSLATION PROCESS

Tutebayeva A.M.

Kazakh University of International Relations and World Languages named after Abylaikhan, Almaty, e-mail: kukeshka@mail.ru

This article is devoted to modeling of translation, describing the models of translation. The study of the translation process is carried out with the help of theoretical models to describe the translation process as a whole or any of its side. The most common models of translation process are: semantic, situational (denotative, formal), transformational, psycholinguistic, communicative, informative.Should also mention the so-called theory of linguistic services, which is not intended to model the translation process. Its mission is the establishment of regular correspondences between source and target units at the level of language and speech. Language correspondence can be defined as given and known, for example, like the word level recorded in bilingual dictionaries. Verbal correspondence establishes a comparison of specific texts. As pointed out by linguists largest translation process can not be reduced to a single model.

Keywords: models of translation, modeling of translation, semantic model, situational (denotative, formal)model, transformational model, psycholinguistic model, communicative model, informative model

Деятельность головного мозга, продуктом которой является перевод, возможно когда-нибудь будет разгадана усилиями специалистов различных научных дисциплин. Раскрыть эту тайну пытаются специалисты в области физиологии высшей нервной деятельности, биохимии, психофизиологии, физики и других наук. Модели процесса перевода, предлагаемые лингвистами, строятся на основе умозрительных посылок и заключений, самонаблюдений переводчиков и т.п. Когда появляется возможность проверить эти теоретические постулаты жесткой логикой фактов, то некоторые из гипотетических построений оказываются ложными или даже спекулятивными. Все сказанное вовсе не является призывом к отказу от попыток моделирования процесса перевода, а лишь свидетельствует о необходимости еще более строгого ответственного и доказательного подхода к созданию подобных схем и описаний.

Существует немало описаний перевода как процесса, однако они носят гипотетический, предположительный характер, так как реальный процесс перевода осуществляется в мозгу переводчика и недоступен для непосредственного наблюдения и всестороннего исследования. По этой причине изучение процесса перевода проводится при помощи теоретических моделей, описывающих процесс перевода в целом или какую-либо его сторону. В лингвистической теории модели перевода представляют процесс перевода в виде ряда мыслительных операций над языковыми или речевыми единицами, т.е. в виде лингвистических операций, выбор которых обусловливается языковыми особенностями оригинала и соответствующими явлениями в языке перевода. Модели процесса перевода, предлагаемые лингвистами, строятся на основе умозрительных посылок и заключений, самонаблюдений переводчиков и т.п. Любая из моделей перевода может оказаться предпочтительной для описания какого-либо конкретного вида перевода. И хотя моделирование перевода носит условный характер, т.к. необязательно отражает реальные действия переводчика в процессе создания переводного текста, это не является причиной отказа от попыток моделирования процесса перевода, а «лишь

свидетельствует о необходимости еще более строгого, ответственного и доказательного подхода к созданию подобных схем и описаний» [1].

В.Н. Комиссаров также считает, что разработка теоретических моделей, которые должны давать наиболее общее описание процесса перевода в целом, объяснять сущность этого процесса, является одной из важнейших задач лингвистического переводоведения [2].

Модель перевода призвана описать последовательность действий, с помощью которых можно решить данную переводческую задачу при заданных условиях процесса перевода. Как указывают теоретики переводоведения, такое направление исследования «дает возможность раскрыть динамические аспекты переводческой деятельности» [3], выявить отдельные стороны функционирования лингвистического механизма перевода. Хотя в практической работе переводчик может достичь необходимого результата, не следуя ни одной из известных моделей перевода, знание теоретических моделей может помочь ему в решении сложных переводческих задач. Описание процесса перевода с помощью моделей включает два взаимосвязанных аспекта:

1) общая характеристика модели с указанием возможной сферы ее применения (объяснительной силы модели);

2) типы переводческих операций, осуществляемые в рамках данной модели.

Наиболее распространенными в настоящее время моделями процесса перевода являются: семантическая, ситуативная (денотативная; формальная), трансформационная, психолингвистическая, коммуникативная, информативная.

Семантическая модель перевода предусматривает изучение смысловой стороны оригинального и переводного текстов, сопоставление элементов содержания, анализ его структуры, выделение элементарных единиц или компонентов. В рамках данной модели содержание (значение) любой единицы языка представляется в виде набора (пучка) более элементарных смыслов; в оригинальном тексте вычленяются элементарные содержательные единицы и их компоненты, после чего в языке перевода им подбираются равнозначные или сходные по содержанию единицы. Обычное содержание любой речевой единицы рассматривается как единство, состоящее из набора элементарных смысловых, стилистических, стилевых и иных характеристик, которым подбираются соответствия в языке перевода. При таком подходе процесс перевода осуществляется не столько на уровне слов и предложений, сколько на уровне элементарных содержательных компонентов. Чем выше степень совпадения таких элементарных смыслов в языке оригинала и перевода, тем адекватнее перевод.

Другой подход к семантической модели основан на идеях направления, получившего название «порождающая семантика». В рамках этой модели исходят из допущения, что разные языки содержат набор определенных способов выражения ряда содержательных структур и категорий («движение», «нахождение в пространстве», «обладание» и др.), являющихся «глубинными» по отношению к реальным «поверхностным» структурам любого языка[4]. Семантическая модель этого типа позволяет описывать эквивалентные отношения между большим числом языковых средств разных языков, сводимых к общим глубинным категориям. Системы средств создаются на основе соотношения трех основных классов слов: предикатов, имен и определителей. Процесс перевода в этом случае можно представить в виде схемы, где на первом этапе единицы оригинала сводятся к репрезентируемым ими глубинным содержательным категориям; т.к. такие категории являются общими для двух языков, переход к ним уже представляет собой акт перевода. После этого глубинные категории «развертываются в систему средств ПЯ, среди которых выбираются единицы, по составу своих сем наиболее соответствующие исходным поверхностным единицам оригинала» [4].

Ситуативная модель перевода также представлена двумя типами: денотативным и формальным. Денотативная модель распространяет на процесс перевода лингвистические концепции о связи языка и действительности. Она имеет в своей основе тот факт, что неизменной (инвариантной) основой языковых единиц оригинала и перевода является соотнесенность этих единиц с предметами, явлениями и отношениями реальной действительности, которые в лингвистике называют денотатами или референтами. В своей массе денотаты, представляющие окружающую нас реальную действительность, универсальны для всего человечества; как следствие, любая мыслимая ситуация может быть успешно описана с помощью любого развитого языка. Учитывая, что основное содержание любого сообщения заключается в отражении какой-то внеязыковой ситуации, ситуативная модель перевода рассматривает процесс перевода как процесс описания при помощи ПЯ той же ситуации, которая описана на ИЯ. Создаваемые с помощью языка

сообщения, то есть отрезки речи, содержат информацию о такой ситуации, т.е. о некоторой совокупности денотатов, поставленных в определенные отношения друг к другу. Таким образом, в рамках денотативной теории перевод определяется как процесс описания средствами ПЯ ситуации, описанной средствами ИЯ, как процесс замены материальных знаков денотатов (слов) одного языка знаками другого языка, соотносимыми с теми же денотатами.

Формальный тип ситуативной модели связан с отношением «ситуация-текст». Он основан на утверждении о том, что язык оригинала и язык перевода имеют собственные системы значений, или «сетки отношений», в которые входят языковые единицы; эти системы варьируются от языка к языку и являются специфической чертой того или иного языка. В этом случае процесс перевода не заключается в простом переносе значений, т.к. при описании тождественных ситуаций языки зачастую используют разный набор семантических компонентов, однако между соотносимыми высказываниями можно интуитивно установить эквивалентные отношения, основываясь на тождестве описываемых ситуаций.

