ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 9 2014
Часть 5

Научный журнал

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

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

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

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

Директор
к.м.н. Стукова Н.Ю.

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

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

Подписано в печать 18.08.2014

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

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

Усл. печ. л. 29,38.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2014/9
Подписной индекс
33297

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2014 **18+**

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Медицинские науки

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

Педагогические науки

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

Химические науки

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

Технические науки

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

Геолого-минералогические науки

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

Искусствоведение

д. искусствоведения Казанцева Л.П. (Астрахань)

Филологические науки

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

Физико-математические науки

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

Экономические науки

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

Иностранные члены редакционной коллегии

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

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2014

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 9 2014
Part 5
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

СБРАЖИВАНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗАТА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ МИСКАНТУСА С ПОМОЩЬЮ PACHYSOLEN TANNOPHILUS Y-1532 И SACCHAROMYCES CEREVISIAE Y-1693
Байбакова О.В. 949

ПРОБЛЕМА ДИАГНОСТИКИ ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ В СЕТЯХ С МАЛЫМИ ТОКАМИ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ
Борковский С.О., Горева Т.С., Горева Т.И. 954

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА СМЕШИВАНИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ В НОВОМ УСТРОЙСТВЕ ГРАВИТАЦИОННО-ПЕРЕСЫПНОГО ДЕЙСТВИЯ
Волков М.В., Королев Л.В., Таршис М.Ю. 960

КОМБИНИРОВАННАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА СВЯЗИ С ЗЕМНЫМИ И КОСМИЧЕСКИМИ АБОНЕНТАМИ НА БАЗЕ ГЕОСИНХРОННЫХ СПУТНИКОВ-РЕТРАНСЛЯТОРОВ, ОСНАЩЕННЫХ МНОГОЛУЧЕВЫМИ АНТЕННАМИ
Выгонский Ю.Г., Мухин В.А., Кузовников А.В., Сомов В.Г. 965

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ДИЗЕЛЬНОЙ КОГЕНЕРАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА
Жаров А.В., Павлов А.А., Фавстов В.С., Горшков Р.В. 971

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЕЙ
Зубрицкас И.И. 978

ДИНАМИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАДЕЖНЫМ ВЫПОЛНЕНИЕМ КОМПЛЕКСОВ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ НА ОСНОВЕ АДАПТИВНОГО МНОГОВЕРСИОННОГО ИХ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ В ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ
Исаева Н.А., Милков М.Л. 983

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА В КАБЕЛЬНОМ КАНАЛЕ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ
Навалихина Е.Ю., Труфанова Н.М. 988

МОДЕЛЬ И МЕТОД КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ, ХАРАКТЕРИЗУЕМЫХ НЕЧЕТКИМИ ПАРАМЕТРАМИ
Назаров А.О. 993

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ АДАПТИВНЫХ ФИЛЬТРОВ В СИСТЕМАХ АКТИВНОГО ПОДАВЛЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ШУМОВ
Ушенина И.В. 998

КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНАЯ МОДЕЛЬ ВЕРТИКАЛЬНОГО СТАЛЬНОГО РЕЗЕРВУАРА С УСИЛИВАЮЩИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ПРИ ЕГО ПОДЪЕМЕ ГИДРОДОМКРАТАМИ
Чирков С.В., Тарасенко А.А., Чепур П.В. 1003

Физико-математические науки

РАСЧЕТ АНОМАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ И ТЕПЛОВОГО РАСШИРЕНИЯ СЕГНЕТОКЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ ЦИРКОНАТА-ТИТАНАТА СВИНЦА
Алтухов В.И., Казаров Б.А., Касьяненко И.С., Санкин А.В., Филипова С.В. 1008

ДВИЖЕНИЕ ЗАРЯЖЕННОЙ ЧАСТИЦЫ В ПОЛЕ ПЛОСКОЙ ЭЛЛИПТИЧЕСКИ ПОЛЯРИЗОВАННОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ
Копытов Г.Ф., Мартынов А.А., Акинцов Н.С. 1013

Химические науки

ПРОЦЕССЫ НАКОПЛЕНИЯ РАДОНА-222 В ПОМЕЩЕНИЯХ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В СЕЙСМОАКТИВНЫХ ЗОНАХ ТУВЫ (НА ПРИМЕРЕ БАЙ-ТАЙГИНСКОГО РАЙОНА)
Кендиван О.Д., Биче-оол С.Х., Монгуш С.Д., Соднам Н.И., Ооржак У.С., Монгуш О.М. 1019

Биологические науки

К ВОПРОСУ ФАРМАКОКИНЕТИКИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО АНТИДОТА ЦИАНИДОВ НА ОСНОВЕ СМЕШАННОЙ КОБАЛЬТОВОЙ (2^+) СОЛИ МЕРКАПТОУКСУСНОЙ И ПИРОВИНОГРАДНОЙ КИСЛОТ
Баландин Н.В., Ковтун В.Ю., Гладких В.Д., Мелихова М.В. 1023

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОКОЛОУШНОЙ СЛЮННОЙ ЖЕЛЕЗЫ И СТРУКТУРА ФЕРМЕНТОАКТИВНЫХ ЗОН НЕРВНО-МЫШЕЧНЫХ СИНАПСОВ ЛАТЕРАЛЬНОЙ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ МЫШЦЫ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ПИТАНИИ ДИСПЕРГИРОВАННОЙ ПИЩЕЙ
Курносова Н.А., Семенова М.А., Дрождина Е.П., Гальчин А.В., Чернова А.О. 1027

Фармацевтические науки

ИДЕНТИФИКАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА НО-ШПАЛГИН И ПРОДУКТОВ ИХ БИОДЕСТРУКЦИИ В КУЛЬТУРАЛЬНЫХ ЖИДКОСТЯХ РОДОКОККОВ
Вихарева Е.В., Плотников А.Н., Мухутдинова А.Н., Мишенина И.И., Поспелова А.А., Тумилович Е.Ю. 1032

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПЛЕНОК ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КАРИЕСА ЭМАЛИ
Голованенко А.Л., Березина Е.С., Третьякова Е.В., Першина Р.Г., Алексеева И.В. 1038

Экономические науки

ИНТЕРАКТИВНАЯ ПРОВЕРКА И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ
Асаул А.Н., Асаул М.А., Севек Р.М. 1042

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОЦЕССОВ ОПУСТЫНИВАНИЯ НА УРОВЕНЬ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ АЙМАКА ОРХОН
Дарбалаева Д.А., Батомункуев В.С., Санжеев Э.Д., Жамьянов Д. Ц.-Д. 1047

МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА НА ОСНОВЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МЕЖТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СЕТЕВЫХ СТРУКТУР
Кантемирова М.А. *1052*

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ КЛАСТЕРНОГО РАЗВИТИЯ
Куприянов С.В., Стрябкова Е.А., Заркович А.В. *1057*

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ
Лутиков К.В., Щепотьев А.В. *1062*

ПОТРЕБНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ПЕРМСКОГО КРАЯ В САНАТОРНО-КУРОРТНОМ ЛЕЧЕНИИ И КАЧЕСТВО ЗДОРОВЬЯ: МОЩНОСТЬ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО КОМПЛЕКСА И ПУТИ ЕГО РАЗВИТИЯ
Оборин М.С., Владимирский Е.В., Каячев А.П., Плотников А.В. *1066*

МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ РЫНОЧНОЙ КОНЪЮНКТУРЫ В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВЕ
Пильник Н.Б., Гущина А.А., Свинтицкий Н.В. *1071*

СУЩНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Силина Т.Л. *1077*

КОРПОРАТИВНАЯ КОЛЛАБОРАЦИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ: РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ САМООРГАНИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Тихомирова О.Г. *1082*

Педагогические науки

ФОРМИРОВАНИЕ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА НА ОСНОВЕ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ
Антонова Н.А. *1087*

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БИБЛИОТЕКАРЕЙ
Доронина И.Н. *1092*

ОСВОЕНИЕ ДЕТЬМИ И ПОДРОСТКАМИ ЯЗЫКОВ И КУЛЬТУР ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН КАК НАУЧНАЯ ПРОБЛЕМА
Селиверстова А.Е. *1097*

Психологические науки

АНАЛИЗ ТИПОВ РЕЛИГИОЗНОЙ Я-КОНЦЕПЦИИ
Ворожейкина Л.И. *1101*

РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ ПРОГРАММЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ МОРАЛЬНОГО САМОСОЗНАНИЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА
Шматова Е.П. *1109*

Искусствоведение

СТРУКТУРНЫЕ ТИПЫ ПОЛИТЕКСТОВЫХ НАПЕВОВ ДУХОВНЫХ СТИХОВ КАЛУЖСКИХ И ПЕНЗЕНСКИХ ПЕРЕСЕЛЕНЦЕВ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ
Юровская О.Л. *1114*

Социологические науки

К ПОСТАНОВКЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФОЛК-КУЛЬТУРЫ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ
Гаврилюк Т.В. *1122*

Филологические науки

ФОРМУЛЫ-ОБЕРЕГИ КАК ОСОБЫЙ ТИП УСТОЙЧИВЫХ ВЫРАЖЕНИЙ
Моргоева Л.Б. *1126*

К ВОПРОСУ О ФУНКЦИЯХ ИНТОНАЦИИ
Пронникова Н.В. *1131*

Философские науки

ЭСТЕТИЧЕСКОЕ СОБЫТИЕ КАК МЕХАНИЗМ ПОРОЖДЕНИЯ «ПРОСТОГО» В ОНТОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ «СЛОЖНОГО» СИСТЕМНОГО ЕДИНСТВА
Думинская М.В. *1136*

ЗОРОАСТРИЗМ: ФОРМИРОВАНИЕ РЕЛИГИОЗНОГО СОЗНАНИЯ
Мамедов А.А., Оришев А.Б., Шиповская Л.П. *1140*

ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЕ АСПЕКТЫ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ЛИЧНОСТИ
Хохрина З.В., Машанов А.А., Ростовцева М.В. *1144*

БИОЭТИЧЕСКАЯ ДЕТЕРМИНАЦИЯ МОРАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ
Соколов В.М. *1151*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *1156*

CONTENTS

Technical sciences

FERMENTATION OF ENZYMATIC HYDROLYZATE OF MISCANTHUS CELLULOSE BY PACHYSOLEN TANNOPHILUS Y-1532 AND SACCHAROMYCES CEREVISIAE Y-1693
Baybakova O.V. *949*

PROBLEM OF DIAGNOSTICS OF SINGLE-PHASE SHORT CIRCUITS TO EARTH IN NETWORKS WITH SMALL CURRENTS OF SHORT CIRCUIT TO EARTH
Borkovskiy S.O., Goreva T.S., Goreva T.I. *954*

MATHEMATICAL MODEL OF BULK MATERIALS MIXING PROCESS IN A NEW TUMBLER MIXER
Volkov M.V., Korolev L.V., Tarshis M.Y. *960*

COMBINED SATELLITE COMMUNICATIONS SYSTEM SERVING GROUND AND SPACE USERS BASED ON GEOSYNCHRONOUS ORBIT DATA RELAY SATELLITES EQUIPPED WITH MULTIPLE BEAM ANTENNAS
Vygonskiy Y.G., Mukhin V.A., Kuzovnikov A.V., Somov V.G. *965*

EXPERIMENTAL STUDYING OF CHARACTERISTICS OF DIESEL COGENERATION INSTALLATION OF THE VEHICLE
Zharov A.V., Pavlov A.A., Favstov V.S., Gorshkov R.V. *971*

FORECASTING OF PARAMETERS OF TECHNICAL CONDITION OF BRAKE SYSTEM
Zubritskas I.I. *978*

DYNAMIC CONTROL OF RELIABLE REALIZATION OF COMPLEXES OF THE INTERCONNECTED PROGRAM MODULES ON THE BASIS OF ADAPTIVE MULTIVERSION OF THEIR REDUNDANTISATION IN PARALLEL COMPUTING SYSTEMS OF REAL TIME
Isaeva N.A., Milkov M.L. *983*

COMPUTER MODEL PROCESS HEAT CABLE DUCTS UNDER DIFFERENT OPERATING CABLE LINES
Navalikhina E.Y., Trufanova N.M. *988*

MODEL AND METHOD OF CONCEPTUAL CLUSTERING OF OBJECTS CHARACTERIZED BY FUZZY PARAMETERS
Nazarov A.O. *993*

AN EFFECTIVENESS ESTIMATION OF INCLUDING HIGH-PERFORMANCE ADAPTIVE DIGITAL FILTERS IN ACTIVE NOISE CONTROL SYSTEMS
Ushenina I.V. *998*

FINITE ELEMENT MODEL OF VERTICAL STEEL STORAGE TANK WITH REINFORCING ELEMENTS FOR LIFTING WITH HYDRAULIC JACKS
Chirkov S.V., Tarasenko A.A., Chepur P.V. *1003*

Physical and mathematical sciences

CALCULATION OF ABNORMAL BEHAVIOUR OF COEFFICIENT OF THERMAL CONDUCTIVITY AND THERMAL EXPANSION OF FERROELECTRIC CERAMICS BASED ON SOLID SOLUTIONS LEAD ZIRCONATE TITANATE
Altukhov V.I., Kazarov B.A., Kasyanenko I.S., Sankin A.V., Filipova S.V. 1008

A CHARGED PARTICLE MOVES IN THE FIELD OF THE PLANE ELLIPTICALLY POLARIZED ELECTROMAGNETIC WAVE
Kopytov G.F., Martynov A.A., Akintsov N.S. 1013

Chemical sciences

THE PROCESSES OF ACCUMULATION OF RADON-222 IN ROOMS LOCATED IN SEISMICALLY ACTIVE ZONES OF TUVA (ON THE EXAMPLE OF BAI-TAIGA)
Kendivan O.D., Biche-ool S.K., Mongush S.D., Sodnam N.I., Oorzhak U.S., Mongush O.M. 1019

Biological sciences

TO QUESTION PHARMACOKINETICS FORM OF POTENTIAL THERAPEUTIC AND PROPHYLACTIC ANTIDOTE CYANIDE BASED MIXED COBALT (2 +) SALTS MERCAPTOACETIC AND PYRUVIC ACID
Balandin N.V., Kovtun V.Y., Gladkikh V.D., Melikhova M.V. 1023

MORPHOLOGICAL FEATURES OF PAROTID SALIVARY GLAND AND ENZYMATIC ACTIVITIES ZONES STRUCTURES OF NEUROMUSCULAR SYNAPSES LATERAL MASSETER OF WHITE RATS ON DISPERSED FOOD FEEDING
Kurnosova N.A., Semenova M.A., Drozhdina E.P., Galchin A.V., Chernova A.O. 1027

Pharmaceutical sciences

IDENTIFICATION OF NO-SPALGIN COMPLEX MEDICINE COMPONENTS AND PRODUCTS OF THEIR BIOLOGICAL DESTRUCTION IN RHODOCOCCUS CULTURE LIQUIDS
Vikhareva E.V., Plotnikov A.N., Mukhutdinova A.N., Mishenina I.I., Pospelova A.A., Tumilovich E.Y. 1032

STANDARDIZATION OF FILMS FOR TREATMENT OF CARIES OF ENAMEL
Golovanenko A.L., Berezina E.S., Tretyakova E.V., Pershina R.G., Alekseeva I.V. 1038

Economic sciences

INTERACTIVE CHECK AND ASSESSMENT OF RESULTS OF PROFESSIONAL EDUCATION WHEN TRAINING BACHELORS
Asaul A.N., Asaul M.A., Sevek R.M. 1042

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF DESERTIFICATION PROCESSES ON THE LIVING STANDARDS OF THE AIMAG ORKHON POPULATION
Darbalaeva D.A., Batomunkuev V.S., Sanzheev E.D., Zhamyanov D.T.-D. 1047

MODEL OF THE ORGANIZATION OF THE ECONOMIC SYSTEM
OF THE NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT, BASED
ON INTEGRATED INTER-TERRITORIAL NETWORK STRUCTURES
Kantemirova M.A. *1052*

FEATURES ASSESSMENT OF REGIONAL INNOVATION SYSTEM
WITH REGARD TO THE IMPACT OF CLUSTER DEVELOPMENT
Kupriyanov S.V., Stryabkova E.A., Zarkovich A.V. *1057*

CURRENT TRENDS OF DEVELOPMENT
OF EDUCATIONAL SERVICES OF HIGHER EDUCATION IN RUSSIA
Lutikov K.V., Schepotev A.V. *1062*

THE IMPACT OF NATURAL RESOURCES ON THE DEVELOPMENT
OF SANATORIUM-RESORT ACTIVITY OF THE REGION
Oborin M.S., Vladimirskiy E.V., Kayachev A.P., Plotnikov A.V. *1066*

THE MECHANISM OF FORMATION
OF MARKET ENVIRONMENT IN ENTREPRENEURSHIP
Pilnik N.B., Guschina A.A., Svintitskiy N.V. *1071*

SUMMARY OF THE PROBLEMS OF MUNICIPAL ECONOMIC SECURITY
Silina T.L. *1077*

CORPORATE COLLABORATION AND INTERACTION: HOW WE CAN SOLVE
THE PROBLEM OF SELF-ORFANIZATION IN SOCIAL-ECONOMIC SYSTEMS
Tikhomirova O.G. *1082*

Pedagogical sciences

FOREIGN LANGUAGE COMMUNICATIVE COMPETENCE FORMATION
OF MEDICAL UNIVERSIRY STUNENTS ON THE BASIS
OF MODUL – RATING TECHNOLOGY OF TEACHING
Antonova N.A. *1087*

STRUCTURAL ANALYSIS AND DESIGN IN IMPROVING
THE QUALITY OF LIBRARIANS' TRAINING
Doronina I.N. *1092*

DEVELOPMENT OF CHILDREN AND TEENS LANGUAGES AND CULTURES
OF FOREIGN COUNTRIES AS A SCIENTIFIC PROBLEM
Seliverstova A.E. *1097*

Psychological sciences

ANALYSIS OF THE RELIGIOUS SELF-CONCEPT COMPONENTS
Vorozheykina L.I. *1101*

RESULTS OF APPROVALS PSYCHOLOGICAL SUPPORT MORAL
CONSCIOUSNESS OF STUDENTS OF PEDAGOGICAL HIGH SCHOOL
Shmatova E.P. *1109*

Art Criticism

STRUCTURAL TYPES OF POLYTEXT TUNES OF SPIRITUAL VERSES
OF THE KALUGA AND PENZA IMMIGRANTS OF CHELYABINSK REGION
Yurovskaya O.L. *1114*

Sociological sciences

FOLK CULTURE IN CONTEMPORARY RUSSIA AS A RESEARCH PROBLEM
Gavrilyuk T.V. *1122*

Philological sciences

PROTECTION FORMULAS AS A SPECIAL TYPE OF SET EXPRESSIONS
Morgoeva L.B. *1126*

IN ADDITION TO THE FUNCION OF INTONATION
Pronnikova N.V. *1131*

Philosophical sciences

AESTHETIC EVENT AS A GENERATING MECHANISM OF «ELEMENTARI»
IN ONTOLOGICAL STRUCTURE OF A «COMPLEX» SYSTEM OF UNITY
Duminskaya M.V. *1136*

ZOROASTRIANISM: FORMATION OF RELIGIOUS CONSCIOUSNESS
Mamedov A.A., Orishev A.B., Shipovskaya L.P. *1140*

ACTIVITY ASPECT SOCIAL ADAPTATION OF PERSONALITY
Khokhrina Z.V., Mashanov A.A., Rostovtseva M.V. *1144*

BIOETHICAL DETERMINATION OF MORAL VALUES OF MODERN MEDICINE
Sokolov V.M. *1151*

RULES FOR AUTHORS *1156*

УДК 612.015.161

СБРАЖИВАНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗАТА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ МИСКАНТУСА С ПОМОЩЬЮ PACHYSOLEN TANNOPHILUS Y-1532 И SACCHAROMYCES CEREVISIAE Y-1693

Байбакова О.В.

ФГБУН «Институт проблем химико-энергетических технологий» Сибирского отделения Российской академии наук, Бийск, e-mail: olka_baibakova@mail.ru

Исследована кинетика прироста биомассы дрожжей и утилизации субстрата для штаммов Pachysolen tannophillus ВКПМ Y-1532 и Saccharomyces cerevisiae ВКПМ Y-1693 на синтетических глюкозных и ксилозных средах. Установлены преимущества Saccharomyces cerevisiae ВКПМ Y-1693 по скорости прироста биомассы и скорости утилизации субстрата по сравнению с Pachysolen tannophillus ВКПМ Y-1532. При повышении концентрации субстрата до 30 г/л для P. tannophilus ВКПМ Y-1532 наблюдается субстратное ингибирование. Установлено, что S. cerevisiae ВКПМ Y-1693 не утилизирует ксилозу, а для P. tannophilus ВКПМ Y-1532 выход этанола крайне низок и составляет 23 % от теоретического. Получен биоэтанол на среде ферментативного водного гидролизата технической целлюлозы мискантуса с помощью обоих видов дрожжей. Показано, что Saccharomyces cerevisiae ВКПМ Y-1693 синтезирует этанол с выходом 62,5 %.

Ключевые слова: биоэтанол, спиртовое брожение, дрожжи, кинетика прироста биомассы дрожжей, кинетика потребления субстрата

FERMENTATION OF ENZYMATIC HYDROLYZATE OF MISCANTHUS CELLULOSE BY PACHYSOLEN TANNOPHILUS Y-1532 AND SACCHAROMYCES CEREVISIAE Y-1693

Baybakova O.V.

Institute for Problems of Chemical and Energetic Technologies, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Biysk, e-mail: olka_baibakova@mail.ru

The kinetics of cell growth and of substrate utilization for Y-1532 Pachysolen tannophillus and Y-1693 Saccharomyces cerevisiae yeasts was studied on synthetic carbohydrate media. At a substrate concentration of 20 g/L, the specific growth rate of Saccharomyces was shown to be 1,8 times higher than that of Pachysolens and the glucose fermentation rate to be 1,4 times higher. With increasing substrate concentration as high as 30 g/L for Y-1693 Saccharomyces cerevisiae, the growth rate and glucose fermentation rate increase as well by a factor of 1.4 and 1,2, respectively; for Y-1532 Pachysolen tannophillus, the substrate was observed to be inhibited. Bioethanol was produced on a medium of aqueous Miscanthus hydrolyzate using both yeasts. The joint use of the strains was shown to be unreasonable, so far as it does not increase the ethanol yield. Y-1693 Saccharomyces cerevisiae on the aqueous enzymatic Miscanthus hydrolyzate medium was found to synthesize ethanol in 62,5 % yield.

Keywords: bioethanol, alcohol fermentation, yeast, cell growth kinetics, substrate consumption

Проблеме переработки биомассы с целью получения биотоплива в мире уделяется значительное внимание [3]. Основным продуцентом биоэтанола в России являются дрожжи *Saccharomyces cerevisiae,* применяемые в производстве этилового спирта как на пищевом сырье, так и на гидролизных средах. Однако сахаромицеты не сбраживают в этанол пентозы, которых в гидролизатах может быть значительное количество (это зависит от вида сырья и способа получения гидролизата). Известно несколько видов дрожжей, сбраживающих ксилозу в этанол: *Pachysolen tannophillus, Candida shehatae, Candida tropicalis, Pichia stipitis* и другие [1, 5].

Для выбора продуцента биоэтанола необходимо предварительное определение удельной скорости прироста биомассы дрожжей и скорости утилизации субстрата на синтетических средах. Целью данной работы было получение биоэтанола на среде ферментативного гидролизата целлюлозы мискантуса с помощью продуцентов *Pachysolen tannophilus* и *Saccharomyces cerevisiae* и обоснование выбора продуцента.

Материалы и методы исследования

Штамм *Pachysolen tannophilus* ВКПМ Y-1532 был получен из Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов (ВКПМ, г. Москва) и предназначался для производства спирта на гидролизатах древесины. Штамм *Saccharomyces cerevisiae* ВКПМ Y-1693 был выделен из ферментера Котласского целлюлозно-бумажного комбината Архангельской области и использовался для производства этанола на сульфитных щелоках.

На первом этапе изучалась биосинтетическая активность штаммов на синтетических средах. Использовалась полная дрожжевая среда, рекомендованная ВКПМ для дрожжей рода *Pachysolen* (ПДС-1) и её модификации (табл. 1).

В стерильные среды вносился инокулят сахаромицетов или пахизолена в количестве 5 %. Культивирование проводилось в анаэробных условиях при температуре 28 °С и pH 4,5.

Таблица 1

Состав синтетических сред

Компонент среды	Дозировка компонентов, г / 1000 мл		
	ПДС-1	ПДС-2	ПДС-3
Глюкоза	20	30	–
Ксилоза	–	–	20
Пептон	10	14	10
Дрожжевой экстракт	5	7	5

На втором этапе в качестве питательной среды был использован ферментативный водный гидролизат технической целлюлозы энергетического растения Мискантус китайский, полученной азотнокислым способом на опытном производстве ИПХЭТ СО РАН [2]. Гидролизат представлял собой янтарно-жёлтую мутноватую жидкость с характерным кисловатым запахом мискантуса. Редуцирующие вещества (РВ) гидролизата представлены преимущественно глюкозой: всего РВ – 51,2 ± 0,5 г/л, в том числе ксилозы 1,7 ± 0,2 г/л; pH 4,5. Гидролизат не является полноценной средой для дрожжей, ранее было установлено, что в него дополнительно следует вносить азот в количестве, пропорциональном концентрации РВ в полученном гидролизате [4]. Поэтому в гидролизат был внесен сульфат аммония в количестве 10 г/л. Гидролизат был пастеризован при 100 °С без выдержки, охлаждён до 30 °С и направлен на спиртовое брожение. Было проведено 4 варианта биосинтеза этанола с использованием следующих продуцентов, вносимых в питательную среду в количестве 5 %:

А – *P. tannophilus* ВКПМ Y-1532;

Б – *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693, продолжительность культивирования 3 суток; после этого внесен *P. tannophilus* ВКПМ Y-1532;

В – одновременно внесены *P. tannophilus* ВКПМ Y-1532 и *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693;

Г – *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693.

Брожение проводилось в анаэробных условиях при pH 4,5 и температуре 28 °С, продолжительность брожения для различных вариантов составила от 7 до 10 суток.

Общее количество дрожжевых клеток в бражках определялось прямым подсчётом на камере Горяева. Редуцирующие вещества (РВ) в средах определялись спектрофотометрическим методом (спектрофотометр «UNICO UV-2804», США) в пересчете на глюкозу, для ПДС-3 – в пересчёте на ксилозу. Концентрация ксилозы в ферментативном гидролизате определялась железоорсиновым способом. Крепость бражек (объемная доля спирта) определялась ареометром для спирта в дистилляте, полученном после предварительной перегонки спирта из бражки согласно ГОСТ Р 51135-98-2003.

Результаты исследования и их обсуждение

Кинетика утилизации субстратов на синтетических глюкозных средах

Основное потребление субстрата *P. tannophilus* ВКПМ Y-1532 произошло через трое суток брожения на ПДС-1 и через пять на ПДС-2 (рис. 1).

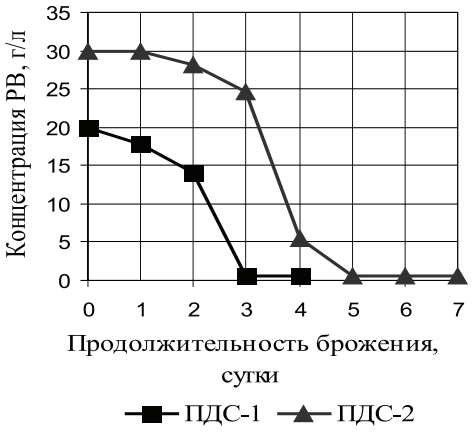


Рис. 1. Зависимость концентрации РВ от продолжительности брожения P. tannophilus на глюкозных средах

Скорость сбраживания глюкозы была рассчитана по формуле

$$K_{сб} = \frac{2{,}303}{\tau_{сб}} \cdot \lg \frac{s_0}{s},$$

где $K_{сб}$ – константа скорости сбраживания, $ч^{-1}$; $\tau_{сб}$ – фиксируемый период времени от начала брожения; s_0 и s – концентрация РВ в начале брожения (в сусле) и во время $\tau_{сб}$ (в бражке) [6].

Для ПДС-1 $K_{сб}$ составляет 0,049 $ч^{-1}$, для ПДС-2 – 0,033 $ч^{-1}$, что свидетельствует о субстратном ингибировании метаболизма дрожжей при повышении концентрации субстрата всего на 10 г/л. Получен хороший выход этанола: на ПДС-1 через четверо суток синтезируется 1,1 об.% этанола, что соответствует выходу 85 % от теоретического; на ПДС-2 через 7 суток синтезируется 1,7 об.% этанола, что соответствует выходу 88 %.

Аналогичным образом проведены опыты по сбраживанию синтетических сред с помощью продуцента *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693. Получены типичные для данного рода дрожжей кривые прироста биомассы и утилизации субстрата. Результаты определения кинетических параметров приведены в табл. 2.

Таблица 2

Кинетика прироста биомассы дрожжей и утилизации субстрата и расчет экономического коэффициента брожения для продуцентов *P. tannophilus* ВКПМ Y-1532 и *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693

Показатель	*P. tannophilus* ВКПМ Y-1532		*S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693	
	ПДС-1	ПДС-2	ПДС-1	ПДС-2
Удельная скорость прироста биомассы μ, $ч^{-1}$	0,047	0,036	0,086	0,124
Время удвоения, ч	14,8	19,2	8,1	5,6
Константа сбраживания сахара, $K_{сб}$, $ч^{-1}$	0,049	0,033	0,068	0,077
Конечная концентрация этанола в бражке, об.%	1,10	1,70	1,25	1,70
Выход этанола, % от теоретического	85	88	92	88
Экономический коэффициент брожения, $Y_{P/S}$	0,550	0,567	0,625	0,567

Если сравнить кинетику прироста биомассы дрожжей и утилизации субстрата для дрожжей *P. tannophilus* ВКПМ Y-1532 и *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693 при концентрации субстрата 20 г/л, то удельная скорость прироста биомассы сахаромицетов выше в 1,8 раза, чем пахизолена, а скорость сбраживания глюкозы выше в 1,4 раза.

При концентрации 30 г/л различие скоростей прироста биомассы дрожжей и утилизации субстрата для этих культур будет ещё выше. На повышение концентрации субстрата дрожжи реагируют неодинаково: для *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693 повышается и скорость прироста биомассы (в 1,4 раза), и скорость сбраживания глюкозы (в 1,2 раза); для *P. tannophilus* ВКПМ Y-1532 наблюдается субстратное ингибирование: скорость прироста биомассы дрожжей снижается в 1,3 раза; скорость сбраживания – в 1,5 раза.

Таким образом, формальный анализ кинетики прироста биомассы дрожжей и утилизации субстрата продуцентами *P. tannophilus* ВКПМ Y-1532 и *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693 позволяет сделать следующие выводы: при совместном использовании данных штаммов концентрация дрожжей *P. tannophilus* ВКПМ Y-1532 должна быть в два раза выше, чем *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693, а внесены они должны быть в конце брожения, при снижении концентрации субстрата до 20 г/л.

Определение биосинтетической способности продуцентов на синтетической ксилозной среде

В синтетические ксилозные среды (ПДС-3) было внесено 20% инокулята дрожжей рода *Pachysolen* или *Saccaromyces*. При культивировании на ксилозной среде *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693 были подтверждены литературные данные: штамм не способен к утилизации ксилозы.

Концентрация редуцирующих веществ на 7 сутки культивирования *P. tannophilus* составила 13,1 г/л, то есть утилизация ксилозы штаммом идет крайне медленно, выход этанола составил всего 23%. Из литературных данных известно, что 50% ксилозы метаболизируется *P. tannophilus* в этанол и 50% – в ксилит [1]. Таким образом, эффективность синтеза этанола на ксилозной синтетической среде штаммом ВКПМ Y-1532 крайне низкая.

Определение биосинтетической способности продуцентов на среде ферментативного гидролизата целлюлозы мискантуса

Убыль редуцирующих веществ в процессе брожения гидролизатов представлена на рис. 2.

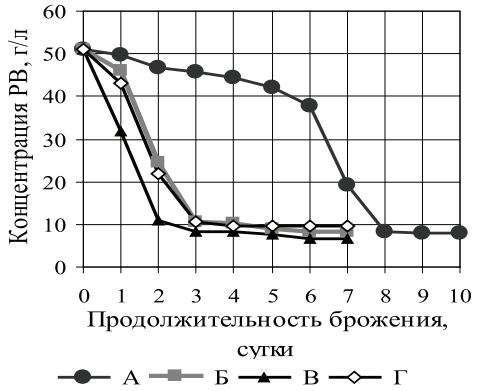


Рис. 2. Зависимость концентрации редуцирующих веществ от продолжительности брожения на среде ферментативного гидролизата

Для вариантов Б и Г кривые фактически совпадают, сахар утилизируется через 3 суток. Таким образом, внесение в среду *P. tannophilus* после утилизации *S. cerevisiae* основной части РВ (вариант Б)

не привело к положительным результатам. При совместном использовании культур (вариант В) утилизация сахаров интенсифицируется и наблюдается через двое суток. При использовании только *P. tannophilus* (вариант А) скорость сбраживания сахаров минимальна: их утилизация происходит только на 8 сутки.

В табл. 3 представлены результаты брожения. Скорость сбраживания РВ через трое суток продуцентом *P. tannophilus* ВКПМ Y-1532 в 13 раз ниже, чем *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693. При совместном использовании культур скорость сбраживания увеличивается в 1,1 раза по сравнению с *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693.

Таблица 3

Кинетика утилизации субстрата и расчет экономического коэффициента брожения для продуцентов *P. tannophilus* ВКПМ Y-1532 и *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693 на среде ферментативного гидролизата

Показатель	Варианты			
	А	Б	В	Г
Константа сбраживания сахара через трое суток брожения, $К_{сб}$, $ч^{-1}$	0,004	0,050	0,059	0,052
Остаточная концентрация РВ в гидролизате после брожения, г/л	9,5	8,0	6,7	8,0
Конечная концентрация этанола в бражке, об. %	1,4	2,0	2,0	2,0
Выход этанола, % от теоретического	44,0	62,5	62,5	62,5
Экономический коэффициент брожения, $Y_{P/S}$	0,270	0,390	0,390	0,390

Бродильная активность *P. tannophilus* достаточно низкая: через 10 суток культура синтезирует 1,4 об. % этанола или 44 % от теоретического при полной утилизации РВ гидролизата. В остальных вариантах получено 2 об. % этанола, причём дображивание шло крайне медленно. Таким образом, совместное использование штаммов нецелесообразно, так как оно не приводит к повышению выхода биоэтанола. Кроме того, усложняется технология получения биоэтанола, так как требуется проведение дополнительных работ на стадии культивирования засевных дрожжей.

Полученная крепость бражки соответствует выходу этилового спирта 62,5 % от теоретического, или 40 л из 100 кг сбраживаемых сахаров. Выход этанола меньше, чем на гидролизных заводах (55–58 л из 100 кг сбраживаемых сахаров [5]), что объясняется неполноценностью состава питательной среды. Можно предположить, что мискантус как сырье содержит компоненты, частично ингибирующие активность зимазного комплекса дрожжей.

Выводы

Сравнение кинетики прироста биомассы дрожжей и утилизации субстрата для дрожжей *P. tannophilus* ВКПМ Y-1532 и *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693 при концентрации субстрата 20 г/л показывает, что удельная скорость прироста биомассы сахаромицетов выше в 1,8 раза, чем пахизолена, а скорость сбраживания глюкозы выше в 1,4 раза. При повышении концентрации субстрата до 30 г/л для *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693 повышается и скорость прироста биомассы (в 1,4 раза), и скорость сбраживания глюкозы (в 1,2 раза); для *P. tannophilus* ВКПМ Y-1532 наблюдается субстратное ингибирование.

Получен биоэтанол на среде ферментативного гидролизата с помощью продуцентов *Pachysolen tannophilus* и *Saccharomyces cerevisiae*. Выход этанола составил для продуцента *P. tannophilus* ВКПМ Y-1532 44 % от теоретического, а для *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693 – 62,5 %. При совместном применении культур скорость сбраживания увеличивается в 1,1 раза по сравнению с *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693, но повышения выхода этанола не наблюдается, поэтому совместное использование штаммов нецелесообразно. Таким образом, для получения биоэтанола на среде ферментативного гидролизата мискантуса рекомендовано применение штамма *S. cerevisiae* ВКПМ Y-1693.

Список литературы

1. Борисова С.В. Использование дрожжей в промышленности / С.В. Борисова, О.А. Решетник, З.Ш. Мингалеева. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 216 с.

2. Гисматулина Ю.А., Будаева В.В. Химический состав российского мискантуса и качество целлюлозы, полученной из него // Химия в интересах устойчивого развития. 2013. – Т. 21. – № 5. – С. 539–544.

3. Кузнецова О.Ю. Современные аспекты развития бионано- и/или нанобиотехнологии // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2013. – Т. 16. – № 3. – С. 156–163.

4. Скиба Е.А., Орлов С.Е., Будаева В.В. Оптимизация состава глюкозо-аммонийной среды по выходу этанола для штамма Saccharomyces cerevisiae Y-1693 // Вестник ТГУ. Биология. – 2012. – № 2. – С. 66–73.

5. Холькин Ю.И Технология гидролизных производств / Ю.И. Холькин. – М.: Лесная промышленность, 1989. – 314 с.

6. Яровенко В.Л. Технология спирта / В.Л. Яровенко, В.А. Маринченко, В.А. Смирнов [и др.]; под ред. проф. В.Л. Яровенко – М.: Колос, 1999. – 464 с.

References

1. Borisova S.V. Ispol›zovanie drozhzhey v promyshlennosti / S.V. Borisova, O.A. Reshetnik, Z.Sh. Mingaleeva. SPb.: GIORD, 2008. 216 p.

2. Gismatulina Ju.A., Budaeva V.V. Himicheskij sostav rossijskogo miskantusa i kachestvo celljulozy, poluchennoj iz nego // Himija v interesah ustojchivogo razvitija. 2013. T. 21. no. 5. pp. 539–544.

3. Kuznecova O.Ju. Sovremennye aspekty razvitija bionano- i/ili nanobiotehnologii // Vestnik Kazan. tehnol. un-ta. 2013. T. 16. no. 3. pp. 156–163.

4. Skiba E.A., Orlov S.E., Budaeva V.V. Optimizacija sostava gljukozo-ammonijnoj sredy po vyhodu jetanola dlja shtamma Saccharomyces serevisiae Y-1693 // Vestnik TGU. Biologija. 2012. no. 2. pp. 66–73.

5. Khol›kin Yu.I Tekhnologiya gidroliznykh proizvodstv / Yu.I. Khol›kin. M.: Lesnaya promyshlennost›, 1989. 314 p.

6. Jarovenko V.L. Tehnologija spirta / V.L. Jarovenko, V.A. Marinchenko, V.A. Smirnov [i dr.]. Pod red. prof. V.L. Jarovenko M.: Kolos, 1999. 464 p.

Рецензенты:

Новожилов Е.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой биотехнологии и биотехнических систем, Северный (Арктический) федеральный университет, г. Архангельск;

Разговоров П.Б., д.т.н., профессор кафедры технологии пищевых продуктов и биотехнологии, Ивановский государственный химико-технологический университет, г. Иваново;

Сечин А.И., д.т.н., профессор, Федеральное агентство по образованию, НИУ РЭТ Томский политехнический университет, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 681.5.09

ПРОБЛЕМА ДИАГНОСТИКИ ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ В СЕТЯХ С МАЛЫМИ ТОКАМИ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ

Борковский С.О., Горева Т.С., Горева Т.И.

Дальневосточный федеральный университет, филиал, Петропавловск-Камчатский, e-mail: bor@yandex.ru

В статье рассмотрены основные эксплуатационные режимы работы нейтрали электрических сетей в России. Приведена краткая характеристика каждого из режимов, с точки зрения аварийных режимов. В частности рассматривается режим замыкания на землю фазы электрической сети и значения возникших в связи с этим токов короткого замыкания. Выделяются режимы изолированной и компенсированной нейтралей, как режимы, обладающие малыми токами замыкания на землю. При этом рассматриваются особые требования к релейной защите электрических распределительных сетей, питающих энергоустановки торфо- и нефтеразработок, предъявляемые ПУЭ. Произведен анализ основных устройств и принципов выполнения релейной защиты, в сетях с малыми токами замыкания на землю. Выделены общие недостатки, присущие всем видам устройств, такие как невозможность определить поврежденный элемент, сложности, связанные с настройкой устройств и выбором уставок срабатывания, сложности реализации некоторых типов алгоритмов работы устройств.

Ключевые слова: замыкание на землю, емкостной ток, нейтраль, перемежающаяся дуга, фильтр токов нулевой последовательности, селективность

PROBLEM OF DIAGNOSTICS OF SINGLE-PHASE SHORT CIRCUITS TO EARTH IN NETWORKS WITH SMALL CURRENTS OF SHORT CIRCUIT TO EARTH

Borkovskiy S.O., Goreva T.S., Goreva T.I.

Far Eastern Federal University, Petropavlovsk-Kamchatsky, e-mail: bor@yandex.ru

In article the main operational operating modes of a neutral of electric networks in russia are considered. The short characteristic of each of modes, from the point of view of emergency operation is provided. In particular the short circuit mode on the earth of a phase of an electric network and value of the currents which have arisen in this regard of short circuit is considered. Modes of the isolated and compensated neutral, as modes short circuits possessing small currents are allocated for the earth. Special requirements to relay protection of the electric distributive networks feeding power installations torfo-and the petrodevelopment, shown PUE are thus considered. The analysis of the main devices and the principles of performance of relay protection, in networks with small currents of short circuit on the earth is made. The common faults inherent in all types of devices, such as impossibility to define the damaged element, the difficulties connected with setup of devices and a choice of settings of operation, complexity of realization of some types of algorithms of operation of devices are marked out.

Keywords: short circuit on the earth, capacitor current, the neutral, an alternating arch, the filter of currents of zero sequence, selectivity

Режимы работы нейтрали

В нашей стране электрические сети традиционно выполняются со следующими режимами работы нейтрали:

а) глухозаземленная нейтраль – когда нейтраль непосредственно соединена с заземляющим устройством. К таким сетям относятся сети напряжением до 1 кВ и свыше 110 кВ;

б) эффективно заземленная нейтраль – это электрическая сеть, в которой коэффициент замыкания на землю (ЗНЗ) не превышает 1,4. Коэффициент замыкания на землю в трехфазной электрической сети – отношение разности потенциалов между неповрежденной фазой и землей в точке замыкания на землю другой или двух других фаз к разности потенциалов между фазой и землей в этой точке до замыкания [6]. Как правило, это сети напряжением 110 кВ и выше, когда с помощью разъединителей можно заземлять или разземлять нейтраль для ограничения токов нулевой последовательности;

в) изолированная нейтраль – нейтраль трансформатора или генератора не присоединена к заземляющему устройству или соединена с ним через большое сопротивление приборов измерения и сигнализации. К сетям с изолированной нейтралью относятся распределительные сети 6–35 кВ;

г) компенсированная нейтраль – нейтраль соединяется с заземляющим устройством через дугогасящий реактор, с целью ограничения токов ЗНЗ.

Сети с изолированной и компенсированной нейтралями характеризуются весьма малыми токами ЗНЗ, которые зависят от емкости фаз относительно земли и индуктивности дугогасящего реактора. Таким образом, в сетях напряжением 6–35 кВ токи ЗНЗ не превышают 30–10 А соответственно [10].

Однофазные ЗНЗ – характерный вид повреждения в сетях 6–35 кВ. Они составляют 70–80 % всех повреждений на линии. При этом стоит заметить, что общая протяженность распределительных сетей 6–35 кВ составляет более 1,5 млн км – т.е. почти 45 % от общей протяженности линий электропередач 0,4–110 кВ. Поэтому вопрос диагностики и своевременного отключения однофазных ЗНЗ является особенно актуальным.