Трансформационная (трансформационно-семантическая) модель использует теоретический аппарат порождающей грамматики. В ее основе лежит идея о языке как действующем механизме, который способен при помощи определенного набора правил порождать бесконечное число грамматически правильных высказываний из ограниченного ряда элементарных «ядерных предложений» – простейших синтаксических моделей данного языка. От них путем серии «трансформаций» (преобразований) образуются синтаксические построения разной степени сложности, или «поверхностные структуры», которые используются в реальной речевой практике [5]. Положения порождающей грамматики были использованы теоретиками для создания трансформационной модели перевода, т.к. преобразование речевых высказываний составляет основное содержание перевода как процесса. Эта модель основана на предположении, что при переводе осуществляется передача значений единиц оригинала в виде преобразования текста на ИЯ в текст на ПЯ. В этом случае процесс перевода представляет собой ряд операций (преобразований), с помощью которых переводчик переходит от единиц ИЯ к единицам ПЯ, устанавливая между ними отношения эквивалентности. Трансформационная модель ориентирована на существование непосредственной связи между структурами и лексическими единицами оригинала и перевода; соотнесенные единицы рассматриваются как начальное и конечное состояния переводческого процесса. В рамках этой модели главными признаются операции по преобразованию «ядерных синтаксических структур», которые, предположительно, совпадают в различных языках и характеризуются общностью логико-синтаксических связей и лексического состава. Трансформационная модель разбивает процесс перевода на три этапа:

1) анализ исходных синтаксических структур и значений лексических единиц в пределах ИЯ;

2) перенос, т.е. переход к ядерным структурам и семантическим компонентам языка перевода;

3) реструктурирование, или осуществление трансформаций на ПЯ с ядерного уровня в окончательные, поверхностные структуры и единицы оригинала.

Чтобы наиболее полно отражать реальные действия переводчика, теоретическая модель должна содержать описание психических процессов, обеспечивающих такую деятельность [6]. Признание того факта, что перевод – это особый вид речевой деятельности, позволяет рассмотреть его с позиций психолингвистики. Объектом исследования психолингвистики является речевая деятельность в целом, перевод же – это наименее изученное ее проявление с позиций этой научной теории. Такой подход позволил разработать психолингвистическую модель перевода, в которой для моделирования переводческого процесса используются положения психолингвистики о структуре речевой деятельности. Как и в любой человеческой деятельности, в речевой деятельности человека выделяется несколько этапов. В соответствии с целью речевого акта у говорящего формируется внутренняя программа будущего сообщения, которая затем развертывается в речевое высказывание. Этот процесс выглядит следующим образом:

1) возникает мотив, который побуждает к действию;

2) появляется цель, которую человек стремится достичь для удовлетворения мотива с помощью речевого произведения;

3) создается внутренняя программа будущего высказывания;

4) формируется высказывание во внутренней речи;

5) осуществляется вербализация высказывания в устной или письменной речи.

При создании текста перевода переводчик равным образом осуществляет речевую деятельность, поэтому процесс перевода

должен проходить через те же ее этапы, но с одним существенным отличием: внутренняя программа переводчика не генерируется им самим и составляет свернутое содержание оригинала. Внутренняя программа существует в форме субъективного кода говорящего, поэтому такое представление процесса перевода включает два этапа – «перевод» с языка оригинала на внутренний код и «перевод» с внутреннего кода на язык перевода. На первом этапе переводчик преобразует («переводит») осмысленное им содержание оригинала на свой «язык мозга» в виде внутренней программы (замысла высказывания); на втором этапе переводчик развертывает эту программу в текст перевода на другом языке, как поступает любой говорящий на этом языке. Психолингвистическая модель полностью соответствует пониманию перевода как вида речевой деятельности. То, что результатом перевода является создание речевого произведения, позволяет утверждать, что психолингвистическая модель речевой деятельности в целом правильно описывает процесс перевода.

Перевод как коммуникативный акт неоднократно рассматривался в теории переводоведения; известны многие схемы и классификации, отражающие особенности перевода как акта двуязычной коммуникации. Особая заслуга в теоретической разработке коммуникативного подхода к переводу принадлежит представителям немецкой школы переводоведения, и в наибольшей степени теоретикам Лейпцигской лингвистической школы. Эти плодотворные идеи не могли не найти отражения в проблеме моделирования переводческого процесса, что привело к созданию коммуникативной модели перевода. Коммуникативная модель рассматривает процесс перевода как акт двуязычной коммуникации, в котором выделяются следующие элементы:

1) сообщение;
2) отправитель;
3) получатель;
4) код;
5) канал связи.

Отправитель и получатель – это участники процесса речевого общения (говорящий и слушатель или автор письменного текста и читатель). Канал связи – это способ речевой коммуникации, т.е. устная или письменная речь или их жанровая разновидность (речь оратора, речь диктора на радио/телевидении и т.д.). Сообщение обозначает речевое произведение или текст, а код – совокупность правил отдельного языка. Схема, использующая эти термины теории связи, делит перевод на три фазы:

1) коммуникация между отправителем и переводчиком;
2) смена кода ИЯ = > ПЯ, осуществляемая переводчиком;
3) коммуникация между переводчиком и получателем конечного сообщения.

При чтении художественного произведения читатель не может не воспринимать определенную информацию, обусловленную той или иной формой коммуникативной организации сообщения. К разряду такой информации принадлежит и то неявное ощущение какого-либо настроения, характера звучания самого текста, которое обеспечивается его развертыванием через отдельные предложения. Трудно не согласиться с тем, что сама форма предложения уже обладает определенной информацией. Это позволяет говорить о необходимости учета фактора информации, порождаемой языковыми средствами, и познания сущности текстовой организации. Если признать, что основным назначением текста является его информативная ценность, т.е. передача с помощью элементов текста какого-либо внеязыкового содержания, то принятие к сведению информации, сопутствующей основному коммуникативному процессу, оказывается в высшей степени необходимым. Сообщение внеязыковых сведений и чисто языковая информация сопровождают и дополняют друг друга в отдельных точках текстовой структуры.

С целью учета названной информации создается информативная модель перевода. Она основана на утверждении, что любой устный или письменный текст и его основная единица (слово) являются носителями разнообразной информации, которая в сознании рецептора (переводчика) должна быть воспринята и осмыслена во всем объеме, со всеми смысловыми, стилистическими, стилевыми, функциональными, ситуативными, эстетическими и иными особенностями. Этот процесс включает восприятие и понимание текста, происходящие одновременно с процессом воссоздания текста (перевода) на основе существующих информационных эквивалентов в языке перевода; чем выше уровень подготовленности переводчика, тем быстрее и успешнее осуществляется этот единый переводческий процесс. С позиций информативной модели каждый текст в числе прочих выполняет референциальную (информативную) функцию. Информативные единицы текста направлены на передачу денотативного содержания, а их функцией является описание в широком смысле слова. Наиболее информативными единицами признаются слова, словосочетания, пред-

ложения и фрагменты; их потеря в тексте художественного перевода ведет к утрате авторского замысла. Таким образом, аппарат информативной модели дает основание утверждать, что сохранение прагматического значения напрямую зависит от передачи денотативного значения.

Следует также упомянуть о так называемой теории языковых соответствий, которая не претендует на моделирование процесса перевода. В ее задачу входит установление закономерных соответствий между единицами оригинала и перевода на уровне языка и речи. Языковые соответствия могут определяться как известные данности и, например, на словном уровне фиксироваться в двуязычных словарях. Речевые соответствия устанавливаются при сравнении конкретных текстов. Впервые идею закономерных соответствий выдвинул Я.И. Рецкер, определивший на основе сопоставления текстов оригинала и перевода различные типы соответствий (эквивалентные, вариантные, контекстуальные) и виды переводческих трансформаций [7].