При замыкании фазы на землю линейные напряжения не изменяются. Токи в фазах изменяются очень незначительно (на 10–30 А) и потребитель в этих условиях сохраняет нормальный режим работы, т.е. отсутствуют жесткие требования по немедленному отключению поврежденной линии. Также отсутствие требований по отключению линии объясняется тем, что чувствительности существующих защит недостаточно для обеспечения селективной работы, и, как правело, отключению подвергаются неповрежденные элементы. Однако напряжения неповрежденных фаз относительно земли возрастают до линейных напряжений, т.е. в $\sqrt{3}$ раз, что опасно для оборудования и изоляции. Кроме того, существует опасность возникновения перемежающейся дуги.

Перемежающаяся дуга – это открытая электрическая дуга, периодически угасающая и возникающая вновь. При этом на неповрежденных фазах и линиях сети возникают перенапряжения до 2,5–3 номинальных фазных напряжений:

$$U_{\text{пер}} = (2,5...3)\cdot U_{\text{ном}}. \qquad (1.1)$$

Длительность такого напряжения вследствие отсутствия жестких требований к релейной защите по немедленному отключению поврежденного участка достигает десятков минут. При таком режиме весьма вероятен пробой изоляции неповрежденных фаз и возникновение двойных замыканий на землю.

Следовательно, необходимо в кратчайшие сроки выявить поврежденный элемент и с помощью сигнализации оповестить дежурный персонал о наличии аварии, чтобы он в течение допустимого времени (не более двух часов) [6] отыскал и устранил повреждение. В противном случае линию нужно отключать.

Функцию выявления ЗНЗ и поврежденного элемента возлагают на специальную защиту, действующую на сигнал. В особых случаях защита без выдержки времени действует на отключение. Согласно ПУЭ к таким сетям относятся сети 6–10 кВ, питающие торфяные, нефтеперерабатывающие электроустановки, передвижные строительные механизмы, открытые строительные площадки. В таких сетях при переходе однофазного ЗНЗ в двухфазное ЗНЗ возникают опасные для человека шаговое напряжение и напряжение прикосновения. Кроме того, возникновение перемежающейся дуги может спровоцировать пожары, что имеет особые последствия в зонах нефтепромысла и торфоразработок. Поэтому особо остро встал вопрос о создании селективной и высокочувствительной релейной защиты от однофазных ЗНЗ, пригодной для любых сетей с малыми токами ЗНЗ, решение которого до настоящего времени не удавалось никому [9].

Виды защит от замыканий на землю

Далее рассмотрим основные виды защит, применяемые в сетях с малыми токами ЗНЗ и выделим их основные достоинства и недостатки.

Неселективное устройство общей сигнализации – устанавливается на шинах 6–35 кВ ПС или на шинах генераторного напряжения электростанций. Данное устройство подключается к трансформаторам напряжения типа НАМИ-10 (трансформатор напряжения анизотропный, масляный, измерительный) к обмотке, соединенной в разомкнутый треугольник (рис. 1).

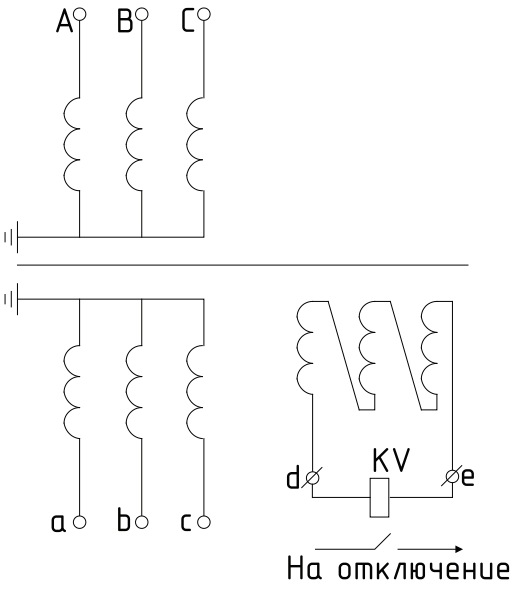


Рис. 1. Схема подключения устройства неселективной сигнализации

В нормальном режиме напряжение $U_{de} = 0$ В, а при замыкании на землю $U_{de} = U_A + U_B + U_C = 3U_0$. В качестве реле KV в устройстве применяется реле

напряжения типа РН-53/60Д. Следует отметить, что согласно [4] при эксплуатации данного типа защит наблюдалось возгорание реле напряжения вследствие возникновения феррорезонансных процессов, связанных с ЗНЗ, перегоранием предохранителей, обрывов проводов.

Однако данный тип защит нашел широкое применение из-за простоты и высокой чувствительности.

Недостаток данного типа защит – неселективность – невозможность определить присоединение в сети 6–35 кВ, на котором произошло ЗНЗ.

Токовая защита нулевой последовательности, ненаправленная

Согласно распределению токов нулевой последовательности в сложной сети можно определить токи в линии при замыкании на ней и при внешнем замыкании на землю.

По неповрежденным линиям протекают токи, обусловленные емкостями фаз этих линий относительно земли:

$$3I^{(1)}_{0\text{неповр.лин}} = 3I^{(1)}_{0\text{л}} = j\cdot\omega\cdot C_{0\text{л}}\cdot U_{\text{ф}}, \quad (1)$$

где $C_{0\text{л}}$ – емкость фазы линии относительно земли.

Если линия повреждена, то по ней будет протекать ток, представляющий собой сумму емкостных токов всех неповрежденных линий, зависящий от суммарной емкости этих линий:

$$3I^{(1)}_{0\text{повр.лин}} = 3I^{(1)}_{0\text{экв}} = j\cdot\omega\cdot C_{0\text{экв}}\cdot U_{\text{ф}}, \quad (2)$$

где $C_{0\text{экв}} = \sum_{i=1}^{n} C_{0\text{л}\,i}$ – эквивалентная емкость фазы относительно земли всех неповрежденных линий; $I^{(1)}_{0\text{экв}} = \sum_{i=1}^{n} I^{(1)}_{0\text{л}\,i}$ – эквивалентный емкостной ток неповрежденных линий; n – число неповрежденных линий.

В связи с этим токовая защита нулевой последовательности, реагирующая на установившиеся токи, должна быть отстроена по току срабатывания от емкостных токов защищаемой линии, т.е.

$$I_{\text{сз}} = K_{\text{отс}}\cdot 3I^{(1)}_{0\text{л}}. \quad (3)$$

При этом должно быть достаточное количество отходящих линий, обеспечивающих необходимую чувствительность, так чтобы выполнялось условие

$$C_{0\text{экв}} >> C_{0\text{л}};\qquad I^{(1)}_{0\text{экв}} >> I^{(1)}_{0\text{л}}. \quad (4)$$

Дело в том, что для того, чтобы отстроиться от переходных бросков емкостного тока, возникающих при различных коммутациях, в формулу (3) вводят коэффициент отстройки, равный для защит без выдержки времени $K_{\text{отс}}$ = 4–5 и для защит с выдержкой времени $K_{\text{отс}}$ = 2,0–2,5. Тогда в наихудшем случае коэффициент чувствительности, вычисляемый по формуле (5),

$$K_{\text{ч}} = \frac{I^{(1)}_{0\text{экв}}}{K_{\text{отс}}\cdot I^{(1)}_{0\text{л}}}, \quad (5)$$

может быть меньше, чем требуемое значение $K_{\text{ч}} \geq 1{,}5$, поскольку известно, что эквивалентная емкость и эквивалентный емкостной ток системы связан с емкостью и емкостным током защищаемого присоединения соотношением

$$C_{0\text{экв}} >> (6...6{,}5)\cdot C_{0\text{л}};\qquad I^{(1)}_{0\text{экв}} >> (6...6{,}5)\cdot I^{(1)}_{0\text{л}}. \quad (6)$$

Поэтому практически должно быть не менее 8–10 отходящих линий, питающихся от сборных шин, чтобы обеспечить требуемую чувствительность. К тому же токовые защиты нулевой последовательности не могут обеспечить селективность в сетях с непостоянной первичной схемой, в которых наблюдается периодическое изменение емкости фаз относительно земли. К таким сетям относятся системы электроснабжения передвижных строительных площадок, протяженность которых меняется с течением времени.

Схема выполнения защиты нулевой последовательности представлена на рис. 2.

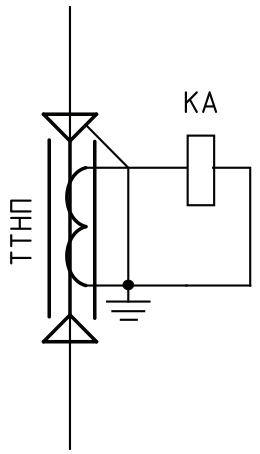


Рис. 2. Схема выполнения защиты нулевой последовательности

Реле, реагирующее на ток нулевой последовательности, подключается к однотрансформаторному фильтру токов нулевой последовательности ТТНП типа ТЛМЗ-1. Чаще всего в качестве реле КА выступает реле тока РТ-40/0,2 или более современное РТЗ-51.

Для исключения ложного срабатывания от емкостных токов, проходящих по оболочке неповрежденного кабеля при внешнем КЗ, воронка кабеля изолируется от земли, а заземляющий провод пропускается через отверстие ТТНП. В связи с этим применение таких трансформаторов тока затруднительно в воздушных линиях из-за необходимости использования кабельных вставок. К тому же значения емкостных токов в воздушных сетях невелики и возникают определенные сложности с устойчивостью срабатывания реле тока РТ-40 при малых токах.

Направленная токовая защита нулевой последовательности

Направленные токовые защиты, реагирующие на установившиеся токи, применяются в тех случаях, когда количество отходящих линий мало и нельзя обеспечить требуемую чувствительность. В направленных защитах дополнительно используется реле направления мощности, включаемое на напряжения и токи нулевой последовательности. Это реле срабатывает только в положительном направлении мощности – т.е. от сборных шин в линию, поэтому нет необходимости в отстройке от тока $3I_{0л}^{(1)}$ по условию (3), т.к. он протекает в другом направлении. В этом случае достаточно отстроиться только от тока небаланса фильтра нулевой последовательности.

Наибольшее распространение получила защита ЗЗП-1, которая устанавливается в сетях с изолированной нейтралью.

Недостатком данного типа защиты является необходимость использования кабельных вставок, что существенно ограничивает его применение, а также излишнее срабатывание защиты при возникновении перемежающейся дуги и отсутствие четкой методики по определению уставок срабатывания.

Защиты, реагирующие на переходное значение тока нулевой последовательности

Такие защиты применяются в тех случаях, когда нейтраль компенсирована и токи ЗНЗ менее 5 А. В этом случае ток срабатывания защиты выбирается по условию отстройки от переходного тока ЗНЗ.

$$I_{сз}^{(1)пер} = K_{отс} \cdot 3I_{0л}^{(1)пер}, \qquad (7)$$

где $K_{отс}$ = 2,0–2,5 – коэффициент отстройки.

Наибольшее распространение получили автономные устройства направленной волновой защиты ИЗС и УЗС-01 [7]. Устройство ИЗС состоит из пускового органа, реагирующего на появление напряжений нулевой последовательности, органа направления тока, блока питания и указательного реле.

Особенностью таких защит является кратковременность появления переходного тока ЗНЗ. Это время составляет 0,1–0,2 секунды, поэтому защиты, реагирующие на переходные токи, должны обладать устройством фиксации срабатывания.

Недостатком таких защит является сложность реализации и выявления факта излишнего срабатывания при перемежающихся дуговых замыканиях, а достоинством – возможность зафиксировать даже кратковременное замыкание, что обеспечивает профилактическую проверку изоляции и позволяет выявить места ее ослабления, чтобы произвести своевременный ремонт и предотвратить последующее замыкание.

Использование наложенного тока высокой частоты

Этот способ предполагает наличие генератора ВЧ-сигнала, который обычно через емкостной делитель связан с фазами контролируемой линии. Генератор посылает высокочастотный сигнал по фазам и контролирует время возврата отраженного сигнала. Если возврата сигнала нет, то произошло замыкание одной фазы на землю, и защита срабатывает. При этом фиксируется расстояние до места пробоя по сопротивлению петли, на которую включен генератор – от места подключения до места замыкания и снова через землю на генератор.

Применение такого принципа затруднительно в сложных разветвленных сетях, создающих сильное рассеивание сигнала и требующее генератора большой мощности.

Фиксация гармонических составляющих в токе нулевой последовательности

При замыкании фазы на землю сигналы, т.е. токи нулевой последовательности являются несинусоидальными и в переходных режимах содержат в себе высшие гармонические составляющие: 100 Гц и выше. Выделяя эти составляющие через частотные фильтры, можно зафиксировать ЗНЗ с очень высокой чувствительностью, что особенно важно в сетях с компенсированной нейтралью.

Недостатком таких защит является излишнее срабатывание, которое является следствием неправильного выбора уставок защиты, зависящих от рада факторов, изменяющихся в течение эксплуатации. К тому же процесс отыскания поврежденного присоединения занимает много времени, поэтому, согласно [1] его следует автоматизировать.

В настоящее время разработаны устройства, реагирующие на гармонические составляющие в токе нулевой

последовательности. Это устройства типов УСЗ-2/2 – индивидуальное устройство, подключаемое к ТТНП кабельного типа, и УСЗ-3М – групповое устройство, поочередно подключаемое к ТТНП каждого присоединения (рис. 3).

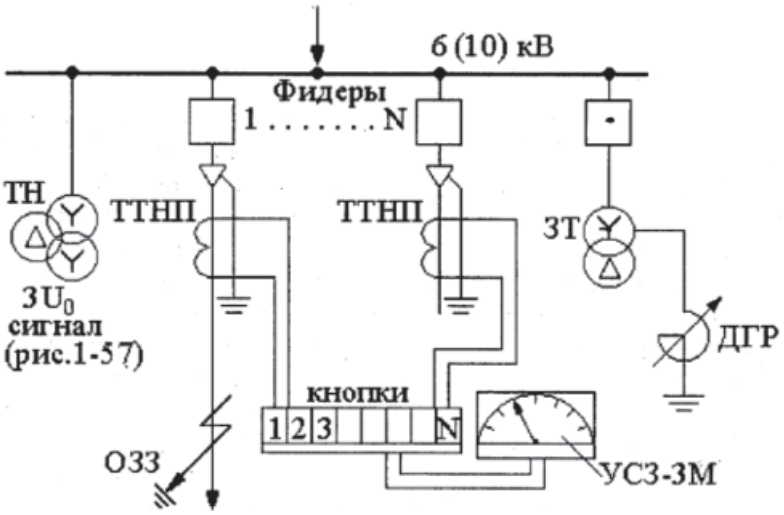


Рис. 3. Схема включения прибора УСЗ-3М

Работа устройства УСЗ-3М основана на измерении суммы высших гармонических составляющих в токе ЗНЗ (от 150 до 650 Гц) [9]. Однако более чем сорокалетний опыт использования данного устройства выявил ряд существенных недостатков:

1) неселективное срабатывание при дуговых ЗНЗ;

2) непригодность устройства УСЗ-3М для использования в сложных сетях с параллельными линиями;

3) невозможность фиксации кратковременных ЗНЗ;

4) необходимость выезда персонала на подстанцию для проведения большого числа измерений с целью определения поврежденного присоединения.

В настоящее время применяются микропроцессорные устройства SPAC 801-013, SPAC 801-113, ООО «АББ Реле-Чебоксары» [5], «Сириус», выпускаемые НПФ «Радиус» [8] и их зарубежные аналоги – SEPAM фирмы Schneider Electric. Эти устройства выполняют относительный замер высших гармоник, на основании которого способны срабатывать не только при ЗНЗ, но и при междуфазных замыканиях. При этом всем микропроцессорным устройствам как отечественного, так и зарубежного производства присущи следующие недостатки:

1) высокая стоимость устройств;

2) сложности, с выбором уставок срабатывания ввиду отсутствия однозначной методики.

Таким образом, указанные недостатки защит, реагирующих на гармонические составляющие в токе нулевой последовательности, создают препятствия для их широкого применения.

Общие итоги

Таким образом, анализируя имеющиеся типы устройств защиты от замыканий на землю в сетях с малыми токами ЗНЗ, можно выделить следующие типы недостатков, присущие данным устройствам. Это неселективная работа защиты, трудности по отысканию поврежденного присоединения в разветвленных сетях, излишнее срабатывание при возникновении дуговых ЗНЗ вне зоны действия защиты, сложность реализации некоторых типов защит, отсутствие однозначных методик определения уставок срабатывания и высокая стоимость микропроцессорных терминалов.

Поэтому наиболее актуальной в сложившейся ситуации является разработка устройства, не связанного с использованием трансформаторных фильтров токов нулевой последовательности. Перспективным направлением является применение алгоритмов вейвлет-анализа выделения гармонических составляющих тока и напряжения сети [2, 3], позволяющие использовать его для защиты сетей как с изолированной, так и компенсированной нейтралями, а также для защиты высоковольтных электродвигателей.

Список литературы

1. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: учебник для вузов. – 5-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2007. – 639 с.: ил.

2. Горева Т.С., Кузнецов С.Е., Портнягин Н.Н., Горева Т.И. Анализатор импульсных и флуктуационные помех случайного характера в системах электроснабжения с идентификацией структурных компонент в ортогональном вейвлет базисе: Свидетельство об отраслевой регистрации комплекса программ для ЭВМ № 16624. – М.: ИНИМ РАО, 2011.

3. Горева Т.С., Портнягин Н.Н. Методы построения активных фильтров подавления импульсных помех в сетях электропитания промысловых судов: монография). – М.: Изд-во «Академия Естествознания», 2010. – 102 с.

4. Журнал «Энергетик». – 1995. – № 6.

5. Комплектное устройство защиты и автоматики линий 6–10 кВ SPAC 801-013. Техническое описание и инструкция по эксплуатации, 2000.

6. Правила устройства электроустановок ПУЭ. – 7-е изд.

7. Попов И.Н., Соколова Г. Н., Махнев В.И. Импульсная защита электрических сетей от замыканий на землю типа ИЗС // Электрические станции. – 1978. – № 4. – С. 69–73

8. Устройство микропроцессорной защиты «Сириус-2-Л». ЗАО «РАДИУС Автоматика». Техническое описание, инструкция по эксплуатации, паспорт. – М., 2002.

9. Шабад М.А. Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1985. – 296 с., ил.

10. Шабад М.А. Максимальная токовая защита. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1991. – 96 с., ил.

11. Makhanoshin et all, Benefits of integrated information, geographical and asset management system for poer utility networks. CIGRE 2006, report B2/D2-109.

References

1. Andreyev V.A. Relay protection and automatic equipment of systems of power supply: The textbook for higher education institutions. 5th prod. I erased. M.: Vyssh. шк. 2007. 639 p.: silt.

2. Goreva T.S. Kuznetsov of Page E. Portnyagin N.N., Goreva T.I. certificate on branch registration of a complex of the computer programs No. 16624: «The analyzer pulse and fluctuation hindrances of casual character in power supply systems with identification structural a component in orthogonal вейвлет basis» / M.: INIM of Russian joint stock company, 2011.

3. Goreva T.S. Portnyagin N. N. Methods of creation of active filters of suppression of pulse hindrances in networks of power supply of harvesting vessels. (monograph). M.: Natural Sciences Academy publishing house, 2010 102 p.

4. Energetik magazine, 1995, no. 6

5. Complete device of protection and automatic equipment of lines of 6-10 kV of SPAC 801-013. Technical specification and maintenance instruction, 2000.

6. Rules of the device of the PUE electroinstallations, seventh edition.

7. Popov I.N. Sokolova G. N., Makhnev V. I. Pulse protection of electric networks against short circuits on the earth like IZS//Electric станции.1978. no. 4. pp. 69–73.

8. Device of microprocessor protection of «Sirius-2-l». JSC RADIUS Avtomatika. Technical specification, maintenance instruction, passport. Moscow, 2002.

9. Shabad M.A. Calculations of relay protection and automatic equipment of distributive networks. 3rd prod. reslave. and additional L.: Energoatomizdat. Leningr. otd-ny, 1985. 296 p., silt.

10. Shabad M.A. Maximum current protection. L.: Energoatomizdat. Leningr. otd-ny, 1991. 96 p., silt.

11. Makhanoshin et all Benefits of integrated information, geographical and asset management system for poer utility networks. CIGRE 2006, report B2/D2-109.

Рецензенты:

Портнягин Н.Н., д.т.н., профессор кафедры теоретической электротехники и электрификации нефтяной и газовой промышленности, РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, г. Москва;

Пюкке Г.А., д.т.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Камчатский государственный технический университет», г. Петропавловск-Камчатский.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 621.929.6:531.3

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА СМЕШИВАНИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ В НОВОМ УСТРОЙСТВЕ ГРАВИТАЦИОННО-ПЕРЕСЫПНОГО ДЕЙСТВИЯ

Волков М.В., Королев Л.В., Таршис М.Ю.

ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный технический университет», Ярославль, e-mail: korolevlv@mail.ru

Предложена математическая модель процесса смешивания сыпучих материалов в устройстве гравитационно-пересыпного действия. В основе модели лежит закон сохранения массы ключевого компонента в микрообъеме смеси. При этом поток ключевого компонента складывается из двух составляющих: потока циркуляции, отображающего движение частиц материала по замкнутым траекториям, и потока сегрегации, возникающего вследствие различия частиц по физическим свойствам. Скорость потока сегрегации определяется локальной концентрацией ключевого компонента и отношением плотностей и размеров частиц ключевого и несущего компонентов. В модели учитывается влияние на процесс смешивания дополнительных рабочих органов, лопаток, установленных в смесителе, которые препятствуют развитию потока сегрегации. Результаты численных расчетов, проведенных по данной модели, удовлетворительно согласуются с имеющимися экспериментальными данными, что дает возможность использовать ее для инженерного расчета смесителей гравитационно-пересыпного действия.

Ключевые слова: смешивание, сыпучий материал, барабанный смеситель, сегрегация, нелинейное уравнение переноса

MATHEMATICAL MODEL OF BULK MATERIALS MIXING PROCESS IN A NEW TUMBLER MIXER

Volkov M.V., Korolev L.V., Tarshis M.Y.

Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, e-mail: korolevlv@mail.ru

A mathematical model of the bulk materials mixing process in tumbler mixer is proposed. Model is based on the key component mass conservation law in an infinitesimal volume of mixture. The key component flux consists of two parts. The first one is the circulation flow that displays movement of the material particles on closed paths. The second one is the segregation flow arising due to the difference in the particles physical properties. The segregation flow rate is determined by the local concentration of the key component and by the ratio of densities and sizes of key component particles to transporting component ones. The model takes into account the effect of additional working blades impeding the flow of segregation on the mixing process. The results of numerical calculations performed by this model agree well with experimental data, which makes it possible to use the model in tumbler mixers engineering.

Keywords: mixing, bulk material, tumbler mixer, segregation, nonlinear transport equation

Процессы смешивания сыпучих материалов находят широкое применение во многих отраслях современной промышленности, особенно в химической, строительной, в металлургии, сельскохозяйственном производстве и других. Достаточно хорошо зарекомендовали себя на практике смесители гравитационно-пересыпного действия (как правило, это смесители барабанного типа) благодаря своей низкой энергоемкости и простоте конструкции. Однако в большинстве случаев необходимо получение смесей из компонентов, отличающихся по своим физико-механическим свойствам (средним диаметрам частиц, их плотностям, форме и другим), а такие смеси склонны к сегрегации. В качестве одного из методов подавления сегрегации используется установка внутри рабочего объема смесителя дополнительных перемешивающих элементов. За последние годы был разработан ряд новых конструкций такого типа [1, 2], в том числе допускающих изменение расстояния рабочих элементов от оси вращения барабана [2].

Для выбора оптимальных конструкционных и режимных параметров этих смесительных устройств необходимы адекватные математические модели реализуемого в них процесса, учитывающие сегрегацию смеси. Различные подходы к моделированию процессов смешивания рассмотрены в работах [1, 3, 4] и многих других. При этом наиболее информативными и надежными подходами считаются те, которые основаны на законе сохранения массы ключевого компонента в микрообъеме сыпучей среды и потому позволяют анализировать не только интегральные характеристики смеси, такие как коэффициент неоднородности или энтропию, но и локальные концентрации ключевого компонента в каждой точке рабочего объема в произвольный момент времени. Построение таких моделей требует подробного изучения потоков материала в рабочем объеме устройства и связанных с ними

механизмов пространственного перераспределения частиц различных фракций. В настоящей работе предлагается модель процесса смешивания в смесителе гравитационно-пересыпного действия [2], основанная на результатах статьи [5], где было найдено поле скоростей сыпучей массы в данном устройстве, и учитывающая эффект сегрегации, возникающий при совместном движении частиц, различающихся по физико-механическим свойствам.

Рассмотрим процесс гравитационно-пересыпного смешивания сыпучих материалов в рабочем объеме, ограниченном цилиндрической поверхностью радиуса R, движущейся с угловой скоростью ω (рис. 1). В плоском сечении (x, y) рабочего объема, перпендикулярном оси вращения, можно выделить две характерные области движения материала. В примыкающей к движущейся поверхности области транспортирования сыпучий материал перемещается без сдвига слоев и смешивания не происходит. В области активного смешивания материал скатывается вдоль линии обрушения под действием силы тяжести. При этом возникает взаимное смещение слоев частиц, которое приводит к выравниванию поля объемных концентраций ключевого компонента смеси $c(x, y, t)$ с течением времени t. Если частицы ключевого и несущего компонентов различаются по физико-механическим свойствам, то, наряду со смешиванием, связанным с движением частиц вдоль линий тока в поле скоростей $\vec{v}_C$, возникает переход частиц из одной линии тока в другую со скоростью $\vec{v}_S$, приводящий к сегрегации смеси.

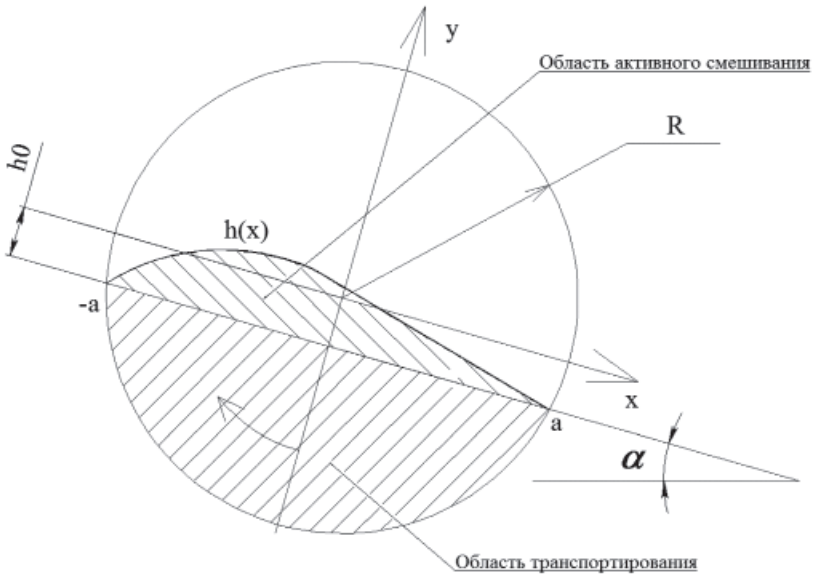


Рис. 1. Поперечное сечение рабочего объема

Изменение концентрации в рабочем объеме смеси при отсутствии входящих и исходящих внешних потоков материала в процессе смешивания и сегрегации описывается уравнением непрерывности

$$\frac{\partial c}{\partial t} = -div(c\vec{v}_C + c\vec{v}_S), \qquad (1)$$

которое при заданных полях скоростей $\vec{v}_C$ и $\vec{v}_S$ и начальном распределении ключевого компонента $c(x, y, t = 0)$ определяет $c(x, y, t)$ в любой момент времени.

Скорость движения сыпучего материала по линиям тока $\vec{v}_C$ была найдена в работе [5] методами механики сплошной среды в предположении, что линия обрушения $(-a, a)$ является отрезком прямой. В области транспортирования $y < -h_0$

$$\vec{v}_C = (\omega y, \quad -\omega x), \qquad (2)$$

в области активного смешивания – $h_0 < y < h(x)$

$$\vec{v}_C = \left(\sqrt{2g\sin(\alpha)(x+a)}\,\frac{y+h_0}{h(x)}, \quad -\frac{(a+x)\omega}{2h^2(x)}(y+h_0)^2 - \omega x \right), \qquad (3)$$

где g – ускорение свободного падения; α – угол обрушения; $h_0 = \sqrt{R^2 - a^2}$ – уровень линии обрушения; $h(x) = \omega(2g\sin(\alpha))^{-1/2}(a+x)^{1/2}(a-x)$ – функция, определяющая форму области активного смешивания, а полудлина линии обрушения a определяется при заданном коэффициенте загрузки q из уравнения

$$\pi R^2 q = R^2 \arcsin(a/R) - a\sqrt{R^2 - a^2} + \frac{16\omega a^{5/2}}{15\sqrt{g\sin(\alpha)}}.$$

Скорость потока сегрегации $\vec{v}_S$ отлична от нуля только в области активного смешивания и может быть определена исходя из следующих рассуждений. Будем считать, что направленный переход частицы ключевого компонента из одной линии тока в другую (в отличие от случайного, диффузионного, которым мы в данной работе пренебрегаем) возникает из-за того, что сила тяжести F_g, действующая на частицу, и архимедова сила F_A, то есть сила давления на частицу со стороны примыкающих к ней частиц, перестают компенсировать друг друга. В направлении возникающей равнодействующей силы и происходит смещение частицы. Поскольку движение частицы происходит в стесненных условиях, будем полагать, что скорость смещения пропорциональна возникающей силе

$$\vec{v}_S = k_S \frac{\sqrt{R/g}}{\rho_k V_k} \vec{e}_g (F_g - F_A), \qquad (4)$$

где $\vec{e}_g = (\sin(\alpha),\ -\cos(\alpha))$ – единичный вектор направления силы тяжести; ρ_k и V_k – плотность и объем частицы ключевого компонента; $\sqrt{R/g}$ – характерный масштаб времени для рассматриваемой системы; k_S – безразмерный модельный коэффициент сегрегации. Выражения для сил F_g и F_A можно записать в виде:

$$F_g = g\rho_k V_k;$$
$$F_A = g\rho V_k \left(\frac{d_k}{d}\right)^2, \qquad (5)$$

где ρ и d – плотность и диаметр частиц материала, окружающего частицу ключевого компонента; d_k – диаметр частиц ключевого компонента. В формуле для F_A учтено, что давление на частицу в сыпучей среде определяется не только плотностью окружающих ее частиц ρ, но и числом контактов этой частицы с частицами окружения, через которые передается давление. Например, если мелкая частица попадет в окружение крупных, она окажется в полости между ними и не будет испытывать давления с их стороны. Это число контактов пропорционально отношению площади поверхности частицы к поперечному сечению частицы окружения [6], что и приводит в предлагаемой модели к появлению множителя $(d_k/d)^2$. Отношение ρ/d^2, входящее в (5), определяется локальной концентрацией ключевого компонента c:

$$\frac{\rho}{d^2} = \frac{\rho_k}{d_k^2} c + \frac{\rho_{nk}}{d_{nk}^2}(1-c), \qquad (6)$$

где ρ_{nk} и d_{nk} – плотность и диаметр частиц несущего компонента. С учетом (5) и (6) выражение для скорости сегрегации $\vec{v}_S$ (4) с можно записать в виде:

$$\vec{v}_S = k_S\sqrt{Rg}(1-c)\left(1 - \left(\frac{d_k}{d_{nk}}\right)^2 \frac{\rho_{nk}}{\rho_k}\right)(\sin(\alpha),\quad -\cos(\alpha)). \qquad (7)$$

Как отмечалось выше, устройства гравитационно-пересыпного действия могут снабжаться дополнительными рабочими органами – лопатками, которые устанавливаются в радиальном направлении параллельно оси вращения на одинаковом угловом расстоянии друг от друга. Лопатки двигаются синхронно с поверхностью рабочего объема, поэтому не оказывают влияния на процесс при своем прохождении через транспортирующую область, но могут существенно изменять характер движения материала в области активного смешивания, препятствуя развитию потока сегрегации. В предлагаемой модели воздействие лопаток можно учесть, если ввести зависимость коэффициента k_S в (7) от координат и времени:

$$k_S = k_S^0\left(1 - \exp\left(-\frac{1-\cos(\omega t n_p)}{k_p n_p^2}\right)\left(\theta\left(\sqrt{x^2+y^2} - r_p + \frac{l_p}{2}\right) - \theta\left(\sqrt{x^2+y^2} - r_p - \frac{l_p}{2}\right)\right)\right), \qquad (8)$$

где n_p, r_p, l_p – количество, установочный радиус и длина лопаток соответственно; k_p – модельный коэффициент эффективности воздействия лопатки; k_S^0 – значение коэффициента k_S при отсутствии лопаток; $\theta(x)$ – функция Хэвисайда, равная 0 при $x < 0$ и равная 1 при $x \geq 0$. Согласно выражению (8), при прохождении лопатки через область активного смешивания в зоне воздействия лопатки $r_p - \frac{l_p}{2} < \sqrt{x^2 + y^2} < r_p + \frac{l_p}{2}$ величина коэффициента сегрегации k_S и, следовательно, скорость сегрегационного потока $\vec{v}_S$ существенно снижается.

Уравнение непрерывности (1) с заданными скоростями переноса (2), (3) и (7) с учетом (8) может решаться численно известными методами. Результаты расчетов для средней объемной концентрации ключевого компонента $c_0 = 0{,}3$ при коэффициенте загрузки $q = 0{,}4$ приведены на рис. 2 и 3. Модельные коэффициенты принимались равными $k_S^0 = 0{,}1$, $k_p = 1$, плотности частиц предполагались равными. На рис. 2 показаны распределения ключевого компонента (темный цвет) по сечению рабочего объема в начальный момент времени (а) и в момент $t = \frac{4\pi}{\omega}$ для случаев, когда частицы ключевого и несущего компонентов не различаются по физико-механическим свойствам (б) и когда диаметр частиц несущего компонента в два раза превышает диаметр частиц ключевого компонента (в). В случае (б) сегрегация отсутствует и достигается практически равномерное распределение ключевого компонента, в случае (в) ключевой компонент скапливается в окрестности центра вращения, образуя ядро сегрегации, и качество смеси значительно ухудшается.

а б в

Рис. 2. Распределения ключевого компонента в начальный момент времени (а) и в момент $t = 4\pi/\omega$ для случая тождественных частиц (б) и различных частиц (в)

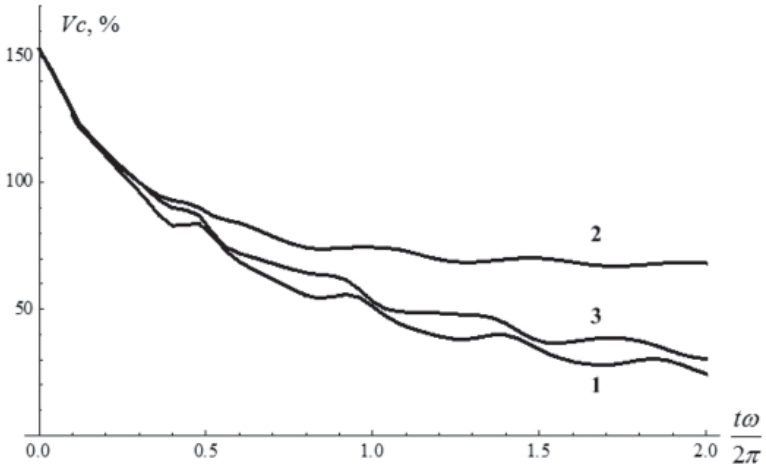


Рис. 3. Изменение коэффициента неоднородности смеси со временем: 1 – без сегрегации; 2 – сегрегация без лопаток; 3 – сегрегация с лопатками

Качество смеси в ходе процесса обычно характеризуется коэффициентом неоднородности Vc [1], который вычисляется по формуле

$$Vc(t) = \frac{100\ \%}{c_0}\sqrt{\frac{1}{S}\int c^2(x, y, t)dxdy - c_0^2}, \quad (9)$$

где интегрирование ведется по сечению, занятому смесью, а $S = \pi R^2 q$ – площадь этого сечения. На рис. 3 представлены графики зависимости коэффициента неоднородности от времени для случаев, когда частицы ключевого и несущего компонентов

не различаются по физико-механическим свойствам (кривая 1) и когда диаметр частиц несущего компонента в два раза превышает диаметр частиц ключевого компонента в отсутствии перемешивающих лопаток (кривая 2) и при наличии четырех лопаток размера $l_p = 0{,}5R$, установленных на расстоянии $r_p = 0{,}5R$ от центра вращения.

Из рис. 3 видно, что установка лопаток существенно улучшает качество смеси, что подтверждается имеющимися экспериментальными данными.

Таким образом, в работе предложена математическая модель процесса смешивания сыпучих материалов в устройстве гравитационно-пересыпного действия, позволяющая вычислять поле концентраций ключевого компонента в плоском сечении рабочего объема в любой момент времени. Модель учитывает сегрегацию смеси, возникающую вследствие различия компонентов по размеру и плотности, а также влияние на процесс дополнительных рабочих органов. Значения свободных параметров модели должны определяться при сравнении результатов расчета с экспериментальными данными. Заметим, что при отсутствии сегрегации, когда смешиваемые фракции не различаются по физико-механическим свойствам, модель не содержит свободных параметров и при этом удовлетворительно согласуется с результатами опытов, что свидетельствует о справедливости лежащих в ее основе предположений.

Список литературы

1. Таршис М.Ю., Королев Л.В., Зайцев А.И. Теория и принципы моделирования процесса смешивания сыпучих материалов и создания устройств с гибкими элементами для его реализации: монография. – Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2011. – 100 с.

2. Таршис М. Ю., Зайцев А. И., Королев Л. В.,. Волков М. В Смеситель // Патент России 2466778, B01F9/06 . опубл. 20.11.12, Бюл. № 32.

3. Fan L.T., Chen Y.M.,. Lai F.S Recent developments in solid mixing // Powder Technology. – 1990. – Vol. 61. – P. 255–287.

4. Prigozhin L., Kalman H. Radial mixing and segregation of a binary mixture in a rotating drum: Model and experiment // Phys. Rev. E 57. – 1998. – P. 2073–2080.

5. Волков М.В., Королев Л.В., Таршис М.Ю. Исследование механики движения сыпучего материала в поперечном сечении смесителя гравитационно-пересыпного действия // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5 (часть 4). – С. 692–696.

6. Придатко Ю.М., Королев Л.В., Готовцев В.М. Моделирование плотной упаковки частиц композитного материала // Вестник СГТУ. – 2011. – № 4(62), Вып 4. – С. 96–100.

References

1. Tarshis M.Yu., Korolev L.V., Zajcev A.I. Theory and modeling principles of mixing bulk materials and creation of devices with flexible elements for its implementation: Monograph, Jaroslavl': izd-vo YGTU, 2011. 100 p.

2. Tarshis M.Yu., Zajcev A.I., Korolev L.V., Volkov M.V., Mixer // Patent of Russia 2466778, B01F9/06. publ. 20.11.12, Bul. no. 32.

3. Fan L.T., Chen Y.M.,. Lai F.S Recent developments in solid mixing // Powder Technology. 1990. Vol. 61. pp. 255–287.

4. Prigozhin L., Kalman H. Radial mixing and segregation of a binary mixture in a rotating drum: Model and experiment // Phys. Rev. E 57. 1998. pp. 2073–2080.

5. Volkov M.V., Tarshis M.Yu., Korolev L.V. Research of the grain material movement mechanics in a cross section of a tumbler mixer // Fundamentalnye issledovania no. 5 (part 4) 2014, pp. 692–696.

6. Pridatko M.Yu., Korolev L.V., Gotovtsev V.M. Modeling of close packed particles arrangement in composite material // Vestnik SGTU no. 4 (62) 2011, pp. 96–100.

Рецензенты:

Бачурин В.И., д.ф.-м.н., профессор, Ярославский филиал Московского института инженеров транспорта (университет), г. Ярославль;

Мурашов А.А., д.т.н., профессор, Ярославский филиал Московской финансово-юридической академии, г. Ярославль.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 621.396.946

КОМБИНИРОВАННАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА СВЯЗИ С ЗЕМНЫМИ И КОСМИЧЕСКИМИ АБОНЕНТАМИ НА БАЗЕ ГЕОСИНХРОННЫХ СПУТНИКОВ-РЕТРАНСЛЯТОРОВ, ОСНАЩЕННЫХ МНОГОЛУЧЕВЫМИ АНТЕННАМИ

[1]Выгонский Ю.Г., [1]Мухин В.А., [1]Кузовников А.В., [2]Сомов В.Г.

[1]ОАО «Информационные спутниковые системы» им. ак. М.Ф. Решетнёва», Железногорск, e-mail: office@iss-reshetnev.ru;

[2]ФБГОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет им. ак. М.Ф. Решетнёва», Красноярск, e-mail: info@sibsau.ru

Для территории Российской Федерации обеспечить благоприятные условия для связи с наземными абонентами (большие углы возвышения) возможно при использовании спутников на высоких эллиптических орбитах. Однако длительность активного участка работы таких спутников составляет не более одной трети периода обращения по орбите, что приводит к неэкономичному использованию ресурсов спутников, особенно оснащенных крупногабаритной многолучевой антенной. В статье описывается вариант комбинированной системы связи с наземными и космическими абонентами, позволяющей расширить активный участок работы спутников на высокой эллиптической орбите и тем самым увеличить их загрузку. Спутники-ретрансляторы используют многолучевые антенны. В период нахождения спутника над зоной обслуживания земных абонентов центральная группа лучей используется для обслуживания земных абонентов, а периферийная группа – для обслуживания космических абонентов. Спутники-ретрансляторы, находящиеся вне зоны расположения земных абонентов, обслуживают только космических абонентов, используя для этого все лучи многолучевой антенны. В целом это позволяет увеличить период активной работы спутников-ретрансляторов, повышая пропускную способность системы и её экономическую эффективность.

Ключевые слова: высокоэллиптическая орбита, многолучевая антенна, космический абонент, спутниковая связь, наземный абонент

COMBINED SATELLITE COMMUNICATIONS SYSTEM SERVING GROUND AND SPACE USERS BASED ON GEOSYNCHRONOUS ORBIT DATA RELAY SATELLITES EQUIPPED WITH MULTIPLE BEAM ANTENNAS

[1]Vygonskiy Y.G., [1]Mukhin V.A., [1]Kuzovnikov A.V., [1]Somov V.G.

[1]The Joint-Stock Company «Information Satellite Systems – Reshetnev Company», e-mail: office@iss-reshetnev.ru;

[2]Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional Education «Siberian State Aerospace University», Krasnoyarsk, e-mail: info@sibsau.ru

Providing facility for communication with ground users (high elevation angles) for Russian Federation territory is possible if used high-elliptical orbit satellites. However duration of active site operation such satellites less then one third orbital period, that result to non-efficient using of satellite resources, especially for satellites with large multibeam antenna. This paper proposes a variant developed by the authors of combined satellite communications system serving ground and space users based on high elliptical orbit data relay satellites, which extending an active area of work of satellites and satellite loading. Data relay satellites use multiple beam antennas. When the satellite located over ground users coverage area central beam group used for serving ground users, peripheral group – for serving space users. Data relay satellites, located out of service area for ground users, served only space users. That allow increase active work period of data relay satellites, rise system bandwidth and economical effectiveness.