Как указывают крупнейшие лингвисты (В.Н. Комиссаров, А.Д. Швейцер, В.С. Виноградов и др.), процесс перевода нельзя свести к какой-либо одной модели. Наряду с грамматическими трансформациями, имеющими место при семантическом анализе исходного текста и построении конечного высказывания, в переводе находят применение и методы лексико-синтаксического перефразирования, и семантические преобразования, и, в ряде случаев, одноэтапная процедура нахождения прямых соответствий. При этом выбор оптимального способа анализа текста на ИЯ и построения текста на ПЯ зависит от условий межъязыкового коммуникативного акта.

Список литературы

1. Алексеева И. С. Введение в переводоведение. – СПб.: Изд. центр «Академия», 2004.

2. Виноградов В.В. Введение в переводоведение (общие и лексические вопросы. – М.: Изд-во: Институт ОСО РАО, 2001.

3. Комиссаров В.Н. Теория перевода. – М., 1990

4. Комиссаров В.Н. Общая теория перевода. – М., 1999.

5. Найда Ю. Наука переводить // Вопросы языкознания. – 1970. – № 4.

6. Рецкер Я.И. Теория перевода и переводческая практика – М., 1974.

7. Швейцер А.Д. Теория перевода. – М., 1988.

References

1. Alekseeva I. S. Vvedenie v perevodovedenie. SPb.:Izd. centr «Akademija», 2004.

2. Vinogradov V.V Vvedenie v perevodovedenie (obshhiei leksicheskie voprosy., Izd-vo: Institut OSO RAO, 2001.

3. Komissarov V.N. Teorijaperevoda. M., 1990.

4. Komissarov V.N. Obshhaja teorija perevoda. M., 1999.

5. NajdaJu. Nauka perevodit' // Voprosy jazykoznanija. 1970. no. 4.

6. ReckerJa.I. Teorija perevoda i perevodcheskaja praktika M., 1974.

7. Shvejcer A.D. Teorijaperevoda. M., 1988

Рецензенты:

Жубанов А.К., д.ф.н., профессор, Институт языкознания имени Ахмета Байтурсынова, г. Алматы;

Нургожина Ш.И., д.ф.н., профессор, Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, г. Алматы.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013..

УДК 008

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К АНАЛИТИКЕ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ В КОТИНУУМЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Тарасов А.Н.

ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный педагогический университет», Липецк, e-mail: alexei1997@yandex.ru

Статья посвящена теоретико-методологическим аспектам аналитики социокультурных трансформаций в континууме европейской культуры. Автор предлагает одной из возможных основ исследования рассматривать синергетический подход. Данный подход предусматривает изучение культуры как сложной самоорганизующейся системы, и, в частности, изучение процессов реорганизации и дезорганизации, происходящих в системе культуры. Под самоорганизацией понимаются процессы возникновения макроскопических упорядоченных структур, которые находятся в состоянии неравновесия, вблизи критических точек (точек бифуркации). В этих точках, даже под воздействием незначительных воздействий культурная система может резко изменить своё состояние. Применение указанного подхода позволило установить, что помимо социально-экономических причин возникновения социокультурных трансформаций, существуют и имманентные (внутренние) причины перехода к таким стадиям.

Ключевые слова: социокультурная трансформация, синергетический подход, динамика культуры, методы культурологических исследований

SYNERGISTIC APPROACH TO ANALYST SOCIOCULTURAL TRANSFORMATION IN CONTINUUM EUROPEAN CULTURE

Tarasov A.N.

Lipetsk state pedagogical university, Lipetsk, e-mail: alexei1997@yandex.ru

The article is devoted to theoretical and methodological aspects of social and cultural transformations of analysts in the continuum of European culture. The author offers a possible framework to consider the study of synergistic approaches. This approach involves the study of culture as a complex self-organizing systems, and in particular the study of the processes of reorganization and disruption occurring in the culture system. Under the self-organization refers to the processes of macroscopic ordered structures, which are in a state of disequilibrium, in the vicinity of critical points (bifurcation points). At these points, even under the influence of minor impacts cultural system can dramatically change its state. The use of this approach revealed that in addition to the socio-economic causes of social and cultural transformations, there are inherent (internal) causes the transition to such stages.

Keywords: sociocultural transformation, synergistic approach, the dynamics of culture, methods of cultural studies

В философско-культурологическом знании активно обсуждается проблема специфики современной культуры, как в нашей стране, так и в странах евроатлантической цивилизации. Все исследователи, в этой связи, в целом могут быть разделены на две группы: те, кто критически (а зачастую эсхатологически) оценивает бытование культуры в странах указанных регионов, и те, кто смотрит на происходящие процессы более оптимистично, считая, что современное состояние культуры – есть состояние переходное. По нашему убеждению, убедительно выглядит позиция, подразумевающая характеристику современного состояния культуры как социокультурной трансформации [1]. Различным проявлениям этих процессов посвящено значительное количество исследований [4, 5, 9]. Под социокультурной трансформацией мы понимаем процесс полного снижения уровня системно-иерархической структурированности, сложности и полифункциональности культурного комплекса в целом, т.е. деградация данной культур-системы и переход к новой [9, 12, 17].

В континууме европейской культуры можно выделить 4 социокультурные трансформации: поздний эллинизм – как переход от античной к средневековой культур-системе [18], позднее Возрождение – от средневековой к новоевропейской культур-системе, авангард – как переход от новоевропейской к современной культур-системе [7, 8] и постмодерн – от современной к пост-современной культур-системе [3, 6, 10, 11]. Методологическим аспектам исследования динамики культуры, кризиса культуры и социокультурной трансформации посвящена значительная часть работ [13]. Наиболее популярным в современной гуманитаристике выступает синергетический подход.

Синергетика как междисциплинарная отрасль знания предусматривает познание общих закономерностей и принципов, лежащих в основе процессов самоорганизации. Под последней в синергетике понимаются процессы возникновения макроскопических упорядоченных пространственно-временных структур в сложных нелинейных системах, находящихся в далёких от равновесия состояниях, вблизи особых критических точек – точек бифуркации. Около таких точек поведение системы становится неустойчи-

вым. Это означает, что в таких состояниях вся система может изменить своё состояние даже под воздействием незначительных изменений.

Мы уже отмечали, что первой из сфер культуры подобные процессы отражает искусство [2]. Вместе с тем, как показывает история культуры, точки бифуркации впервые встречаются в сфере науки, что связано со спецификой науки как сферы культуры. Выражается эта специфика в том, что она всегда идёт по пути прогрессивного развития, по пути приращения знания, что, собственно, и обеспечивает прогресс науки. Континуум европейской культуры даёт нам богатый материал, подтверждающий эту мысль [21].

Так, в период эллинизма, представляющего собой социокультурную трансформацию от античной к средневековой культур-системе, несмотря на общий упадок культуры в сфере искусства, философии, общий эсхатологический мировоззренческий настрой, в науке были сделаны важные открытия, заложившие основу для становления и дальнейшего развития европейского знания.

Подобные процессы мы наблюдаем при переходе от средневековой к новоевропейской культур-системе, суть этого перехода отразила II социокультурная трансформация в континууме европейской культуры – позднее Возрождение. Общий переворот в художественном, религиозном сознании, зачастую с негативными оценками сопровождался прогрессом науки. В философии эти процессы отразило рационалистическое и эмпирическое направление, когда практически каждый философ наряду с заслугами в интеллектуальном творчестве, предстаёт перед нами и как талантливый учёный-естествоиспытатель. И вновь мы видим, что была заложена основа для успехов европейской науки в XVII, XVIII и XIX вв.

Наука рубежа XIX–XX вв., периода культуры авангарда отмечена невиданными открытиями в физике, химии, биологии. Снова наука как сфера культуры выступала в роли точки бифуркации для всей культуры авангарда, как бы подтягивая до своего уровня все остальные сферы культуры – искусство, религию, философию. Научные открытия этого периода не вписывались в существовавшую тогда сумму знания – эти открытия было невозможно объяснить традиционными на тот момент методами, к примеру явление радиоактивности. При этом отметим, что внутренними силами, точками бифуркации выступили на этой III стадии социокультурной трансформации и искусство, и философия. В последней позиции перехода со всей очевидностью отразила философия иррационализма.