Keywords: High Elliptical Orbit (HEO), multiple beam antenna, space user, satellite communication, ground user

Для территории Российской Федерации обеспечить благоприятные условия для связи с наземными абонентами (большие углы возвышения) возможно при использовании спутников на высоких эллиптических орбитах. Однако длительность активного участка работы таких спутников составляет не более одной трети периода обращения по орбите, что приводит к неэкономичному использованию ресурсов спутника, особенно оснащенных крупногабаритной многолучевой антенной. В статье описывается вариант комбинированной системы связи с наземными и космическими абонентами, позволяющей расширить активный участок работы спутников на высокой эллиптической орбите и тем самым увеличить их загрузку.

В настоящее время подавляющее большинство спутников связи размещается на геостационарной орбите (ГСО). Вместе с тем применительно к территории России необходимо отметить, что связь с геостационарными спутниками на ней возможна при относительно низких углах возвышения (не более 30°), что приводит к большим потерям сигнала при их распространении через земную атмосферу и особенно через

районы возникновения атмосферных осадков. Последнее обстоятельство ограничивает возможность использования для связи с земными станциями субмиллиметровых и миллиметровых волн (от 20 ГГц и выше).

Кроме того, при низких углах возвышения возрастает вероятность блокирования сигнала природными возвышенностями, строениями, возрастает поглощение сигнала листвой деревьев и др. Наконец, в поле зрения геостационарных спутников не попадают арктические районы, что также имеет для России немаловажное значение.

Известным способом устранения перечисленных недостатков спутников связи на ГСО является использование спутников на наклонных высоких эллиптических орбитах (ВЭО), например типа «Молния», первенство в освоении которых принадлежит нашей стране. Спутник на такой орбите с апогеем в Северном полушарии способен охватить всю территорию России, обеспечивая связь с любыми пунктами страны посредством одной-единственной ретрансляции через спутник. При использовании геостационарных спутников это невозможно, поскольку для охвата всей территории России требуется как минимум два таких спутника.

При этом связь через спутник на ВЭО может осуществляться при углах возвышения не ниже 40° (вплоть до зенитных углов), что существенно снижает указанные выше проблемы при распространении радиосигнала.

То, что в отличие от геостационарного спутника спутник на любой другой орбите движется относительно земной станции, не имеет значения, например, в системах подвижной спутниковой связи. В этих системах, независимо от типа используемых орбит, земные станции имеют либо всенаправленную антенну, не требующую слежения за спутником, либо направленную антенну, но в этом случае слежение должно производиться за любым спутником, так как перемещается в пространстве сама земная станция (на автомобиле, поезде, самолете и других движущихся объектах) [1].

Для обеспечения непрерывного круглосуточного покрытия заданного района Земли традиционные системы связи на ВЭО построены на базе не менее трех геосинхронных спутников-ретрансляторов (СР), обращающихся по орбитам, имеющим разнесенные на 120° долготы восходящих узлов [2]. Связь с земными абонентами осуществляется в период нахождения по меньшей мере одного СР над зоной их обслуживания. Перед выходом СР за пределы зоны обслуживания информационный поток от земных абонентов переключают на СР, входящий в зону обслуживания.

Как уже было отмечено выше, одним из возможных применений спутниковых систем связи на ВЭО является связь с подвижными абонентами. В этом случае необходимо учесть, что современные действующие системы подвижной связи строятся на базе дорогостоящих геостационарных СР, оснащенных крупногабаритными многолучевыми антеннами (МЛА) с эквивалентным диаметром апертуры порядка 12 м (как, например, спутники Thuraya, Garuda, Inmarsat-4, ETS-VIII) и даже 18 м (спутник TerreStar). МЛА последнего спутника способна формировать 500 точечных лучей.

Для обеспечения связи с маломощными земными абонентскими терминалами типа «телефонная трубка» указанные выше крупногабаритные МЛА СР формируют очень узкие лучи шириной порядка 1°. На рис. 1 показан пример покрытия территории РФ такими лучами.

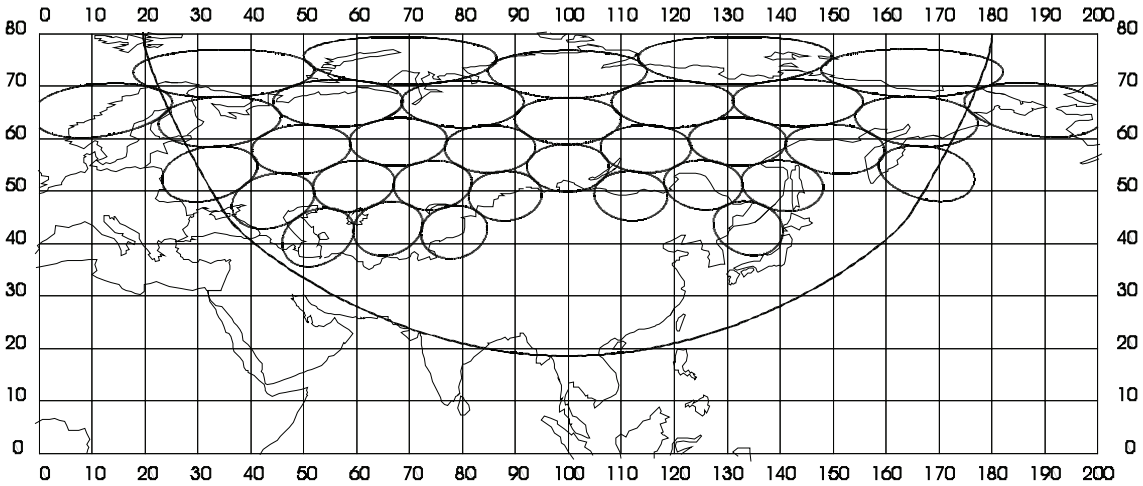


Рис. 1. Покрытие территории РФ лучами МЛА при нахождении СР в апогее суточной ВЭО

Для формирования приведенного на рис. 1 многолучевого покрытия на спутниках обычно используют так называемые гибридные зеркальные антенны, содержащие рефлектор параболической формы и облучающую решетку. В простейшем случае каждый луч формируется с помощью отдельного излучателя такой решетки, и решетка в целом приобретает форму, близкую к прямоугольной.

При своем движении по ВЭО спутник будет следовать по трассе, проекция которой на земную поверхность показана на рис. 2. Соответственно, антенна, установленная на спутнике с трехосной системой ориентации, также будет изменять свою пространственную ориентацию, совершив вместе со спутником от момента начала сеанса связи до его конца поворот вокруг направленной на Землю оси более чем на 180°, и обслуживаемая территория окажется вне многолучевого покрытия, показанного на рис. 3. Для компенсации этого эффекта на спутнике потребуется сформировать большее число антенных лучей, чем это необходимо для покрытия территории России, и облучающая решетка примет форму, близкую к правильному шестиугольнику.

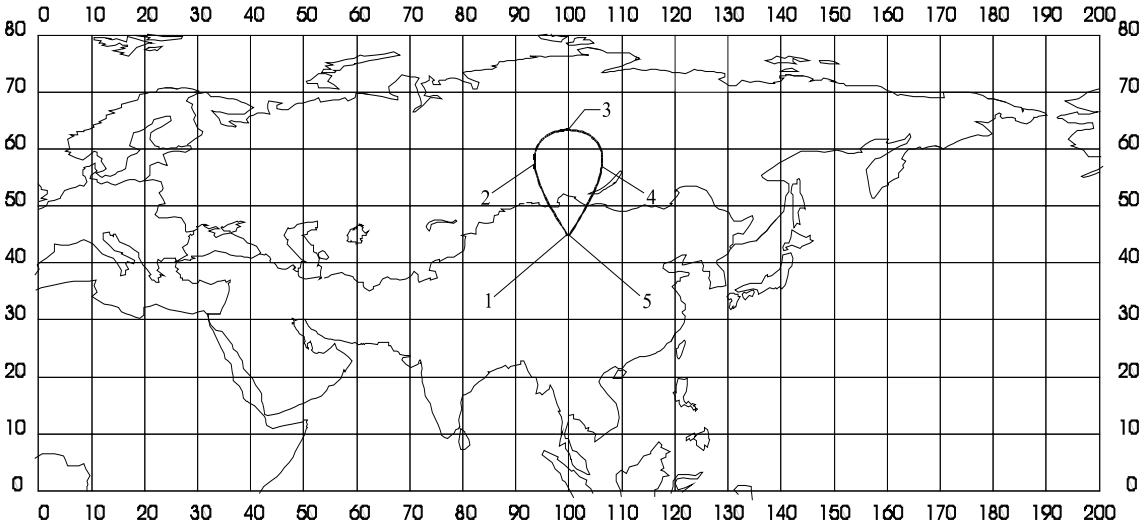


Рис. 2. Трасса движения СР на активном участке ВЭО:
1 – начало сеанса связи; 2 – восходящая часть трассы; 3 – апогей орбиты;
4 – нисходящая часть трассы; 5 – окончание сеанса связи

Для минимизации сектора обзора заданной территории, а значит, и количества лучей, требующихся для ее покрытия, с помощью МЛА СР на ВЭО электрическую ось антенны (точнее – ось ее центрального луча) необходимо постоянно наводить на определенную точку прицеливания, например на центр обслуживаемой территории [4].

В качестве примера на рис. 3 показано взаимное перемещение произвольной зоны обслуживания и многолучевого покрытия, образуемого 19-ю лучами МЛА в процессе движения СР по орбите от начала рабочего участка (левая часть рисунка) до некоторой точки, в которой СР поворачивается вокруг своей продольной оси на угол примерно 45° относительно положения в начале рабочего участка (правая часть рисунка). Размер области формирования многолучевого покрытия определяется угловым размером зоны обслуживания, наблюдаемым из точки нахождения СР в начале рабочего участка ВЭО. Точка прицеливания центрального луча МЛА (на рис. 3 этот луч показан под номером 10) совпадает с центром зоны обслуживания. То есть угловой размер многолучевого покрытия выбирается таким, что при вращении МЛА вокруг оси центрального луча в процессе движения СР по рабочему участку ВЭО зона обслуживания не выйдет за пределы границы области формирования многолучевого покрытия.

Как видно из рис. 3, чтобы избежать постоянного включения всех лучей МЛА для компенсации вращения СР вокруг продольной оси следует в процессе движения СР по орбите контролировать взаимное положение зоны обслуживания и многолучевого покрытия и при необходимости осуществлять отключение одних лучей и включение других. Это позволяет сократить количество активных лучей, задействуемых для связи с земными абонентами (показаны на рис. 3 серыми кругами).

Из рис. 1 следует, что для обеспечения на территории РФ подвижной спутниковой связи необходимы два геостационарных СР, которые ввиду постоянного нахождения над данным регионом будут иметь круглосуточную загрузку. При организации подвижной связи с помощью СР на ВЭО для обеспечения круглосуточного обслуживания данной территории потребуются, как уже указывалось, не менее трех таких СР, из которых активным в каждый конкретный момент времени является только один. В конечном счете, несмотря на то, что системы подвижной связи на ВЭО привлекательны для высокоширотных территорий вследствие предоставляемой возможности связи при более высоких углах возвышения, чем в случае использования геостационарных систем, по экономической эффективности системы на ВЭО уступают системам на геостационарной орбите.

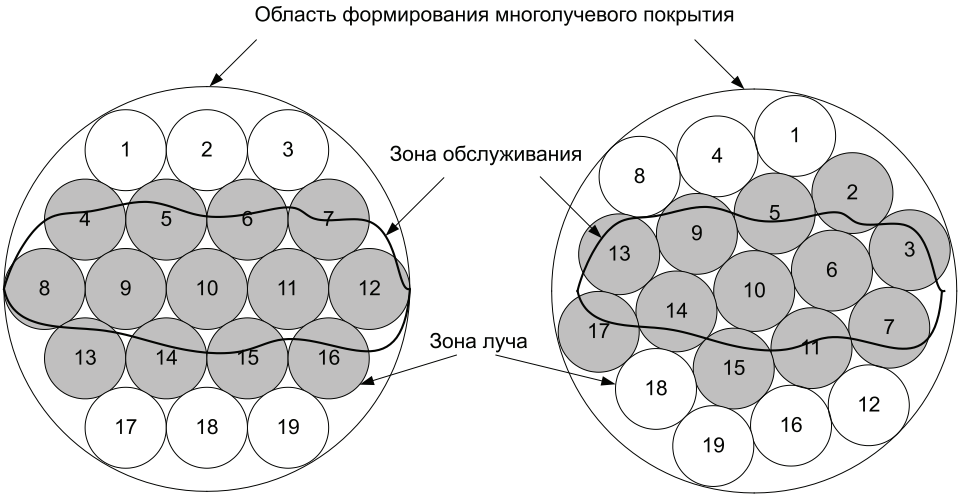


Рис. 3. Взаимное перемещение зоны обслуживания и многолучевого покрытия МЛА в процессе движения СР по ВЭО

Следовательно, для повышения экономической эффективности системы связи на ВЭО необходимо возложить на СР решение такой дополнительной целевой задачи, которая могла бы выполняться основной или дополнительной аппаратурой ретрансляции при нахождении СР вне упомянутого выше активного участка ВЭО. При этом с экономической точки зрения было бы желательно, чтобы дополнительная аппаратура ретрансляции использовала ту же крупногабаритную антенну, что и аппаратура для подвижной связи (т.е. работала бы в близком частотном диапазоне).

Поскольку для подвижной спутниковой связи в настоящее время используются в основном частоты *L* (1,6/1,5 ГГц) и S (2,2/2,0 ГГц) диапазонов [3], то в этом плане представляется целесообразным в качестве дополнительной аппаратуры использовать ретрансляционную аппаратуру для обслуживания космических абонентов, работающую на частотах S-диапазона.

Рассмотрим принципы построения комбинированной спутниковой системы связи с земными и космическими абонентами [5].

Общий вид комбинированной системы для связи с земными и космическими абонентами приведен на рис. 4. Система строится на базе геосинхронных спутников-ретрансляторов, обращающихся по ВЭО и имеющих разнесенные на 120° долготы восходящих узлов. Связь с земными абонентами осуществляется в период нахождения спутника-ретранслятора над зоной обслуживания земных абонентов, при этом указанный геосинхронный СР соединяется посредством фидерной радиолинии по меньшей мере с одной центральной станцией, расположенной в зоне обслуживания земных абонентов, в течение периода нахождения спутника-ретранслятора над указанной зоной.

В соответствии с рис. 4 спутник-ретранслятор СР 1 находится над зоной обслуживания земных абонентов, для связи с которыми его приемная и передающая многолучевые антенны формируют центральную группу лучей, и зоны этих лучей заполняют собой всю область нахождения земных абонентов. Область формирования центральной группы лучей ограничена

конической поверхностью, максимальный угловой размер которой определяется размерами области нахождения земных абонентов, видимой с СР 1 в момент его нахождения в начале или конце активного участка орбиты. Помимо земных абонентов, СР 1 осуществляет информационный обмен с находящимися в поле его зрения космическими абонентами, обращающимися по низким околоземным орбитам. Для этой цели МЛА формируют периферийную группу лучей, охватывающих видимую с СР часть сферы возможных положений космических абонентов на их орбитах. (Для простоты на рис. 4 показан лишь один луч из указанной периферийной группы).

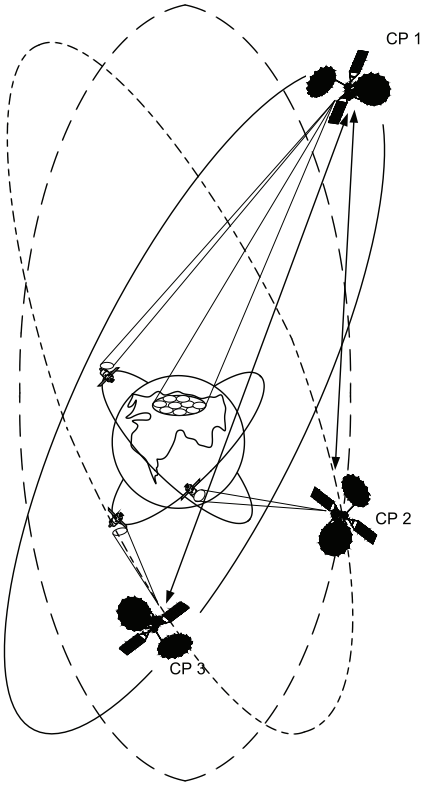


Рис. 4. Общий вид комбинированной спутниковой системы связи с земными и космическими абонентами

Спутники-ретрансляторы СР 2 и СР 3 находятся вне зоны обслуживания земных абонентов и все формируемые их антеннами лучи могут быть использованы для обслуживания космических абонентов (на рис. 6 показано лишь по одному лучу для СР 2 и 3, нацеленных на космические абоненты).

Для пояснения принципа разделения лучей на рис. 5 приведены проекции лучей МЛА применительно к СР 1, охватывающие видимую с СР часть сферы возможных положений космических абонентов (черный круг). Из этих лучей МЛА лучи с проекциями в виде серых кругов покрывают показанную на рис. 6 зону обслуживания земных абонентов и образуют центральную группу лучей. Лучи с проекциями в виде белых кругов образуют периферийную группу и предназначены для обслуживания космических абонентов.

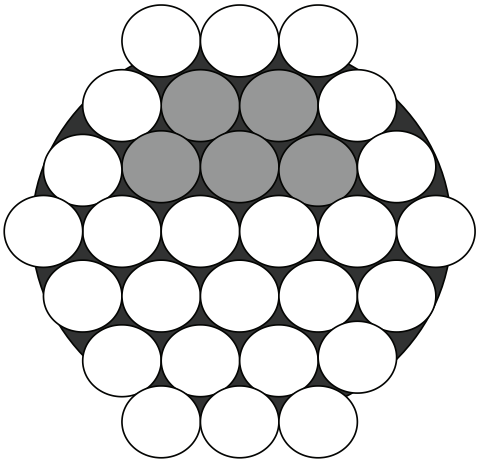


Рис. 5. Проекции центральных и периферийных лучей МЛА

При движении спутника по орбите центральная группа лучей не остается постоянной. По мере выхода обслуживаемой территории из поля зрения отдельных центральных лучей происходит их перевод в разряд периферийных, а те периферийные лучи, в поле зрения которых входит обслуживаемая территория, переводятся в разряд центральных (как было показано на рис. 3).

Логика функционирования системы основывается, как уже было изложено, на том, что СР, находящийся над зоной расположения земных абонентов, использует для их обслуживания центральную группу лучей МЛА, а для обслуживания космических абонентов – периферийную группу лучей. Принятая от абонентов информация ретранслируется непосредственно в пункты их приема.

СР, находящиеся вне зоны расположения земных абонентов, обслуживают только космических абонентов, для чего они могут задействовать любой из центральных или периферийных лучей. Принятая от них информация направляется сначала по межспутниковой линии связи на СР, находящийся над зоной обслуживания земных абонентов (и зоной размещения пунктов обмена информацией с космическими объектами), а затем на Землю.

Таким образом, в предложенной комбинированной системе обеспечивается загрузка спутников-ретрансляторов на пассивных

участках ВЭО, не видимых с территории России, Кроме того, избыточные с точки зрения связи с земными абонентами лучи МЛА могут использоваться для обслуживания космических абонентов на активных участках ВЭО.

В целом это позволяет увеличить период активной работы спутников-ретрансляторов, а значит, пропускную способность системы и ее экономическую эффективность.

Необходимо отметить, что в предлагаемой комбинированной системе для связи с космическими абонентами, как и с земными абонентами, будут использоваться МЛА диаметром порядка 12 м, что втрое превышает диаметр антенн, установленных на специализированных спутниках-ретрансляторах для информационного обмена с космическими абонентами типа «Луч-5» [6]. Это позволяет в 9 раз увеличить энергетический потенциал радиолиний связи с космическими абонентами, что имеет важное значение при обслуживании космических абонентов, на которых затруднена установка направленных антенн (например, ракеты-носители, разгонные блоки), а также при связи с объектами, потерявшими пространственную ориентацию.

Кроме того, многолучевое покрытие подспутниковой области, включающей сферу возможных положений космических абонентов на их орбитах, позволяет в любой момент получить от них сигнал запроса связи, установить и поддерживать с ними связь без использования на СР следящих устройств.

В [7] в качестве одного из приоритетных направлений космической деятельности предлагается разработка спутниковой системы управления подвижными объектами во всех земных средах. Если околоземное космическое пространство (в пределах высот до 2000 км) рассматривать как одну из земных сред и находящиеся в этом пространстве космические объекты «уравнять в правах» с сухопутными, морскими и воздушными подвижными объектами, то предлагаемая комбинированная система может рассматриваться в качестве одного из вариантов построения упомянутой системы управления подвижными объектами.

Список литературы

1. Спутники связи на высокоэллиптической орбите: новые возможности применения / Ашурков Е.А., Крестинин С.Ю., Мухин В.А., Радайкин В.П. // 2-я Международная конференция «Спутниковая связь». – М. 1996. – С. 121–124.

2. Патент США № 4943808.

3. Регламент радиосвязи. Статьи. Издание 2008 года // Международный союз электросвязи. – Т. 1. – 428 с.

4. Системы спутниковой связи с эллиптическими орбитами, разнесением ветвей и адаптивной обработкой / Камнев Е.Ф., Акимов А.А., Бобков В.Ю. и др. – М.: Глобсатком, 2009. – 724 с.

5. Патент 2366086 РФ, МПК H04B. Способ построения космической системы ретрансляции с использованием геосинхронных спутников-ретрансляторов / Мухин В.А. (РФ). – № 2008131091/09; заявлено 28.07.08; опубл. 27.08.09, Бюл. № 24.

6. Маринин И., Лисов И.. «Луч-5А» – аппарат многофункциональной системы ретрансляции // Новости космонавтики. – 2003. – № 12 (251). – С. 50–51.

7. Чернявский Г.М.. Космическая деятельность в России: проблемы и перспективы // Вестник РАН. – 2013. – т. 83, № 9. – С. 799–806.

References

1. Ashurkov E.A., Krestinin S.U., Mukhin V.A., Radaykin V.P. *2 Mezhdunarodnaya Konferentsia «Sputnikovaya svyaz'»* («Sputniki svyazi na vysokoelepticheskoy orbite: novye vozmozhnosti primeneniya»). Moscow, 1996, pp. 121–124.

2. U.S. patent № 4943808.

3. ITU Publications: The Radio Regulations, Edition of 2012. Vol 1. 481 p.

4. Kamnev E.F., Akimov A.A., Bobkov V.U. *Sistemy spytnikovoy svyasi s ellepticheskimi orbitami, razneseniem vetvei i adaptivnoy obrabotkoy.* [Satellite communication systems with elliptical orbit satellite, branch division and adaptive processing]. Moscow, Globsatcom, 2009. 724 p.

5. RF patent № 2366086, MPK H04B.

6. Marinin I., Lisov I. «*Luch-5*A» – *Apparat mnogofunktsional'noy sistemy retranslyatsii* [Multifunctional retransmission system spacecraft – «Luch-5A»]. «Astronautics news», no. 12 (251), 2003, pp. 50–51.

7. Chernyavskiy G.M.. *Kosmicheskaya deyatel'nost' v Rossii: problem I perspektivy* [Space activity in Russia: problems and perspectives]. Russian Academy of Sciences messenger, vol.83, no. 9, 2013, pp. 799–806.

Рецензенты:

Петров М.Н., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Электронная техника и телекоммуникации», ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнёва», г. Красноярск;

Антамошкин А.Н., д.т.н., профессор кафедры «Системный анализ и исследование операций», ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнёва», г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 02.07.2014.

УДК 620.9

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ДИЗЕЛЬНОЙ КОГЕНЕРАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Жаров А.В., Павлов А.А., Фавстов В.С., Горшков Р.В.

ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный технический университет», Ярославль, e-mail: pavlovaa@list.ru

Когенерационные установки компактной конструкции с дизелями могут быть использованы для установки на наземный транспорт с целью снабжения их тепловой и электрической энергией во время длительных стоянок. Однако в практике создания когенерационных установок транспортных средств существует определенный информационный пробел, связанный с вопросами эффективности их применения. В связи с этим целью настоящей работы является экспериментальное изучение особенностей работы когенерационной установки транспортного средства для определения эффективности её применения. При помощи испытательного стенда когенерационной установки транспортного средства определены параметры её тепловой и электрической мощности, коэффициенты использования теплоты сгорания топлива. В итоге выполнения работы были установлены параметры эффективности когенерационной установки транспортного средства. Коэффициент использования теплоты сгорания топлива когенерационной установки транспортного средства на максимальном мощностном режиме составляет 0,72, а на 1 кВт электрической энергии приходится 2,86 кВт тепловой.

Ключевые слова: когенерационная установка, транспортное средство, испытательный стенд, электронагреватели, утилизация энергии, эффективность

EXPERIMENTAL STUDYING OF CHARACTERISTICS OF DIESEL COGENERATION INSTALLATION OF THE VEHICLE

Zharov A.V., Pavlov A.A., Favstov V.S., Gorshkov R.V.

FGBOU VPO «The Yaroslavl state technical university», Yaroslavl, e-mail: pavlovaa@list.ru

Cogeneration unit compact design with diesel engines are used for installation on ground transport with the purpose of supply of thermal and electric energy during long-term Parking. When creating cogeneration unit there is a certain lack of information associated with the effectiveness of their application. The aim of this work is experimental study of features of work of a cogeneration unit to determine the effectiveness of its application. When tested cogeneration units defined the parameters of its heat and electric power. The calculated coefficients of using the heat of combustion of fuel. Installed the parameters of efficiency of cogeneration unit. Utilization of heat of combustion of fuel cogeneration units on the maximum power mode, is 0,72. On 1 kW of electrical energy will have 2,86 kW of heat

Keywords: cogeneration installation, vehicle, test bench, electric heaters, energy utilization, efficiency

На водном транспорте технологии комбинированной выработки тепловой и электрической энергии (технологии когенерации) используются уже значительное время. Известно [6], что на судах различного назначения имеются в составе энергетической установки блоки утилизации тепловой энергии (БУТ). БУТ энергетических установок судов позволяют утилизировать тепловую энергию охлаждающей жидкости и отработанных газов их двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Для автомобильного и железнодорожного транспорта подобные технологии снабжения их тепловой и электрической энергией только начинают развиваться. В работах [2, 5] была предложена теплоэнергетическая установка позволяющая одновременно вырабатывать на борту транспортного средства (крупнотоннажный автомобиль, тепловоз) тепловую и электрическую энергию. Теплоэнергетические установки для автомобильного и железнодорожного транспорта представляют собой когенерационные установки (КГУ) компактной конструкции соответствующих тепловой и электрической мощностей. Вместе с тем отметим, что в практике создания КГУ транспортных средств существует определенный информационный пробел, связанный с вопросами эффективности их применения. В связи с этим целью настоящей работы является экспериментальное изучение особенностей работы КГУ транспортного средства для определения параметров эффективности её применения.

Вопросы проектирования и выбора параметров агрегатов КГУ транспортного средства приводятся в работе [5]. На основании данных, указанных в работе [5], для проведения исследований была разработана и создана КГУ транспортного средства, содержащая одноцилиндровый вихрекамерный дизель жидкостного охлаждения с диаметром цилиндра 100 мм и ходом поршня 107 мм, соединенный с синхронным трехфазным электрогенератором переменного тока. Номинальная мощность дизеля КГУ составляет 10 кВт при 2300 мин$^{-1}$.

Синхронный электрогенератор КГУ имеет номинальную мощность 4 кВт, снабжен регулятором напряжения, поддерживающим его напряжение 28 В, и выпрямителем. Все указанные технические устройства позволяют применять электрогенератор для питания электроэнергией электрооборудования бортовых сетей большинства транспортных средств с номинальным напряжением 24 В. Коэффициент полезного действия (КПД) применяемого на КГУ транспортного средства синхронного электрогенератора при частоте вращения его ротора 2300 мин$^{-1}$, составляет 43 %. Низкий КПД синхронного электрогенератора КГУ обусловлен его удельной массовой характеристикой, которая составляет 5 кг/кВт, и вентиляционными потерями, возникающими при продувке его воздухом с целью охлаждения. Указанная удельная масса синхронного генератора характерна для компактных конструкций, предназначенных для установки на автотракторные ДВС. В нашем случае, руководствуясь стремлением уменьшить массо-габаритные характеристики КГУ транспортного средства был выбран именно такой синхронный генератор с достаточно низким КПД. Масса выбранного синхронного генератора составляет 20,8 кг. Здесь также необходимо отметить, что синхронные электрогенераторы переменного тока с КПД 80 % и выше в диапазоне электрических мощностей 4...10 кВт имеют удельную массовую характеристику, составляющую 11...18 кг/кВт.

В систему охлаждения дизеля КГУ встроен специальный бак, в котором установлены 5 электронагревателей мощностью 500 Вт каждый. Электронагреватели, установленные в баке, подключаются поочередно до суммарной мощности 2,5 кВт и предназначены для выработки дополнительной тепловой энергии. Отметим, что в работе [1] обосновывается рациональность применения на дизельных КГУ подобных электронагревателей. Гидравлическая схема исследуемой КГУ транспортного средства приведена на рис. 1.

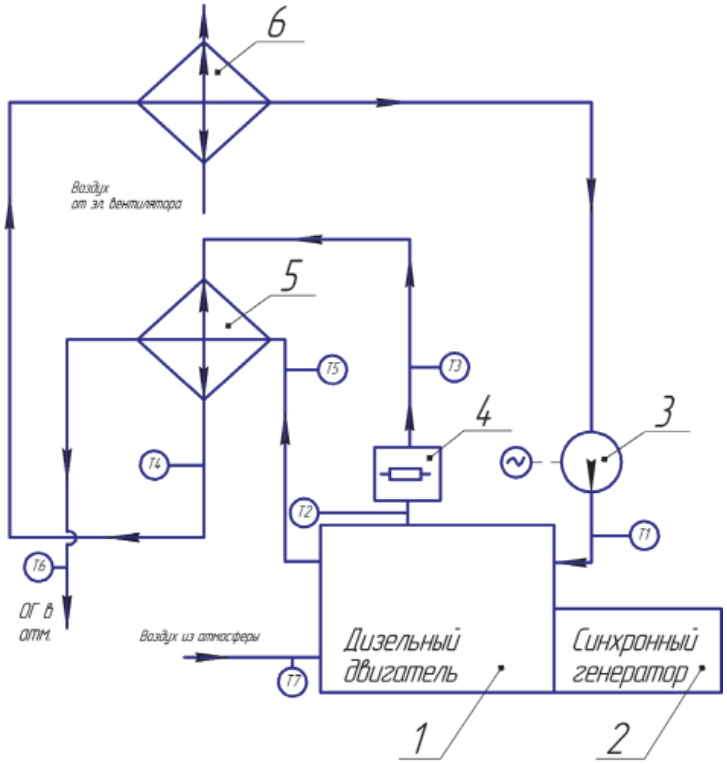


Рис. 1. Гидравлическая схема КГУ транспортного средства:
1 – дизельный двигатель, 2 – синхронный генератор, 3 – центробежный насос с электроприводом, 4 – бак с электронагревателями, 5 – теплообменник – утилизатор теплоты отработанных газов дизельного ДВС, 6 – радиатор

Для утилизации тепловой энергии отработанных газов дизеля КГУ использован пластинчато-трубчатый теплообменник, созданный по патенту [4].

Стенд для испытания КГУ транспортного средства оборудован следующими контрольно-измерительными приборами: расходомер теплоносителя турбинного типа;

платиновые термометры сопротивления; термопары, типа ТХА; расходомер часового расхода топлива; манометр; вольтметр; амперметр. Датчики температуры испытательного стенда КГУ транспортного средства (в соответствии с рис. 1): T_1 – температура теплоносителя на входе в систему охлаждения дизеля КГУ транспортного средства; T_2 – температура на выходе из системы охлаждения дизеля КГУ; T_3 – температура теплоносителя на входе в теплообменник, утилизатор теплоты отработанных газов; T_4 – температура теплоносителя на выходе из теплообменника, утилизатора теплоты отработанных газов; T_5 – температура отработанных газов на входе в теплообменник, утилизатор их теплоты; T_6 – температура отработанных газов на выходе из теплообменника, утилизатора их теплоты; T_7 – температура окружающего воздуха на входе в дизель КГУ.

Центробежный насос с электроприводом, два электровентилятора радиатора, аккумуляторные батареи и бак с электронагревателями образуют единую бортовую сеть стенда для испытания КГУ транспортного средства. Суммарный ток потребления всего электрооборудования испытательного стенда КГУ составляет 120 А. Общая электрическая мощность при этом составляет 3,36 кВт (при номинальной мощности электрогенератора 4 кВт). Вид стенда для испытания КГУ транспортного средства представлен на рис. 2.

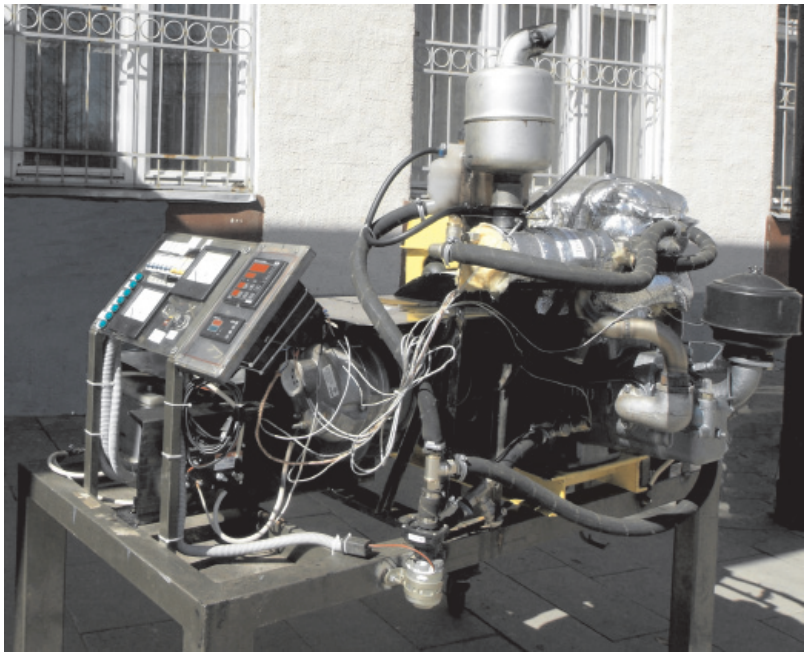


Рис. 2. Стенд для испытания когенерационной установки транспортного средства

Испытания КГУ транспортного средства выполнялись в следующей последовательности: предварительный прогрев дизеля КГУ транспортного средства; установка мощностного режима КГУ (обеспечивается включением центробежного насоса с электроприводом, электровентиляторов радиатора и необходимого количества электрических нагревателей в баке); осуществление выхода КГУ на стационарный тепловой режим при установленной электрической мощности; запись контролируемых параметров КГУ транспортного средства. Комбинацией включения электрооборудования КГУ транспортного средства обеспечиваются пять её нагрузочных режимов, кВт: 0,65; 2,44; 2,84; 3,01; 3,36. После выхода КГУ на стационарный тепловой режим измеряются все температуры (в соответствии с рис. 1), расход теплоносителя, часовой расход топлива, ток и напряжение электрогенератора. При обработке результатов испытания КГУ транспортного средства определялись нижеприведенные параметры.

Потенциальная мощность (кВт), эквивалентная количеству теплоты, введенной с топливом в единицу времени:

$$P = \frac{Hu \cdot G_t}{3600}, \qquad (1)$$

где Hu – теплотворная способность топлива, кДж/кг; G_t – часовой расход топлива, кг/ч.

Мощность дизеля КГУ в кВт:

$$Ne = \frac{U \cdot I}{1000 \cdot \eta_{ген}}, \quad (2)$$

где U – напряжение электрогенератора, В; I – ток электрогенератора, А; $\eta_{ген}$ – КПД электрогенератора.

Электрическая мощность КГУ транспортного средства, кВт:

$$P_{эл} = \frac{U \cdot I}{1000}. \quad (3)$$

Тепловая мощность КГУ транспортного средства, кВт:

$$P_{тепл} = C_{тепл} \cdot G_{тепл} \cdot (T_4 - T_1), \quad (4)$$

где $C_{тепл}$ – теплоемкость теплоносителя (воды), кДж/(кг К); $G_{тепл}$ – расход теплоносителя, кг/с.

Тепловая мощность теплообменника, утилизатора теплоты отработанных газов дизеля КГУ транспортного средства, кВт:

$$P_{ОГ} = C_{тепл} \cdot G_{тепл} \cdot (T_4 - T_3). \quad (5)$$

Тепловая мощность системы охлаждения дизеля КГУ, кВт:

$$P_{CO} = C_{тепл} \cdot G_{тепл} \cdot (T_2 - T_1). \quad (6)$$

Полная мощность КГУ транспортного средства, кВт:

$$P_{полн} = P_{тепл} + P_{эл}. \quad (7)$$

Коэффициент использования теплоты сгорания топлива, представляющий собой долю теплоты, подведенную с топливом, превращенную в электрическую и тепловую энергии:

$$\eta_{топл} = \frac{P_{полн}}{P}. \quad (8)$$

Эффективный КПД дизеля КГУ транспортного средства:

$$\eta_e = \frac{3600}{Hu \cdot \frac{G_t}{Ne}}. \quad (9)$$

Тепловой и электрический КПД КГУ транспортного средства:

$$\eta_{тепл} = \frac{P_{тепл}}{P}; \quad \eta_{эл} = \frac{P_{эл}}{P}. \quad (10)$$

Мощностные характеристики КГУ транспортного средства представлены следующими параметрами: (1) (5), (6), (7) – на рис. 3. К показателям, характеризующим эффективность КГУ следует относить (8), (9), (10) – представлены на рис. 4. Коэффициент использования теплоты сгорания топлива КГУ (рис. 4) приведен как для случая применения электронагревателей, встроенных в её гидравлическую цепь, так и без них.

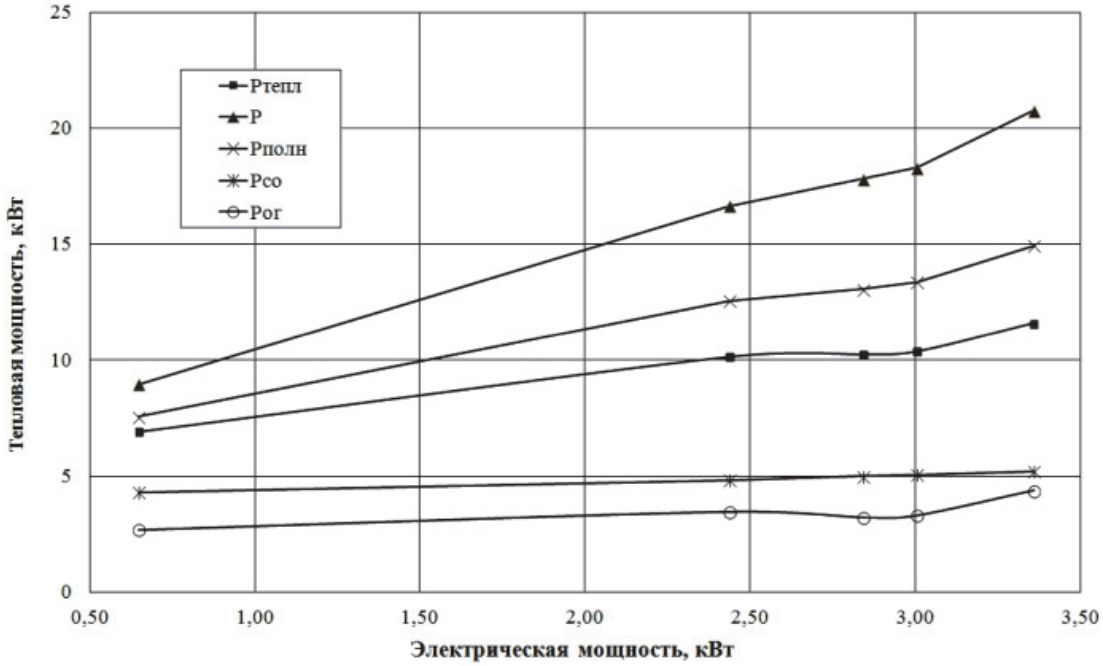


Рис. 3. Зависимость тепловых мощностей от электрической когенерационной установки транспортного средства

Для определения коэффициента использования теплоты сгорания топлива КГУ без применения электронагревателей применяли следующую формулу:

$$P_{\text{тепл}} = P_{\text{СО}} + \left[\left(1 - \eta_e - \frac{P_{\text{СО}}}{P} - q_{\text{пот}}\right) \cdot P\right] \cdot \eta_{\text{ут}}, \quad (11)$$

где $q_{\text{пот}}$ – относительное количество теплоты, теряемой дизелем КГУ транспортного средства со своих наружных поверхностей в окружающую среду конвекцией и излучением; $\eta_{\text{ут}}$ – глубина утилизации тепловой энергии, уносимой с отработанными газами дизеля КГУ транспортного средства.

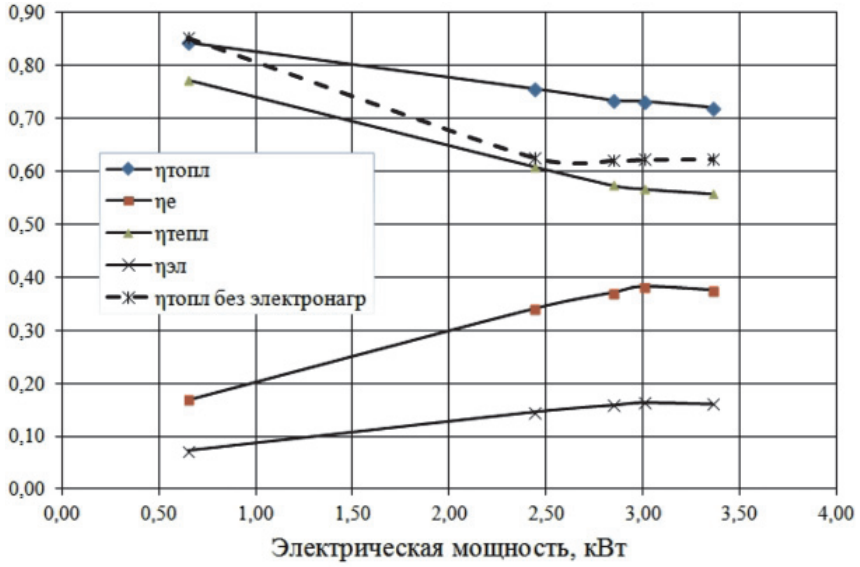


Рис. 4. КПД когенерационной установки транспортного средства

Согласно работе [3] относительное количество теплоты, теряемой дизелем КГУ транспортного средства со своих наружных поверхностей в окружающую среду конвекцией и излучением, составляет 1,5 %, следовательно, можно принять $q_{\text{пот}} = 0{,}015$.

$\eta_{\text{ут}}$ представляет собой следующее выражение:

$$\eta_{\text{ут}} = \frac{P_{\text{ОГ}}}{\left(1 - \eta_e - \frac{P_{\text{СО}}}{P} - q_{\text{пот}}\right) \cdot P}. \quad (12)$$

Исследованиями КГУ транспортного средства установлены значения $\eta_{ут}$, которые приведены в таблице.

Глубина утилизации тепловой энергии отработанных газов дизеля КГУ

$P_{\text{эл}}$, кВт	0,65	2,44	2,84	3,01	3,36
$\eta_{\text{ут}}$	0,89	0,68	0,64	0,66	0,69

Анализ характеристик, приведенных на рис. 3, показывает в общем случае их линейный характер изменения. С увеличением электрической мощности КГУ транспортного средства увеличиваются практически линейно её полная мощность, тепловая и потенциальная. Но здесь следует отметить, что в диапазоне электрической мощности, равной 3 кВт, происходит некоторое изменение (в сторону уменьшения) характеристик потенциальной, полной и тепловой мощности КГУ транспортного средства. Объяснить выявленный характер изменения вышеуказанных мощностей можно с точки зрения изменения величины эффективного КПД дизеля КГУ

транспортного средства (9), характеристика которого приведена на рис. 4. Эффективный КПД дизеля КГУ транспортного средства имеет максимальное значение при её электрической мощности 3 кВт (эффективной мощности дизельного ДВС 7 кВт) и составляет 0,38. На этом режиме как раз происходит некоторое изменение характеристик мощностных параметров КГУ транспортного средства.