На современном этапе социокультурной трансформации, которую отражает постмодерн [14–16, 19, 20], научное знание активно проникает во все сферы нашей жизни, выступая, как и прежде, в роли локомотива цивилизации. Однако такое стремительное проникновение поставило и новые проблемы, например, проблему этики науки (биоэтики, в частности).

Таким образом, наряду с социально-экономическими причинами, несомненно, влияющими, на возникновение социокультурной трансформации, применение синергетического подхода показало, что в этом процессе велика роль и внутренних (имманентных) причин. Точками бифуркации в данном случае могут выступать все сферы культуры – искусство, религия, философия, наука, но чаще в качестве такового выступает именно наука. Это связано со спецификой науки, всегда идущей по пути приращения суммы знания, что есть явление прогрессивного порядка.

Применение синергетического подхода также показывает, что в динамике культуры влияние социально-экономического фактора становится преобладающим в периоды социокультурных трансформаций, т.е. в периоды изменений. В периоды же поступательного развития велика роль внутренних причин. Именно точки бифуркации в системе культуры детерминируют не только поступательное развитие, но и изменения в системе культуры, и континуум европейской культуры подтвердил эту мысль.

Список литературы

1. Тарасов А.Н. Аналитика социокультурной трансформации (теоретико-культурологический аспект) // Аналитика культурологии. – Тамбов: ТГУ им. Г.Р. Державина, 2012. – № 3 (24). Режим доступа: http://analiculturolog.ru/journal/new-number/item/876-9.html. (Дата обращения: 22.02.2013 г.).

2. Тарасов А.Н. Влияние социокультурной трансформации на изменение сущностных границ искусства // Аналитика культурологии. – Тамбов: ТГУ им. Г.Р. Державина, 2011. – № 3 (21). http://analiculturolog.ru/journal/new-number/item/756.html. (Дата обращения: 22.02. 2013 г.).

3. Тарасов А.Н. Глобализация социокультурного пространства в аспекте социокультурной трансформации современности // Актуальные наплавления развития сферы культуры и искусства России: тенденции, инфраструктура, инновации: материалы Всероссийской научно-практической конференции 21 мая 2012 г. – Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2012. – С. 55–63.

4. Тарасов А.Н. Категориально-понятийный аппарат аналитики социокультурной трансформации // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – Тамбов, 2012. – Вып. № 1 (15). Ч. 1. – С. 189–191.

5. Тарасов А.Н. Концепт «культур-система» в аспекте аналитики социокультурных трансформаций в континууме европейской культуры // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4 (часть 1). – С. 190–193. – URL: www.rae.ru/fs/?section = content&op = show_article&article_id = 10000336 (дата обращения: 22.02.2013).

6. Тарасов А.Н. Культурфилософский анализ культуры постмодерна как социокультурной трансформации // Гуманитаристика в условиях современной социокультурной трансформации: материалы Всероссийской научно-практической конференции. 23–24 ноября 2012 года. – Липецк: ЛГПУ, 2012. – С. 44–50.

7. Тарасов А.Н. Манифесты футуристов как культурфилософская основа III социокультурной трансформации в континууме европейской культуры // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1; – URL: www.science-education.ru/107-8330 (дата обращения: 22.02.2013).

8. Тарасов А.Н. Н.А. Бердяев о роли искусства в отражении процесса социокультурной трансформации // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6 // www.science-education.ru/100-5171. (Дата обращения: 22.02.2013 г.).

9. Тарасов А.Н. Периоды социокультурных трансформаций в континууме европейской культуры // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – Тамбов, 2012. – Вып. № 10 (25). Ч. 1. – С. 185–190.

10. Тарасов А.Н. Постструктурализм как философская основа постмодернистского типа художественной культуры // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – СПб., 2008. – Вып. 34 (74). – С. 478–483.

11. Тарасов А.Н. Социокультурная трансформация: постмодернизм. Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2012. 131 с.

12. Тарасов А.Н. Сущность концепта «социокультурная трансформация» // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – Тамбов, 2011. – Вып. № 7 (13). Ч. II. – С. 211–213.

13. Тарасов А.Н. Теоретико-методологические аспекты аналитики социокультурной трансформации // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – Тамбов, 2011. – Вып. № 8 (14). Ч. II. – С. 204–206.

14. Тарасов А.Н. Теория деконструкции как философско-теоретическая основа эстетики постмодернизма // Философия и общество. – М., 2009. – № 1 (53). – С. 174–187.

15. Тарасов А.Н. Феномен «прекрасного» в художественной культуре постмодернизма: культурологический анализ: дис. ... канд. филос. наук. – Липецк, 2010. – 160 с.

16. Тарасов А.Н. Философские истоки художественной культуры постмодернизма: постфрейдизм // Вестник Тамбовского университета. Сер. Гуманитарные науки. – Тамбов, 2007. – Вып. 12 (56). – С. 59–63.

17. Тарасов А.Н. Философский анализ развития религии в континууме европейской культуры в периоды социокультурной трансформации // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5; URL: http://www.science-education.ru/105-6939. (Дата обращения: 22.02.2013 г.).

18. Тарасов А.Н. Философское знание в условиях социокультурной трансформации (на примере эллинизма) // Аналитика культурологии. – Тамбов: ТГУ им. Г.Р. Державина, 2012. – № 1 (22). http://analiculturolog.ru/journal/new-number/item/799-9.html. (Дата обращения: 21.02.2013 г.).

19. Тарасов А.Н. Философско-теоретические основания актуализации концепта «социокультурная трансформация» // Аналитика культурологии. – Тамбов: ТГУ им. Г.Р. Державина, 2012. – № 2 (23). http://analiculturolog.ru/journal/new-number/item/840-9.html. (Дата обращения: 22.02.2013 г.).

20. Тарасов А.Н. Экономическая культура общества в условиях современной социокультурной трансформации евроатлантической цивилизации: философский аспект // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 9 (часть 1). – С. 182–185; URL: www.rae.ru/fs/?section = content&op = show_article&article_id = 9999417. (Дата обращения: 22.02.2013 г.).

21. Tarasov A.N. Analysis of development of science in the continuum of European culture during periods of social and cultural transformations: the philosophical aspect // Applied and Fundamental Studies: Proceedings of the 1st International Academic Conference. Vol. 2. October 27–28, 2012, St. Louis, USA. Publishing House «Science & Innovation Center», 2012. P. 303–308.

References

1. Tarasov A.N. Analytics of sociocultural transformation (teoretiko-culturological aspect)//Analytics of cultural science. Tambov: TGU of Derzhavin, 2012. no. 3 (24). Access mode: http://analiculturolog.ru/journal/new-number/item/876-9.html.

2. Tarasov A.N. Influence of sociocultural transformation on change of intrinsic borders of art//Analytics of cultural science. Tambov: TGU of Derzhavin, 2011. no. 3 (21). http://analiculturolog.ru/journal/new-number/item/756.html.

3. Tarasov A.N. Globalization of sociocultural space in aspect of sociocultural transformation of the present // Actual naplavleniye of development of the sphere of culture and art of Russia: tendencies, infrastructure, innovations: materials of the All-Russian scientific and practical conference on May 21, 2012 Tambov: TROO «Business-Nauka-Obshchestvo» publishing house, 2012. P. 55-63.

4. Tarasov A.N. Categorial conceptual framework of analytics of sociocultural transformation // Historical, philosophical, political and jurisprudence, cultural science and art criticism. Theory and practice questions. Tambov, 2012. no. 1 (15). P.1. pp. 189–191.

5. Tarasov A.N. Concept of «cultures systems» in aspect of analytics of sociocultural transformations in a continuum of the European culture // Basic researches. 2013. no. 4 (part 1). pp. 190–193. URL: www.rae.ru/fs/?section = content&op = show_article&article_id = 10000336.

6. Tarasov A.N. The Kulturfilosofsky analysis of culture of a postmodern as sociocultural transformation // Gumanitaristika in the conditions of modern sociocultural transformation: Materials of the All-Russian scientific and practical conference. November 23-24, 2012. Lipetsk: LGPU, 2012. pp. 44–50.

7. Tarasov A.N. Manifestos of futurists as a kulturfilosofsky basis of the III sociocultural transformation in a continuum of the European culture // Modern problems of science and education. 2013. no. 1; URL: www.science-education.ru 107-8330.

8. Tarasov A.N. N.A. Berdyaev about an art role in reflection of process of sociocultural transformation // Modern problems of science and education. 2011. no. 6. URL: www.science-education.ru/100-5171.

9. Tarasov A.N. The periods of sociocultural transformations in a continuum of the European culture//Historical, philosophical, political and jurisprudence, cultural science and art criticism. Theory and practice questions. Tambov, 2012. no. 10 (25). P.1. pp. 185–190.

10. Tarasov A.N. Post-structuralism as a philosophical basis of post-modernist type of art culture // News of the Russian state pedagogical university of A.I. Herzen. St. Petersburg, 2008. no. 34 (74). pp. 478–483.

11. Tarasov A.N. Sociocultural transformation: postmodernism. Tambov: Pershin R.V. publishing house, 2012. 131 p.

12. Tarasov A.N. Essence of a concept «sociocultural transformation» // Historical, philosophical, political and juris-

prudence, cultural science and art criticism. Theory and practice questions. Tambov, 2011. no. 7 (13). pp. II. pp. 211 no. 213.

13. Tarasov A.N. Teoretiko-metodologichesky aspects of analytics of sociocultural transformation // Historical, philosophical, political and jurisprudence, cultural science and art criticism. Theory and practice questions. Tambov, 2011. no. 8 (14). pp. II. pp. 204–206.

14. Tarasov A.N. Deconstruction theory as philosophical and theoretical basis of an esthetics of a postmodernism // Philosophy and society. Moscow, 2009. no. 1 (53). pp. 174–187.

15. Tarasov A.N. Phenomenon of a «fine» postmodernism in art culture: culturological analysis. The thesis on competition of a scientific degree of the candidate of philosophical sciences. Lipetsk, 2010. 160 p.

16. Tarasov A.N. Philosophical sources of art culture of a postmodernism: post-freidizm // Messenger of the Tambov university. Tambov, 2007. no. 12 (56). pp. 59–63.

17. Tarasov A.N. The philosophical analysis of development of religion in a continuum of the European culture during the periods of sociocultural transformation // Modern problems of science and education. 2012. no. 5; URL: http://www.science-education.ru/105-6939.

18. Tarasov A.N. Philosophical knowledge in the conditions of sociocultural transformation (on a Hellenism example) // Analytics of cultural science. Tambov: TGU of Derzhavin, 2012. no. 1 (22). http://analiculturolog.ru/journal/new-number/item/799-9.html.

19. Tarasov A.N. Philosophical and theoretical bases of updating of a concept «sociocultural transformation» // Analytics of cultural science. Tambov: TGU of Derzhavin, 2012. no. 2 (23). http://analiculturolog.ru/journal/new-number/item/840-9.html.

20. Tarasov A.N. Economic culture of society in the conditions of modern sociocultural transformation of the euroatlantic civilization: philosophical aspect // Basic researches. 2012. no. 9 (part 1). pp. 182–185; URL: www.rae.ru/fs/?section = content&op = show_article&article_id = 9999417.

21. Tarasov A.N. Analysis of development of science in the continuum of European culture during periods of social and cultural transformations: the philosophical aspect // Applied and Fundamental Studies: Proceedings of the 1st International Academic Conference. Vol. 2. October 27-28, 2012, St. Louis, USA. Publishing House «Science & Innovation Center», 2012. pp. 303–308.

Рецензенты:

Ромах О.В., д.ф.н., профессор кафедры философии Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина, г. Тамбов;

Крутоус В.П., д.ф.н., профессор кафедры эстетики философского факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 07.03.2013..

УДК 34.01

ПРАВО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОБЛЕМА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ШИХАНОВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН)

Сафаргалеева Е.А., Шатов А.А.

ОАО «Сода», Стерлитамак, e-mail: shatov@soda.ru

Рассматривается юридическая проблема обеспечения природным сырьём крупнейшего промышленного предприятия России ОАО «Сода» и современный взгляд на эту проблему с учётом теории лауреата Нобелевской премии в области экономики Саймона Кузнеца. В производстве кальцинированной соды в качестве сырья для получения углекислого газа используется известняк шихана Шах-Тау, который разрабатывается вот уже более 60 лет и его запасы исчерпаны. Предприятию остается срок работы на сырье данного месторождения не более 7 лет. Наиболее привлекательным и экономически целесообразным путем обеспечения сырьем – известняком – предприятия и продолжения его работы была бы разработка следующего шихана Тра-Тау. Однако вокруг этого решения возник спор между сторонниками и противниками передачи шихана для нужд ОАО «Сода». Дело в том, что в 1965 году решением правительства республики Башкортостан ему был присвоен статус – «памятник природы», за уникальность и неповторимость в мировой практике, т.к. возраст шиханов оценивается в 275 млн лет. Возникла проблема, которую можно решить только на законодательном уровне. На стороне противников передачи – «памятник природы», у сторонников – тысячи жителей Стерлитамака оставшихся без средств к существованию, в случае остановки предприятия.

Ключевые слова: экологическая безопасность, экология, шиханы, природопользование, законодательство, кривая Кузнеца, экономика

ENVIROMENTAL SAFETY RIGHT AND NATURE MANAGEMENT PROBLEM (BASED ON THE EXAMPLE OF SHIKHANS OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN)

Safargaleeva E.A., Shatov A.A.

JSC Soda, Sterlitamak, e-mail: lena_sf@soda.ru, shatov@soda.ru

Legal problem of raw material supply of Russia's largest industrial enterprise «JSC Soda» and the modern view to this problem with the glance to the theories of Simon Kuznets, the Nobel-prize winner in economics, are considered. To obtain carbon dioxide for soda ash production the limestone of mountain Shakh-Tau is used as a raw material, which is being developed more than 60 years now and its resources are depleted. The remaining time for the company to work on this deposit is no more than 7 years. The most attractive and economically expedient way to supply the company with raw material- limestone- and continuation of its work would be development of next shikhan of Tra-Tau. However, the decision on transfer of the shikhan into the needs of JSC Soda has emerged a controversy. The problem is that in 1965 by the decision of The Government of Republic of Bashkortostan the shikhan has been given a status of «natural monument» for its uniqueness and exclusiveness since the age of shikhan is estimated to be 275 million years. The problem is then to be solved on the legislative level only. The opponents of transfer have the «natural monument» on their side, while the supporters are the thousand of citizens of Sterlitamak who can lose their means of existence in case of production stoppage.

Keyword: environmental safety, ecology, shikhan, nature management, Kuznet's curve. economics

Экологи убеждены: впечатляющий материальный прогресс человечества дорого обошёлся природе. В 1970-х была популярна идея: основные природные ресурсы планеты могут быть исчерпаны уже к 2000 году. Так, в монографии «Пределы роста» (1972) прогнозировалось, что запасы золота, цинка, ртути и нефти закончатся до 1992 года. В докладе американского правительства «Мир в 2000 году» говорилось, что к этому времени дефицит нефти в мире достигнет 20 млн барр/сутки. А в 1993 году эколог Дэвид Брауэр разместил на целой полосе The New York Times публикацию «Экономика – разновидность помешательства».