Интересно отметить характер изменения величины тепловой мощности системы охлаждения дизеля КГУ. Величина указанной тепловой мощности практически остается постоянной на всех нагрузочных режимах КГУ транспортного средства. Так, на нагрузочном режиме КГУ транспортного средства соответствующего электрической мощности 0,65 кВт, P_{CO} = 4,31 кВт, а при электрической мощности 3,36 кВт P_{CO} = 5,21 кВт.

Тепловая мощность теплообменника, утилизатора теплоты отработанных газов дизеля КГУ транспортного средства изменяется практически линейно от 2,68 кВт при электрической мощности, соответствующей 0,65, до 4,39 кВт при максимальной электрической мощности.

Анализ данных, представленных на рис. 4, показывает, что коэффициент использования теплоты сгорания топлива при максимальной электрической мощности (равной 3,36 кВт) составляет 0,72. То есть 72 % энергии от введенной в результате сгорания топлива в камере сгорания дизеля КГУ транспортного средства используется ей. Тепловой КПД на режиме максимальной электрической мощности составляет 0,56, а электрический – 0,16. Рост эффективного КПД дизеля КГУ в зависимости от электрической нагрузки сопровождается уменьшением ее теплового КПД и коэффициента использования теплоты сгорания топлива. Максимальное значение коэффициента использования теплоты сгорания топлива у КГУ, составляющее 0,84, наблюдается на её минимальном нагрузочном режиме (при электрической мощности 0,65 кВт). На минимальном нагрузочном режиме работы КГУ транспортного средства эффективный КПД её дизеля составляет 0,17, при этом теплота, которая в обычном ДВС передается теплоносителю в его системе охлаждения, а также выбрасывается в окружающую среду с его отработанными газами, в нашем случае практически полностью утилизируется. Анализ данных, представленных на рис. 4, также выявил, что величина коэффициента использования теплоты сгорания топлива КГУ транспортного средства будет выше на всех режимах её работы, когда применяются электронагреватели. Увеличение величины коэффициента использования теплоты сгорания топлива при использовании электронагревателей составляет в среднем 13 %.

Используя полученные данные в плане эффективности когенерационной установки транспортного средства, можно заключить, что любая проектируемая КГУ должна создаваться для конкретной цели, а именно генерации требуемого вида энергии (тепловой, электрической, тепловой и электрической). Для генерации преимущественно тепловой энергии когенерационной установкой целесообразно использовать на ней электрогенераторы с низким КПД и электрические устройства, преобразующие электрическую энергию в тепловую. В этом рассматриваемом случае побочным видом энергии будет электрическая. Если КГУ предназначается в первую очередь для генерации электрической энергии, то здесь целесообразно применить как ДВС, так и электрогенератор с максимально возможными значениями их КПД. В этом случае тепловая энергия станет побочным продуктом. Например, в нашем случае, соотнеся тепловую и электрическую мощность КГУ транспортного средства, можно сделать вывод о том, что на её номинальном режиме работы на 1 кВт электрической энергии будет приходиться 2,86 кВт тепловой энергии. Притом, например, в условиях низких отрицательных температур главным видом энергии будет являться именно тепловая. И здесь налицо выявляются основные преимущества созданной КГУ транспортного средства.

В итоге выполнения работы были установлены параметры эффективности КГУ транспортного средства. Коэффициент использования теплоты сгорания топлива КГУ транспортного средства на максимальном мощностном режиме составляет 0,72, а на 1 кВт электрической энергии будет приходиться 2,86 кВт тепловой энергии. Отметим, что КГУ транспортного средства призвана заменить широко применяемые в настоящее время автономные жидкостные подогреватели, которые имеют коэффициент использования теплоты сгорания топлива 0,70. Но при этом создаваемая КГУ транспортного средства является полностью энергонезависимой, а для осуществления работы автономного жидкостного подогревателя требуется электроэнергия. Как правило, электроэнергией автономные жидкостные подогреватели снабжают аккумуляторные батареи, которые постоянно разряжаются при его работе.

Список литературы

1. Валиулин С.Н., Фролов М.В. Эффективность применения электрического котла в составе когенерационной дизель-электрической установки // мВестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. – 2010. – № 1. – С. 82–88.

2. Жаров А.В., Павлов А.А., Лебедев А.Е. Теплоэнергетическая установка // Патент России № 2421626, 20.06.2011. Бюл. № 17.

3. Жидкостное охлаждение автомобильных двигателей / под. ред. А.Л. Новенникова. – М.: Машиностроение, 1985. – 176 с.

4. Мухачев В.А., Петровичев В.Ю., Хапов В.С., Киров С.А. Теплообменная труба некруглого сечения // Патент России № 1210050, 07.02.1986. Бюл. 11-1994.

5. Павлов А.А., Жаров А.В., Лебедев А.Е. Установка для выработки тепловой и электрической энергии на борту АТС // Автомобильная промышленность. – М.: Машиностроение, 2012, октябрь. – С. 13–14.

6. Селиверстов В.И. Утилизация тепла в судовых дизельных установках. – Л.: Судостроение, 1973. – 218 с.

References

1. Valiulin S.N., Frolov M.V. *Effektivnost primeneniya elektricheskogo kotla v sostave kogeneracionnoy dizel-elektricheskoy ustanovki* (Efficiency of application of an electric copper as a part of the cogeneration diesel electric installation). Messenger of the Astrakhan state technical university. Series: Sea equipment and technology, 2010, no. 1, pp. 82–88.

2. Zharov A.V., Pavlov A.A., Lebedev A.E. *Teploenergeticheskaya ustanovka* (Heat power installation). The patent of Russia, no. 2421626, 20.06.2011. The bulletin no. 17.

3. A.L. Novennikov. *Zhidkostnoe ohlazhdenie avtomobil'nyh dvigatelei* (Liquid cooling of automobile engines). Moscow: Mechanical Engineering, 1985. 176 p.

4. Muhachev V.A., Petrovichev V.U., Hapov V.S., Kirov S.A. *Teploobmennaya truba nekruglogo secheniya* (Heat-exchange pipe of not round section). The patent of Russia, no. 1210050, 07.02.1986. The bulletin 11–1994.

5. Pavlov A.A., Zharov A.V., Lebedev A.E. *Ustanovka dlya vyrabotki teplovoy i elektricheskoy energii na bortu ATS* (Installation for development of thermal and electric energy onboard the automobile vehicle). Automotive industry, Moscow: Machine industry, 2012, october, pp. 13–14.

6. Seliverstov V.I.. *Utilizaciya tepla v sudovyh dizelnyh ustanovkah* (Utilization is warm in ship diesel installations). Leningrad: Machine industry, 1973. Print.

Рецензенты:

Епархин О.М., д.т.н., профессор, директор Ярославского филиала, ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения», г. Ярославль;

Рудаков В.И., д.ф.-м.н., заведующий лабораторией Ярославского филиала, ФГБУН «Физико-технологический институт» Российской академии наук, г. Ярославль.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 621.865.8:658.512.011

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЕЙ

Зубрицкас И.И.

ФГБОУ ВПО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», Великий Новгород, e-mail: Igor.Zubrickas@novsu.ru

В статье изложены результаты статистических исследований по прогнозированию изменения параметров технического состояния тормозных систем автомобилей, проводившихся на базе ОТО ООО «Контроль», г. Великий Новгород, с использованием линии диагностики ЛТК-2Л для автомобилей семейства «ВАЗ». Статистические исследования проводились с целью получения данных о техническом состоянии конкретных автомобилей и динамике его изменения в процессе эксплуатации. Они включали в себя: сбор исходных данных об исследуемых автомобилях, сбор статистической информации по параметрам их технического состояния и ее дальнейшую обработку, прогнозирование изменения параметров технического состояния автомобилей на основе предлагаемых методик, получение информации о результатах прогнозирования и принятие дальнейшего управляющего решения. Проведенные статистические исследования позволили определить основные характеристики законов распределения параметров технического состояния тормозной системы, а также рассчитать математические закономерности изменения для всех параметров статистической выборки, что дало реальную возможность для прогнозирования изменения параметров технического состояния тормозных систем автомобилей.

Ключевые слова: автомобиль, тормозная система, прогнозирование, управление техническим состоянием на основе диагностических данных, методы управления техническим состоянием автомобилей

FORECASTING OF PARAMETERS OF TECHNICAL CONDITION OF BRAKE SYSTEM

Zubritskas I.I.

Novgorod state University named after Yaroslav the Wise, Novgorod the Great, e-mail: Igor.Zubrickas@novsu.ru

In the article the results of statistical studies on forecasting of change of parameters of a technical condition of brake systems of vehicles held on the base of GRT LLC «Control», Velikiy Novgorod using line diagnostics LTK-2L for cars «VAZ». Statistical studies were conducted to obtain data on the technical state of the specific vehicles and dynamics of its changes during operation. They included: the collection of baseline data on the studied cars, collecting statistical information on their technical condition and its further processing, forecasting of change of parameters of a technical condition of vehicles on the basis of the proposed methodologies, information about the results of forecasting and making further control solutions. The conducted statistical research has allowed to define the main characteristics of the laws of distribution of parameters of the technical condition of the brake system, as well as to calculate mathematical regularities of changes of all parameters of statistical sampling, which gave a real opportunity to forecast changes in parameters of the technical condition of brake systems of vehicles.

Keywords: the vehicle, brake system, forecasting, management of technical conditions on the basis of diagnostic data, methods of control of technical condition of the cars

Современный автомобиль представляет собой сложную динамическую систему, функционирование которой происходит при действии различных случайных факторов, как со стороны внешней среды, так и, естественно, возникающих внутри нее случайных возмущений, отказов. Внешняя среда может вносить неопределенность, случайность исходных данных, ситуаций, случайным образом изменять характер взаимодействия между составными частями, узлами и агрегатами автомобиля. Внутри подобной динамической системы также могут возникать случайные возмущения, представляющие собой ошибки измерения, преобразования информации, действие различного рода помех, вследствие проявления неучтенных, но объективно действующих причин.

Эффективность функционирования автомобиля как технической системы зависит от его технического состояния. В процессе эксплуатации, если не применять специальных мер, техническое состояние ухудшается. В связи с этим вытекает проблема управления техническим состоянием автомобиля.

Проблемам управления техническим состоянием динамических систем посвящен целый ряд научных работ, среди которых можно выделить работы Барзилович Е.Ю. [1], Буравлева А.И. [2], Смирнова Н.М., Ицкович А.А., Овсянникова А.А. [6–7], Срагович В.Г. [8] и ряда других авторов.

Общая проблема управления техническим состоянием автомобиля включает в себя следующие общие аспекты:

- оптимальная организация контроля над изменением технического состояния;
- эффективные методы контроля и прогнозирования изменения параметров технического состояния;

● определение моментов проведения профилактических работ;

● определение оптимального объема профилактических работ, а также работ по восстановлению при минимальных затратах.

Проведенные статистические исследования следует рассматривать в рамках оптимальной организации контроля над изменением технического состояния и разработки эффективных методов контроля и прогнозирования изменения параметров технического состояния автомобилей. Тем более, что тот уровень средств диагностики, которого они достигли в последние 5–10 лет, вполне позволяет реализовать практически любые задачи по прогнозированию.

В данной статье мы рассмотрим результаты статистических исследований по прогнозированию изменения параметров технического состояния тормозных систем автомобилей ВАЗ.

Статистические исследования проводились с целью получения данных о техническом состоянии конкретных автомобилей и динамике его изменения в процессе эксплуатации. Они включали в себя:

● Сбор исходных данных об исследуемых автомобилях.

● Сбор статистической информации по параметрам их технического состояния и ее дальнейшая обработка.

● Прогнозирование изменения параметров технического состояния автомобилей на основе предлагаемых методик.

● Получение информации о результатах прогнозирования и принятие дальнейшего управляющего решения.

К сожалению, ввиду ограниченного объема статьи невозможно полностью привести результаты исследований. Более подробно они изложены в работе Зубрицкас И.И. «Вопросы прогнозирования параметров диагностирования тормозных систем в рамках совершенствования системы управления техническим состоянием автомобилей» [5].

Исследования проводились на базе ОТО ООО «Контроль», г. Великий Новгород, с использованием линии диагностики ЛТК-2Л для автомобилей семейства «ВАЗ». Статистическая выборка состояла из 50 автомобилей.

Расчёт закономерностей изменения параметров технического состояния проводился по 10 основным показателям тормозной системы, которые фиксируются линией диагностики ЛТК-2Л:

1. Общая удельная тормозная сила – ОУТС (рабочей ТС).

2. Общая удельная тормозная сила (стояночной ТС).

3. Ось 1: Относительная разность тормозных сил (ОРТС).

4. Ось 1: Расчётная тормозная сила – РТС (слева).

5. Ось 1: Расчётная тормозная сила (справа).

6. Ось 2: Относительная разность тормозных сил.

7. Ось 2: Расчётная тормозная сила (слева).

8. Ось 2: Расчётная тормозная сила (справа).

9. Стояночная тормозная система: Наибольшая тормозная сила – НТС (слева).

10. Стояночная тормозная система: Наибольшая тормозная сила (справа).

Для всей совокупности параметров были рассчитаны основные характеристики законов распределения по формулам

$$x_{\text{ср}} = \frac{\Pi_{\max} + \Pi_{\min}}{2}; \quad (1)$$

$$\sigma^2 = \left(\frac{\Pi_{\max} - \Pi_{\min}}{6}\right)^2; \quad (2)$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}; \quad (3)$$

$$V_a = \frac{\sigma}{x_{\text{ср}}}, \quad (4)$$

где $x_{\text{ср}}$ – среднее значение; $\Pi_{\max}$, $\Pi_{\min}$ – максимальное и минимальное значения параметра; σ^2 – дисперсия; σ – среднеквадратическое отклонение; V_a – коэффициент вариации.

Результаты вычислений приведены в табл. 1.

По расчётным данным были построены графики интегральной ($F(x)$) и дифференциальной ($f(x)$) функций распределения для каждого из 10 параметров тормозной системы (ТС), на рис. 1 представлен график для одного из параметров. На рис. 1 также указаны: среднее значение ($x_{\text{ср}}$), среднеквадратическое отклонение (σ), дисперсия (σ^2) и коэффициент вариации (V_a), соответствующие рассматриваемому параметру.

Для прогнозирования изменения параметров технического состояния тормозной системы были рассчитаны математические закономерности изменения для всех 10 параметров выборки. Полученные закономерности представлены в табл. 2.

С использованием данных табл. 2 были построены графики интегральной ($F(x)$), дифференциальной ($f(x)$) функций и кривой распределения параметров (Y), которые

наглядно иллюстрируют распределение параметра технического состояния и закономерности их изменения в процессе эксплуатации. На рис. 2 приведен пример распределения параметра – общая удельная тормозная сила рабочей тормозной системы, где $П^{В,Н}_{пред}$ – верхнее и нижнее предельное значение параметра; Н – нормативное значение параметра согласно диагностической карте.

Таблица 1

Основные характеристики закона распределения параметров технического состояния (ТС) тормозной системы автомобилей семейства «ВАЗ»

Параметр ТС	$П_{max}$	$П_{min}$	$x_{ср}$	σ^2	σ	V_a
ОУТС (рабочей ТС)	0,9	0,19	0,545	0,014	0,1183	0,2171
ОУТС (стояночной ТС)	0,42	0,03	0,225	0,0042	0,065	0,2889
Ось 1 ОРТС	0,84	0	0,42	0,0196	0,14	0,3333
Ось 1 РТС слева	2894	301	1597,5	186768,0278	432,1667	0,2705
Ось 1 РТС справа	2784	320	1552	168647,1111	410,6667	0,2646
Ось 2 ОРТС	0,93	0	0,465	0,024	0,155	0,3333
Ось 2 РТС слева	2650	156	1403	172778,7778	415,6667	0,2963
Ось 2 РТС справа	2785	123	1454	196840,1111	443,6667	0,3051
НТС слева	2363	162	1262,5	134566,6944	366,8333	0,2906
НТС справа	2365	150	1257,5	136284,0278	369,1667	0,2936

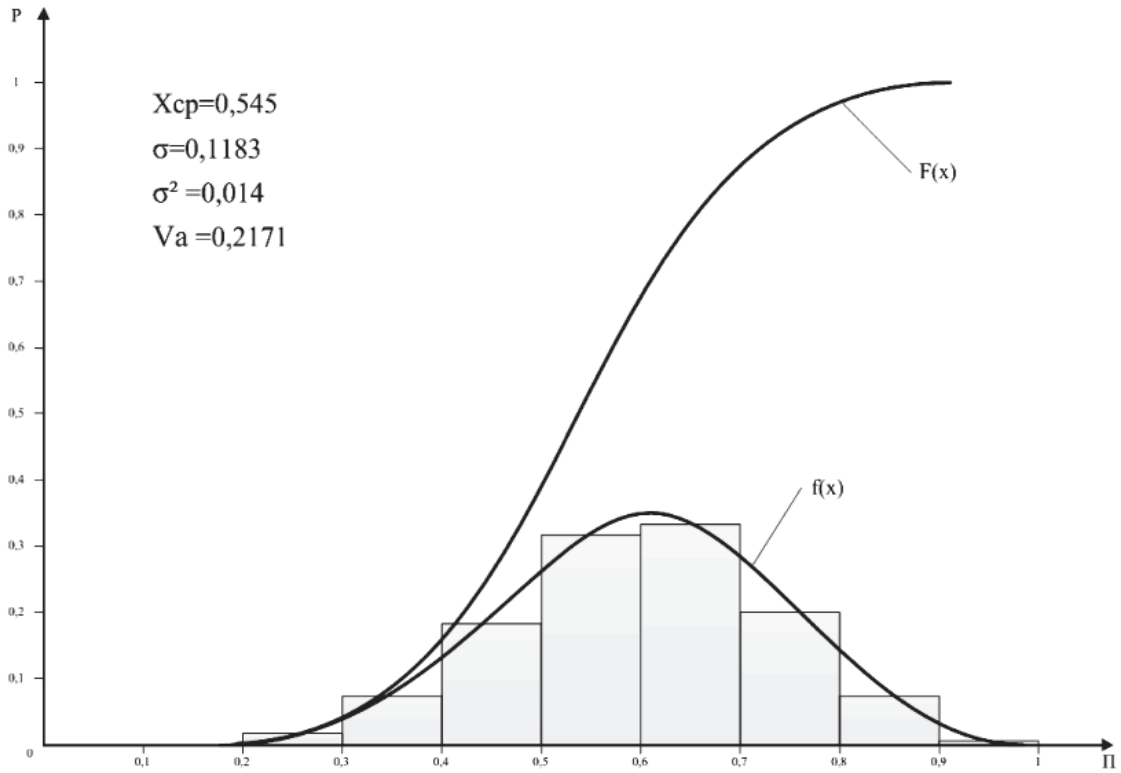


Рис. 1. Общая удельная тормозная сила (рабочей ТС)

Таблица 2

Закономерность распределения параметров

Параметр технического состояния (ТС)	Закон распределения
ОУТС (рабочей ТС)	$Y = \frac{x}{20240{,}58 + 2{,}05 \cdot x}$
ОУТС (стояночной ТС)	$Y = 8{,}94^{-2} + 2{,}43^{-7} \cdot x$
Ось 1 ОРТС	$Y = \frac{x}{-347728{,}3 + 6{,}92 \cdot x}$
Ось 1 РТС слева	$Y = 66{,}4 \cdot 1^{x}$
Ось 1 РТС справа	$Y = \frac{x}{28{,}71 + 6{,}29^{-4} \cdot x}$
Ось 2 ОРТС	$Y = \frac{x}{-263529{,}5 + 5{,}96 \cdot x}$
Ось 2 РТС слева	$Y = \frac{x}{2{,}58 + 1{,}23^{-3} \cdot x}$
Ось 2 РТС справа	$Y = \frac{x}{-40{,}2 + 1{,}41^{-3} \cdot x}$
НТС слева	$Y = 442{,}53 + 2{,}81^{-3} \cdot x$
НТС справа	$Y = \frac{x}{-21{,}23 + 1{,}54^{-3} \cdot x}$

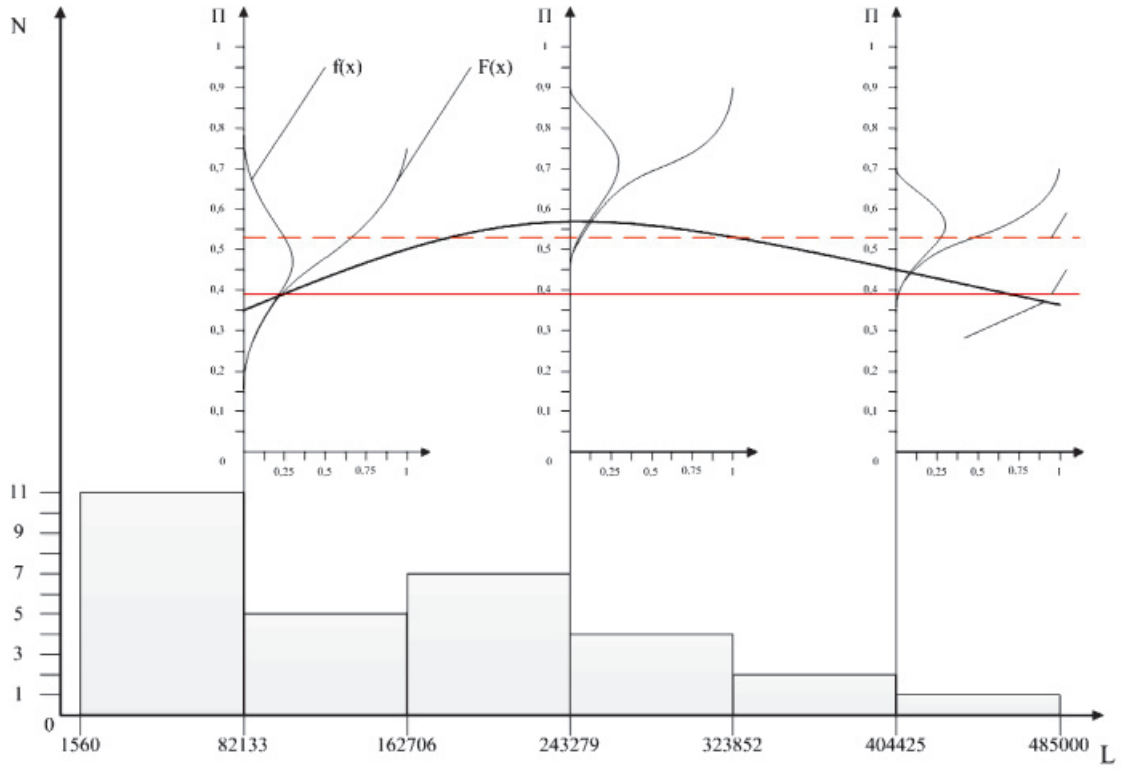


Рис. 2. Общая удельная тормозная сила (рабочей ТС)

Вывод: проведенные статистические исследования позволили определить основные характеристики законов распределения параметров технического состояния тормозной системы, а также рассчитать математические закономерности изменения для всех параметров статистической выборки, что дало реальную возможность для

прогнозирования изменения параметров технического состояния тормозных систем автомобилей семейства ВАЗ.