Нами уничтожаются горы в погоне за полезными ископаемыми; выкачиваются миллиарды тонн нефти и газа, чтобы обеспечить страну энергоресурсами; осушаются болота, чтобы увеличить посевы зерновых; строятся водохранилища, чтобы обеспечить водой сельское хозяйство и города; вырубаются леса для строительства дорог и нефтегазопроводов, нарушая среду обитания животных. Бездумно выбрасываем отходы, загрязняя воздух, воду и землю. Например, в Башкортостане почти полностью «съедено» месторождение известнякового камня шихана Шах-Тау для производства кальцинированной соды, построено Юмагузинское водохранилище для создания запаса воды реки Белой. Каждый раз любое воздействие на природу вызывает широкое общественное возмущение и протесты. Так было и при проектировании и строительстве Юмагузинского водохранилища. Проходили митинги и собрания, были многочисленные публикации в прессе, обращения в государственные органы власти с просьбой запретить строительство.

Мотив один – нельзя трогать природу, необходимо сохранить её первосозданный вид. Сейчас большинство населения Башкортостана об этом забыло. Никто не проклинает инициаторов и строителей, а большинство вспоминает с благодарностью, особенно в последние засушливые годы. Подобная ситуация сейчас складывается в отношении разработки шиханов Тра-Тау и Юрак-Тау в качестве месторождения известнякового сырья для ОАО «Сода». Идёт масса публикаций и митингов с протестами против передачи шиханов под месторождение сырья, идут обращения и письма в государственные органы власти.

В достигнутом материальном прогрессе человечества и сохранении природной среды ведущую роль играют развитые страны. Сознательность в сохранении природной среды значительно выше в процветающих государствах, с высоким уровнем жизни. Страны с высоким уровнем доходов не хотят быть странами с высоким уровнем отходов. В этих странах наиболее рьяно защищают природу, а природоохранная общественная деятельность стоит на одном из первых мест. Богатство и технологические инновации открывают возможности для укрепления природоохранной деятельности. При этом необходимо отметить, что технологические инновации появляются по воле рынков, а не по указанию правительства. Они открывают возможности для улучшения экологической ситуации в развитых странах. Партии «зелёных» наиболее сильны в развитых странах и иногда становятся у руля власти. Покорив природу, благодаря технологическому и материальному прогрессу, развитые страны одновременно научились больше ценить её и беречь.

У юристов, экономистов и экологов нет, и не может быть единой точки зрения по определению зависимости между вредом, наносимым природе конкретным государством и экономической развитостью этого государства. Учёные выделили список стран, которые оказывают максимальное влияние на ухудшение экологической обстановки на планете; в первый список попали страны, худшим образом обращающиеся с имеющимися именно у них ресурсами – Япония, Корея, Сингапур, Нидерланды, а во второй список – страны, больше всего вредящие планете в целом – США, Китай, Индия, Россия. Исследователи заключили, что чем более развитой является страна, тем сильнее она истребляет природные ресурсы.

Рассмотрим современный взгляд на проблему использования природных ресурсов с учётом теории Саймона Кузнеца.

На первый взгляд положительная связь между ростом материального благополучия и улучшением природопользования выглядит парадоксально. Ранее считалось, что материальное благополучие ведёт к разрушению окружающей среды. Некоторые учёные (Пол Эрлих) утверждали, что народу нужно жить беднее и использовать меньше новых технологий, чтобы минимизировать воздействие на окружающую природу. Однако это всё в прошлом. За последние несколько десятилетий переворот произошёл и в экономике природопользования. Доминирует концепция – по мере экономического развития неравенство доходов сначала возрастает, а затем начинает уменьшаться (Саймон Кузнец). Экологическое воздействие на природу усиливается на ранних стадиях роста, но начинает улучшаться по достижению определённого уровня благосостояния.

Есть и другая экономическая теория природопользования (Стивен Хейворд): для экологического экономического развития необходима защита прав собственности. При этом права собственности рассматриваются, предпочтительно, как частная собственность. В последнее время эта тема всё больше занимает защитников природы, постепенно признающих значение экономических стимулов. Многочисленные исследования демонстрируют эффективность такого подхода к защите окружающей природы – от океанических рыб до лесов и гор. Применение базовых экономических принципов в природоохранной деятельности, по мнению учёных, позволяет сохранить окружающую природу, среду обитания. Сделаем допущение, когда защита прав собственности выражается в присвоении месторождению сырья охранной грамоты – памятник природы.

Противники передачи шиханов под переработку известнякового сырья для производства кальцинированной соды обосновывают свою позицию тем, что эти горы являются памятниками природы, на основании постановления правительства Башкортостана. Одновременно Республика является собственником шиханов, т.к. карбонатное сырьё относится в соответствии с Федеральным законом «О недрах» к собственности субъекта Российской Федерации. Следует отметить, что наиболее активные противники – жители Ишимбайского района, где расположен шихан Тра-Тау. В отношении шихана Юрак-Тау Стерлитамакского района ситуация с протестами менее напряжённая, но это временно. Противниками выступает ряд учёных, общественных деятелей, которые отстаивают оригинальность

шиханов и их историческую научную ценность в свете 250 миллионов лет их образования, называя шиханы «музеем под открытым небом».

Сторонники передачи, а это в основном, работники ОАО «Сода», ЗАО «Сырьевая компания», ЗАО «Строительные материалы», ранее существовавших под одним брендом – ОАО «Сода», обосновывают свою позицию грозящей катастрофой работникам предприятий остаться без работы им и их семьям, а значит нищета и разруха. Причём не только для работников этих предприятий, но и свыше 30 тысяч жителей Стерлитамака, чьи семьи, так или иначе, связаны с этими предприятиями. Стерлитамак может превратиться в город полупризрак, каких немало в России.

Очевидное противоречие двух экономических природоохранных теорий: что бы жить лучше, а мы все этого хотим, и улучшить технологический прогресс, природе, в лице собственников, в т.ч. памятников природы, нужно поделиться с жителями регионов своими месторождениями сырья. Это неизбежно – чем более развитым является регион, тем сильнее он истребляет природные ресурсы. Страны с переходной и развивающейся экономикой, в т. ч. Россия и естественно Башкортостан, находятся ещё далеко по уровню доходов на душу населения от оптимального, и потенциальный экономический рост может и должен сопровождаться значительным увеличением воздействия на природную среду и ресурсы. Вопрос только в том, где эти природные ресурсы добыть, из какого месторождения.

Для ОАО «Сода» в настоящее время наиболее оптимальным вариантом является разработка месторождения Тра-Тау и Юрак-Тау. Предполагается, что запасов Тра-Тау хватит, по разным оценкам, на несколько лет. Точный объём, качество известняка и сроки разработки месторождения можно будет определить только по результатам геологоразведочных работ. В районе деревни Саитбаба Гафурийского района Башнедрами предложено рассмотреть Каранское месторождение в качестве альтернативного источника сырья, расположенного в 75 км от ЗАО «Сырьевая компания», обеспечивающее сырьём ОАО «Сода». Удалённость месторождения увеличивает затраты на производство и снижает конкурентоспособность продукции по сравнению с зарубежными поставщиками кальцинированной соды. И, самое главное, качество известняка не соответствует требованиям нормативных документов, регламентирующих показатели технологического режима производства соды. Кстати, относительно запасов сырья Тра-Тау цифры, как у противников, так и сторонников передачи разнятся, причем, значительно, что говорит об отсутствии точных геологоразведочных данных. В любом случае, получается, чтобы осваивать Каранское месторождение, нужно сначала разрабатывать Тра-Тау или Юрак-Тау, так как для освоения предложенного геологами нового месторождения необходимо сначала провести значительный объём геологических, изыскательных и проектных, а также строительно-монтажных работ. Объём работ будет значительный.

Главный акционер ОАО «Сода» – государство в лице правительства республики Башкортостан. Но никаких решительных действий оно не проявляет, учитывая, что запасов Шах-Тау осталось на 5 лет. Чтобы освоить месторождения Тра-Тау или Юрак-Тау и начать промышленное производство известняка, тоже нужно не менее 5 лет. Если будет допущено промедление с выделением под разработку нового шихана, то производства соды, цемента, шифера ждут сначала разгрузка, а затем остановка производств. И здесь нельзя не отметить одну важную деталь: без ясных перспектив трудно продолжать инвестирование в перспективные проекты, направленные на снижение вредного воздействия на окружающую среду и модернизацию производства. Программу модернизации ОАО «Сода» на 2013 год и дальнейшие годы можно реализовать при условии, если будет ясность в отношении сырья. Разработанная программа перспективного развития на пятилетний период стоимостью порядка пяти миллиардов рублей позволяет сделать предприятие более эффективным.

Настроение у трудящихся масс вышеперечисленных предприятий пока внешне спокойное. Они надеются, что вопрос будет решён положительно. Вполне возможно, что сказывается выработанный десятилетиями менталитет наших людей. Вроде всё спокойно, зарплату выдают, производство работает, а что будет через 5 лет, не очень волнует, так как считают, что ничего не могут сделать. Надеются на собственников. Попросили подписать письмо Президенту Башкортостана – подписали. Здесь кстати вспомнить слова В. Короленко, сказанные в 1905 году: «Когда в устающем обществе водворяется наружное спокойствие, то его безнадёжное молчание принимается за признак благоденствия и довольства. И тогда мы слышим, что никакие реформы не нужны, потому – что всё обстоит благополучно…. А когда же наружное благополучие переходит в признаки недовольства и тревоги, то первые же попытки реформ немед-

ленно прекращаются, потому что они признаются не своевременными».

Из шихана Тра-Тау сделали символ, из-за которого идёт и всё усиливается противостояние сторонников и противников передачи месторождения известняка для добычи и переработки в кальцинированную соду. Главный аргумент у противников, как отмечалось выше, – памятник природы и «музей под открытым небом». В многочисленных публикациях, митингах, собраниях говорится о том, что историческая ценность горы не подлежит сомнению и на ней в течении многих столетий оглашались мысли и чаяния народа. Правда при этом забывается другая трагическая история шихана. В двадцатом веке, в послевоенные годы, у подножия появилась тюрьма – заключённые добывали камень и известь для строек будущего города Салавата и нефтехимического комбината. Каждый день в лагере рыли могилу, в которую сбрасывали десятки трупов. Пёстрая и неоднозначная история края складывалась под сенью священной горы. Неоднозначна оценка и по сохранению природного ландшафта горы. Разве Карановское месторождение находится где-то в пустыне, а не в живописном Гафурийском районе? Как отнесутся к разработке месторождения жители этого района? Как они воспримут уничтожение ландшафта района? Пока они молчат. Ведь понадобится проложить дороги, коммуникации, не считая разработки самого месторождения. И всё это в глубине гор и лесов. Правда не исключается вариант – поймут, что это необходимо и для района, появятся новые рабочие места, улучшится инфраструктура, повысится уровень жизни и т. д. Подобная ситуация складывается и с жителями Стерлитамакского района, где расположен шихан Юрак-Тау. Неоднозначна оценка горы и с точки зрения «музея под открытым небом», о чём говорят некоторые государственные и общественные деятели. Согласимся, что кроме горы как таковой мы ничего больше не увидим, что находится внутри, если не будем её разрабатывать. А что касается музея, не под открытым небом, то он создан благодаря разработке горы Шах-Тау. Экспозиция представляет флору и фауну доисторического периода – органические остатки фузулинидов, кораллов, палеоаплезинов, головоногих моллюсков, морских лилий, ежей и звёзд, брахиопод, аммонитов, а также зуб мамонта, окаменелое дерево, зубную спираль древней акулы геликоприона и многое другое. Этот музей посетили учёные со всего мира в рамках четырёх международных конгрессов по геологии и палеонтологии, чтобы воспользоваться уникальной возможностью увидеть и изучить рифы нижнепермского периода. Едва ли найдётся что-то нового в «музее под открытым небом», но закрытым для учёных и любознательных, если его не разрабатывать. Всё что может быть в этом «музее под открытым небом» имеется в действующем музее ЗАО «Сырьевая компания». У противников передачи шихана под разработку сырья есть ещё один довод: наличие 30 видов редких растений, занесённых в «Красную книгу». Неубедительно, если сравнить с 30 тысячами безработных Стерлитамака и обездоленных членов их семей. Подобные редкие растения имеются не только на горе Тра-Тау.

Наиболее сильные возражения по поводу передачи ОАО «Сода» шиханов для дальнейшей разработки звучат от Башнедра и Минприродопользования РБ и это естественно. «Эта гора – символ Башкортостана, который необходимо сохранить. Потомки скажут нам «спасибо» – говорят их представители. Безусловно, природу нужно сохранять, нет возражений, в т.ч. одиноко стоящие шиханы. Вопрос перед Правительством РБ о сохранении природных запасов горы Шах-Тау для производства соды, о нецелесообразности расточительного использования стандартного камня и щебня по разнарядке Госплана РБ ставился впервые 25 лет назад. Был ответ: собственником природных ресурсов является Башкортостан и мы вправе распоряжаться ими. Известняк нужен был Башкортостану для строительств домов, дорог, сельскохозяйственных построек и т.д. Кстати, тогда ОАО «Сода» относилось к союзной собственности, а сейчас к башкирской. На Федеральные органы кивать не приходится. Собственниками предприятия и шиханов является правительство Башкортостана. Чиновникам эту проблему будет решить трудно, тем более что некоторые поспешили дать обещания – гору не отдадим.

Вспоминаются слова видного государственного деятеля, заместителя Председателя Правительства СССР, Министра химической промышленности СССР Л. Костандова во время посещения Стерлитамака: «Химию ругают все за уничтожение природы, но вспомним, что миллионы лет назад динозавры вымерли, хотя о химии никто ничего и не знал». Согласимся, какой значительный материальный прогресс в развитии человечества достигнут, хотя динозавры вымерли. О них вспоминают только в учебниках и научно-популярных фильмах.

Для народа главным раздражителем и возмутителем всегда является вопрос бедности и богатства. Одна сторона про-

тивостояния хочет жить достойно и лучше, решая одновременно природоохранные проблемы, другая, в лице собственников, призывает от этого отказаться и сохранить природу в первозданном виде. Как известно, согласно гипотезе, упомянутого выше, лауреата Нобелевской премии в области экономики С. Кузнеца, зависимость между уровнем неравенства доходов и их ростом выражается кривой в виде перевёрнутой буквы U с максимумом, по форме напоминающим вершину шихана.

Применим данную зависимость для нашего случая с природопользованием. Зависимой переменной будет использование природных ресурсов, а независимой переменной внутриваловый продукт на душу населения (ВВП). По мере экономического роста, начинающегося с низкого уровня развития и доходов в стране, на первый план выходят природоэксплуатирующие сектора, экстенсивное использование природных ресурсов в промышленности, сельском и лесном хозяйстве, что и происходило в Башкортостане. Состояние природопользования на начальном этапе стремительно ухудшается: всё сильнее дымят заводы, всё активнее истребляют природные ресурсы, о чём нам постоянно напоминали экологи. Однако по мере роста экономики, её структурно-технологических ресурсосберегающих изменений, распространением экологически чистых технологий, вступления на постиндустриальную стадию развития с приоритетами в области информационных технологий и сферы услуг природоэксплуатирующие воздействия должны снижаться. Этому должно способствовать повышение уровня благосостояния населения в целом и рост его требований к природоохранной компоненте качества жизни, что и будет наблюдаться в будущем.

Выводы

Безусловно, довольно сложно точно определить точку перегиба в кривой Кузнеца, – с какого уровня дохода на душу населения начнётся улучшение природоэксплуатирующей ситуации в России и в частности в Башкортостане. Это зависит от многих факторов: исторически сложившегося уровня благосостояния населения, особенностей экономики, её технологической структуры, вида природопользования, его первоначального уровня и других факторов. Очевидно, что страны с переходной и развивающейся экономикой, в том числе Россия, а значит и Башкортостан, находятся ещё далеко от точки перегиба, и потенциальный экономический рост может и будет сопровождаться значительным увеличением природоэксплуатирующих факторов в этих странах и регионах. Поэтому важной природосберегающей задачей является как можно более низкий уровень природоэксплуатирующих факторов в точке перегиба, с которой начинается улучшение природосберегающей ситуации. В противном случае природа с её полезными ископаемыми просто не выдержит такого масштабного перехода от «бедности к богатству» при сложившемся техногенном типе развития. Это наглядно продемонстрировали, правда, в меньших масштабах, многие развитые страны, практически лишившиеся своих природных ресурсов в процессе экономического развития. В настоящее время они вынуждены импортировать природное сырьё и продукцию из развивающихся стран и стран с переходной экономикой.

В сложившейся ситуации с шиханами Башкортостана видно, что на данном этапе сама постановка вопроса об их передаче под разработку известняка не противоречит известной теории лауреата Нобелевской премии в области экономики Саймона Кузнеца о влиянии стран на экологию, известной, как кривая Кузнеца. Это объясняется тем, что экономика республики Башкортостан и, в частности Стерлитамака, не достигли того определённого уровня экономического развития, чтобы отказаться от традиционной технологии производства кальцинированной соды. Экологически чистой технологии без применения известняка в условиях региона осуществить невозможно и её не существует. Негативное влияние на природу неизбежно и с этим придётся согласиться. Есть технологии с применением природной соды, но её в Башкортостане нет. С увеличением доходов, безусловно, будет расти спрос на благополучную окружающую среду и появится больше ресурсов, которые можно будет потратить на сохранение памятников природы, вплоть до закрытия подобных производств, но это далёкая перспектива, когда будет достигнута «точка перегиба» в кривой Кузнеца. С юридической точки зрения наступило очевидное противоречие между экономической необходимостью разработки шиханов и постановлением правительства Башкортостана о придании им статуса памятников природы. Исполнительная власть в лице Правительства Башкортостана отказывает в сырье своему предприятию ОАО «Сода», собственником которого является. Необходимо этот вопрос решить на законодательном уровне, в Госсобрании республики с учётом мнения всех заинтересованных в этом споре сторон.

Список литературы

1. Башкортостан: краткая энциклопедия. – Уфа: НИ «Башкирская энциклопедия», 2005.

2. Гареев Э.З. Уникальные геологические памятники Башкортостана: состояние и перспективы. – Уфа: АН РБ, 1999.

3. Галимова Г., Нуриева Г. Жемчужины природы Башкортостана. – Уфа: Китап, 2000.

4. Королюк И.К. Методы и результаты изучения пермского рифогенного массива Шах – Тау. – М.: Наука, 1985.

5. Кучеров Е.В. Шихан Тра-Тау // Природа и человек. – М.: 1986. no. № 8.

6. Красная книга Башкирской АССР. – Уфа: Башкнигоиздат, 1987.

7. Кучеров Е.В., Кудряшов И.К., Максютов Ф.А. Памятники природы Башкирии. – Уфа: Башкнигоиздат, 1974.

8. Маслов В.П. Ископаемые известковые водоросли СССР. – М.: АН СССР, 1956.

9. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Растения Башкортостана. – Уфа: Китап, 2002.

10. Определитель высших растений Башкирской АССР / Ю.Е. Алексеев, Е.Б. Алексеев, К.К. Габбасов. – М.: Наука, 1988.

11. Шамов Д.Ф., Микрюков М.Ф. Стерлитамакские шиханы – ценные памятники неживой природы // Состояние и задачи охраны природы в Башкирии. – Уфа: БФАН СССР, 1960.

References

1. Bashkortostan: kratkaja jenciklopedija. Ufa: NI «Bashkirskaja jenciklopedija», 2005.

2. Gareev Je.Z. Unikal'nye geologicheskie pamjatniki Bashkortostana: sostojanie i perspektivy. – Ufa: AN RB, 1999.

3. Galimova G., Nurieva G. Zhemchuzhiny prirody Bashkortostana. Ufa: Kitap, 2000.

4. Koroljuk I.K. Metody i rezul'taty izuchenija permskogo rifogennogo massiva massiva Shah – Tau. – M.: Nauka, 1985.

5. Kucherov E.V., Kudrjashov I.K., Maksjutov F.A. Pamjatniki prirody Bashkirii. Ufa: Bashknigoizdat, 1974.

6. Kucherov E. V. Shihan Tra – Tau. Priroda i chelovek. no. 8 M.: 1986.

7. Krasnaja kniga Bashkirskoj ASSR. Ufa: Bashknigoizdat, 1987.

8. Maslov V.P. Iskopaemye izvestkovye vodorosli SSSR. M.: AN SSSR, 1956.

9. Markin B. M., Naumova L.G. Rastenija Bashkortostana. Ufa: Kitap, 2002.

10. Opredelitel' vysshih rastenij Bashkirskoj ASSR. Ju. E. Alekseev, E.B. Alekseev, K.K. Gabbasov. M.: Nauka, 1988.

11. Shamov D.F., Mikrjukov M.F. Sterlitamakskie shihany cennye pamjatniki nezhivoj prirody. Ufa: BFAN SSSR, 1960.

Рецензенты:

Абдрашитов Я.М., д.т.н., директор, филиал Башкирского государственного университета, г. Стерлитамак;

Шергенг Н.А., д.филос.н., профессор, директор центра научных исследований, филиал Башкирского государственного университета, г. Стерлитамак.

Работа поступила в редакцию 18.03.2013..

(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 ет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья негде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в личный портфель автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется личный портфель).

• копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подпись руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;

• копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков. **Плата с аспирантов (единственный автор) за публикацию статьи не взимается.** Обязательное представление справки об обучении в аспирантуре, заверенной руководителем учреждения. Оригинал справки с печатью учреждения высылается по почте по адресу: 105037, Москва, а/я 47, Академия естествознания. Сканированные копии справок не принимаются.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм 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.

ет-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 ет-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.

П р и м е р ы , 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 ете 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.

П р и м е р описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k 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 ет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011)

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация –перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и пристатейной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;

2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний –авторов и источник.

3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.

4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.

5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

3500 руб. – для физических лиц;
4200 руб. – для юридических лиц.

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Банковские реквизиты:
Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

*** Просим указывать только одно из предоставленных названий организации. Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!**

ИНН 6453117343

КПП 645301001

р/с 40702810300540002324

Банк получателя: Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»

к/с 30101810300000000836

БИК 046311836

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.
*В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (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. №	40702810300540002324
Банк получателя	БИК	046311836
Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»	к/с	30101810300000000836

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.

ОБРАЗЕЦ КВИТАНЦИИ

✂

Извещение	СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*	
	ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 6453117343	40702810300540002324
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 046311836	30101810300000000836
	КПП 645301001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)
	Ф.И.О. плательщика _____	
	Адрес плательщика _____	
	Подписка на журнал «_____»	
	(наименование платежа)	
	Сумма платежа _____ руб. ____ коп.	Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.
	Итого _____ руб. ____ коп.	«____»_____ 201_ г.
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
	Подпись плательщика_____	
Квитанция	СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД 4*	
	ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания -	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 6453117343	40702810300540002324
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 046311836	30101810300000000836
	КПП 645301001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)
	Ф.И.О. плательщика _____	
	Адрес плательщика _____	
	Подписка на журнал «_____»	
	(наименование платежа)	
	Сумма платежа _____ руб. ____ коп.	Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.
	Итого _____ руб. ____ коп.	«____»_____ 201_ г.
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
	Подпись плательщика_____	