Список литературы

1. Барзилович Е.Ю. Модели технического обслуживания сложных систем. – М.: Высшая школа, 1982. – 231 с.

2. Буравлев А.И., Доценко Б.И., Казаков И.Е. Управление техническим состоянием динамических систем. – М.: Машиностроение, 1995. – 240 с.: ил.

3. Зубрицкас И.И. Методология совершенствования системы управления техническим состоянием автомобилей на основе информационных технологий: Монография. – Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2011.

4. Зубрицкас И.И. Адаптивная система управления техническим состоянием автомобилей: монография. – Изд-во Lambert Academic Publishing LAP, ISBN: 978-3-8484-0288-5, 2012.

5. Зубрицкас И.И. Вопросы прогнозирования параметров диагностирования тормозных систем в рамках совершенствования системы управления техническим состоянием автомобилей: монография. – Изд-во Lambert Academic Publishing LAP, ISBN: 978-3-659-42509-7, 2013.

6. Смирнов Н.Н., Ицкович А.А., Овсянников А.А. Основные принципы методов технического обслуживания и ремонта авиационной техники по состоянию. - Тр. ГосНИИ ГА, 1975, вып. 114. – С. 3−15.

7. Смирнов Н.Н., Ицкович А.А. Методы обслуживания и ремонта машин по техническому состоянию. – М.: Знание, 1973. – 56 с.

8. Срагович В.Г. Адаптивное управление. – М.: Наука, 1981. – 384 с.

References

1. Barzilovich EJ Model of maintenance of complex systems. M.: Higher school, 1982, 231 p.

2. Buravlev A.I., Dotsenko B.I., Cossacks I.E. Control of technical condition of dynamic systems. M: machine-building, 1995. 240 p.: Il.

3. Zubrickas I.I. Methodology of improvement of the system of control of technical state of cars on the basis of information technologies / Monograph, NovSU them. Yaroslav the Wise, Novgorod the Great, 2011.

4. Zubrickas I.I. Adaptive control system of technical condition of the car / Monograph Publishing house LAP Lambert Academic Publishing, ISBN: 978-3-8484-0288-5, 2012.

5. Zubrickas I.I. Issues of forecasting parameters of diagnosing brake systems in the framework of improving the system of control of technical condition of the cars / Monograph Publishing house LAP Lambert Academic Publishing, ISBN: 978-3-659-42509-7, 2013.

6. Smirnov N. N., Itskovich A. A., Ovsyannikov, A. A. Basic principles of the methods of maintenance service and repair of aviation equipment according to their condition. The Tr. GosNII GA, 1975, vol. 114, pp. 3–15.

7. Smirnov N.N., Itskovich A. A. Methods for vehicle service and repair on a technical condition. M.: Knowledge, 1973, 56 p.

8. Srogovich V.G. Adaptive management. M.: Nauka, 1981, 384 p.

Рецензенты:

Швецов И.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой промышленной энергетики, ФГБОУ ВПО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», г. Великий Новгород;

Майоров В.А., д.т.н., профессор кафедры промышленной энергетики, ФГБОУ ВПО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», г. Великий Новгород.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 004.272.26

ДИНАМИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАДЕЖНЫМ ВЫПОЛНЕНИЕМ КОМПЛЕКСОВ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ НА ОСНОВЕ АДАПТИВНОГО МНОГОВЕРСИОННОГО ИХ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ В ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Исаева Н.А., Милков М.Л.

ФГБУН «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова», Российской академии наук, Москва, e-mail: nat_i@ipu.ru

Рассматривается одно из направлений развития компьютерной технологии, направленной на обеспечение надежного выполнения сложных наборов задач (комплексов взаимосвязанных программных модулей) со случайными временами их выполнения в управляющих параллельных вычислительных системах реального времени. Цель работы – разработка и исследование адаптивного метода резервирования вычислительных процессов, базирующегося на сочетании различных вариантов многоверсионного их резервирования с асинхронным запуском программных модулей. Предложена математическая модель и правила ее функционирования для исследования свойств и эффектов динамического адаптивного многоверсионного резервирования программных модулей на основе прогнозирования надежного их выполнения в управляющих параллельных вычислительных системах – как в штатном режиме функционирования, так и в условиях ошибок (сбоев или отказов).

Ключевые слова: управляющие параллельные вычислительные системы, многоверсионное резервирование, отказоустойчивость

DYNAMIC CONTROL OF RELIABLE REALIZATION OF COMPLEXES OF THE INTERCONNECTED PROGRAM MODULES ON THE BASIS OF ADAPTIVE MULTIVERSION OF THEIR REDUNDANTISATION IN PARALLEL COMPUTING SYSTEMS OF REAL TIME

Isaeva N.A., Milkov M.L.

V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences, Russian Academy of Sciences, Moscow, e-mail: nat_i@ipu.ru

One of the directions of development of the computer technology aimed at providing of reliable execution of difficult sets of tasks (complexes of interdependent program modules) having random times of execution in parallel control computing systems of real-time is considered. The operation purpose – development and research of the adaptive method of redundancy of the calculating processes basing on a combination of different variants of multiversion their redundancy with asynchronous start of program modules. The mathematical model and rules of its functioning for research of properties and effects of dynamic adaptive multiversion redundancy of program modules on the basis of forecasting of their reliable execution in parallel control computing systems – both in a standard mode of functioning, and in the conditions of errors (faults or failures) is offered.

Keywords: parallel control computing systems, multiversion redundancy, fault tolerance

Излагаемое исследование является составной частью разработки компьютерной технологии, направленной на обеспечение надежного выполнения сложных комплексов взаимосвязанных работ (КВР), являющихся комплексами взаимосвязанных программных модулей со случайными временами их выполнения в параллельных управляющих вычислительных системах (ВС), функционирующих в контурах управления реального времени [1–3]. Под надежным выполнением конкретного КВР в параллельной ВС понимается выполнение его за время, не превышающее заданное (пользователем) директивное время T_{max}, с требуемой (удовлетворяющей пользователя) вероятностью P [1]. Надежное выполнение КВР должно обеспечиваться как в штатном режиме функционирования управляющей ВС, так и в условиях внезапных неисправностей (сбоев, отказов) ее вычислительных ресурсов.

В рамках решения этой проблемы в работе предлагается способ организации адаптивного резервирования вычислительных процессов, базирующийся на сочетании различных вариантов многоверсионного резервирования (МР) с асинхронным запуском программных модулей КВР.

Под адаптивным резервированием вычислительных процессов (программных модулей – работ КВР) понимается выбор и настройка различных способов резервирования вычислительных процессов и/или их сочетаний в динамике выполнения КВР. Выбор и настройка способов резервирования КВР осуществляются на основе

статического (до выполнения КВР) прогнозирования надежного выполнения заданного пользователем КВР, а также на основе анализа, уточнения и оперативного использования статических прогнозов (рассматриваемых способов резервирования) в процессе реализации задач в параллельной ВС с учетом текущего состояния процессов и системы, в частности – в условиях сбоев или отказов ее вычислительных ресурсов [3, 4]. Перспективными компонентами адаптивного резервирования КВР являются рассматриваемые здесь варианты МР [5–8].

Цель данного исследования – организация адаптивного метода резервирования вычислительных процессов, базирующегося на сочетании различных вариантов многоверсионного их резервирования с асинхронным запуском работ КВР; разработка математической модели для исследования свойств и эффектов динамического адаптивного многоверсионного резервирования программных модулей КВР на основе статического прогнозирования надежного их выполнения в параллельных вычислительных системах – как в штатном режиме функционирования, так и в условиях ошибок (сбоев или отказов).

Теоретической базой разработки является математический аппарат обрывающихся марковских процессов (ОМП), статистических методов и теории массового обслуживания (ТМО), графовые модели КВР, математические модели многоверсионного резервированных КВР в параллельных ВС [5–8], методология динамического управления надежным выполнением взаимосвязанных программных модулей (работ КВР) на основе адаптивного их резервирования в управляющих параллельных ВС [4].

Результаты такого моделирования могут быть использованы для повышения отказоустойчивости управляющих параллельных ВС.

Организация адаптивного многоверсинного резервирования КВР

Базовый КВР (в терминологии и понятиях [1, 2]) включает исходный и резервный КВР и соответствует штатному (без ошибок) выполнению КВР; исходный КВР и резервный КВР образуют две параллельные «ветви» вычислений, независимые по данным одна от другой.

Как и в [5–8] – рассматриваются варианты МР работ КВР с кратностью резервирования $Z = 2$, т.е. каждой работе-оригиналу a_j исходного КВР соответствует работа-версия a_j' резервного КВР. Сравнение результатов этих работ осуществляется с помощью дополнительного программного модуля – работы сравнения b_j. Для организации динамического адаптивного резервирования КВР рассмотрим следующие f версии (где f – номер версии) реализации базовых КВР, состоящих из двух «ветвей» вычислений:

1. Исходный КВР и КВР из работ-версий по [7, 8], – обозначим его как $КВР_{Б1}$.
2. Исходный КВР и резервный КВР из упрощенных вариантов исходных работ по [6, 7], – обозначим его как $КВР_{Б2}$.
3. Исходный КВР состоит из работ-версий $КВР_{Б1}$, а резервный КВР из упрощенных вариантов работ-версий (аналогично первому варианту МР по [5, 6]) – $КВР_{Б3}$.

Ключевыми понятиями для организации динамического адаптивного резервирования КВР являются контрольные события Z_j, тестовый фрагмент и Таблица прогнозов, которая содержит набор «критических точек» $T_{fcr}^{(j)}$, соответствующих контрольным событиям Z_j [1, 4]. Контрольные события Z_j, – события завершения некоторых работ a_j КВР – например, отнесенных к «критическим процессам» КВР.

По тестовым фрагментам КВР оценивается время дообслуживания КВР в целом [4]. По контрольным событиям Z_j анализируются состояния процесса реализации КВР в ВС и осуществляется управление этим процессом на основе сравнения прогнозируемого (в статике) времени выполнения тестовых фрагментов КВР с временными параметрами реальных событий, происходящих в системе в динамике.

Смысл «критической точки» заключается в следующем: если дообслуживание КВР (выполнение его тестового фрагмента) начинается не позже момента $T_{fcr}^{(j)}$ – момента наиболее позднего начала выполнения тестового фрагмента КВР для каждой версии f реализации КВР, то обеспечивается «штатное» выполнение КВР в целом за время, не большее директивного времени $T_{\max}$, с заданной вероятностью P. По контрольному событию Z_j возможен переход к динамическому управлению резервированными вычислительными процессами в режиме реального времени выполнения КВР следующими v ($v = 1, ...,4$) способами (алгоритмами управления процессами дообслуживания КВР): $КВР_{Б2}$ (способ v_1); $КВР_{Б3}$ (способ v_2); использование только одной «ветви» вычислений – исходного КВР (способ v_3); КВР из работ-версий (способ v_4); либо вычислительный процесс может быть продолжен в «штатном» режиме – $КВР_{Б1}$.

Для реализации адаптивного МР резервирования – Таблица прогнозов содержит f (в нашем случае – пять) «*критических точек*» $T_{fcr}^{(j)}$ для каждого контрольного события

Z_j: $T^{(j)}_{fcr\ 0}$ – для продолжения «штатного» выполнения базового КВР$_{Б1}$; $T^{(j)}_{fcrv}$ (v = 1, ...,4) – для перехода к одному из четырех вышеописанных способов надежного дообслуживания базового КВР. Таким образом, заранее, в статике (т.е. до выполнения задач в ВС), Таблица прогнозов формируется значениями «критических точек» $T^{(j)}_{fcr}$ по предложенным в [4] процедурам.

Математическая модель

Для проведения исследования описанного подхода к организации адаптивного резервирования КВР на основе сочетания двух вариантов МР с асинхронным запуском работ КВР, разработана модифицированная математическая модель. По структуре эта модель аналогична унифицированной математической модели по [9] – при этом параметры состояний и правила ее функционирования задаются с учетом свойств и характерных особенностей рассматриваемых вариантов МР.

Как и в [9], предлагаемая модель представляется в виде однофазной СМО состоящей из $k \geq 2$ обслуживающих приборов ОП (процессоров – П), буфера Б для готовых к выполнению работ, которые поступают из пула, содержащего в исходном состоянии N работ.

Пусть T – время жизни системы – время выполнения преобразованного КВР из N работ при заданной кратности резервирования Z, C работ сравнения, D работ программного блока диагностирования (БД) и Q работ «отката». Функционирование такой СМО можно описать обрывающимся Марковским процессом (ОМП) $X(t)$, $t \in [0, T)$ над следующим множеством состояний:

$$X = \{(\mathbf{I}; \mathbf{P}; \mathbf{V}; m) : m = 0; \overline{(Z+C)N + D + Q}; \ C = \overline{1, Z}; D = \overline{0, 5}; Q = \overline{0, N}\}, \qquad (1)$$

где $\mathbf{I} = (i_1, \ ..., \ i_w)$ – номера работ в буфере Б; w – число работ в Б, причем $w = \overline{0, (Z+C)\cdot(N-1)}$; $\mathbf{P} = (p_1, \ \ldots, p_i, \ ..., \ p_k)$ – вектор состояний ОП, i-й элемент этого вектора содержит номер работы, которая выполняется на ОП$_i$; k – общее число ОП (процессоров ВС); $\mathbf{V} = (\vec{\upsilon}_1, \ldots, \vec{\upsilon}_i, ..., \vec{\upsilon}_k)$ – набор векторов общей (суммарной) размерности $(Z + C)N + D + Q$, что соответствует общему числу $(Z + C)N$ работ базового КВР, БД и Q работ «отката»; вектор $\vec{\upsilon}_i$ этого набора соответствует i-му ОП$_i$; элементами вектора $\vec{\upsilon}_i$ являются номера тех работ, которые уже выполнены на ОП$_i$; m – общее количество выполненных работ преобразованного КВР, соответствующее сумме работ базового КВР, БД и работ «отката».

Отметим, что при штатном выполнении базового КВР, т.е. при отсутствии ошибок процессоров ВС (D = 0, Q = 0), мы получаем базовую математическую модель СМО для исследования и прогнозирования времени выполнения базового КВР.

Правила функционирования математической модели – это правила диспетчеризации работ, отражающие особенности организации различных способов резервирования КВР, программных диагностических процедур и формирования работ «отката» [9]. Опишем правила функционирования математической модели при возникновении контрольного события Z_j:

Организация резервирования штатным способом v_0

Правило 1. Если при возникновении контрольного события Z_j время дообслуживания КВР $t^*_j > T^{(j)}_{f\,cr\,0}$, то в динамике вычислений происходит переход к одному из вышеописанных способов v, – со значением $T^{(j)}_{fcrv}$, для которого выполняется условие $t^*_j \leq T^{(j)}_{f\,cr\,v}$ – в соответствии с далее приведенными правилами 2–5 или правилом 6.

Организация резервирования способами v_1, v_2

Правило 2. Готовые к выполнению работы-оригиналы a_j и работы-версии a'_j выбираются на выполнение на свободные процессоры ВС (обязательно различные) по известному критерию диспетчеризации «ранг r_j соответствующей вершины графа базового КВР$_{Б2}$ (или КВР$_{Б3}$) / связность s_j вершины» [1,2]. На процессор П, на котором выполнялась работа-оригинал a_j, с абсолютным приоритетом назначается работа сравнения b_j.

Правило 3. Если при выполнении работы b_j обнаружено несовпадение результатов выполнения работы a_j и a'_j, то с абсолютным приоритетом назначаются на выполнение работы БД по правилам, рассмотренным в [6]. Результатом функционирования БД является определение «координаты» ошибки (номера процессора), установление её типа (сбой или отказ) и идентификации работы КВР с искаженными результатами ее выполнения. На процессорах, не использованных для работ БД, продолжают выполняться работы базового КВР$_{Б2}$ (или КВР$_{Б3}$) в соответствии с правилом 2.

Правило 4. В случае обнаружения (с помощью БД) сбоя при выполнении любой

работы a_j КВР$_{Б2}$ (или КВР$_{Б3}$) или работы b_j, а также в случае сбоя при выполнении любой работы a'_j резервной ветви КВР, подмножество $\{a_l\}$ работ «отката» является пустым (кроме «работ отката по прерыванию БД»).

В остальных случаях подмножество $\{a_l\}$ работ «отката» может оказаться не пустым (помимо «работ отката по прерыванию БД») и включает:

– непосредственных или транзитивных преемников работы $a_j\left(a'_j\right)$, которые воспользовались искаженными результатами этой работы (назначены на выполнение или уже выполнены) до момента обнаружения ошибки;

– работы исходного или резервного КВР$_{Б2}$ (или КВР$_{Б3}$), не являющиеся преемниками работы $a_j\left(a'_j\right)$, но выполнялись на отказавшем процессоре до момента обнаружения ошибки.

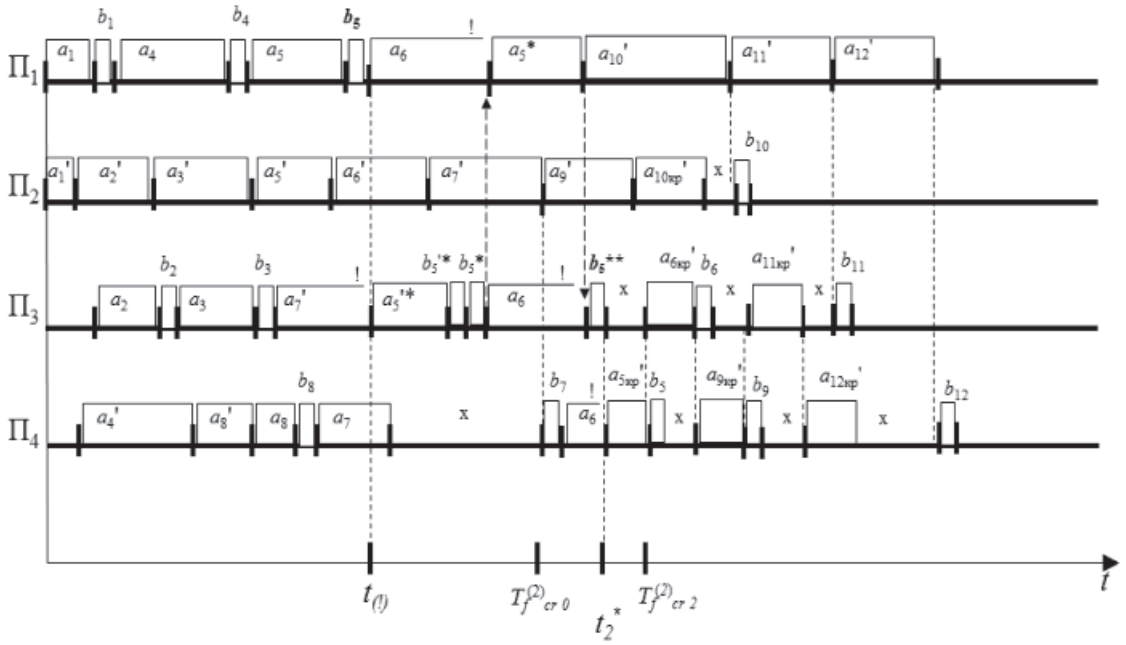
Правило 5. По окончании выполнения работ БД и работ «отката» $\{a_l\}$ в динамике вычислений происходит переход к способу организации вычислительного процесса (алгоритма управления дообслуживанием КВР) – v_3, v_4, т.е. к использованию только одной ветви вычислений, в соответствии с правилом 6.

Организация резервирования способами v_3, v_4

Правило 6. Работы сравнения вообще не назначаются на выполнение; исправные процессоры предоставляются работам только исходного КВР (или КВР из работ-версий); результаты выполнения последнего используются в качестве результатов выполнения соответствующего преобразованного КВР.

Пример реализации

На рисунке представлена временная диаграмма одной из возможных реализаций динамического адаптивного МР резервирования, для КВР с $N = 12$, $k = 4$.



Временная диаграмма реализации адаптивного динамического многоверсионного резервирования КВР для случая ошибки (сбоя) при выполнении работы-оригинала a_5

Работа сравнения b_5 в момент времени $t_{(!)}$ обнаружила несоответствие результатов работ a_5 и a'_5. Программный БД показал, что произошел *сбой* при выполнении работы a_5 на процессоре П$_1$. Момент завершения последней работы БД – работы b_5^{**} – соответствует контрольному событию $Z_2 - t_2^*$.

В приведенном примере время наступления контрольного события t_2^* больше значения соответствующего критического времени $T_f(Z_2)_{cr}$. Следовательно, согласно правилу математической модели необходимо переходить к какому-либо другому алгоритму управления дообслуживанием КВР – со значением $T_f\left(Z_2\right)_{crv}$, для которо-

го выполняется условие $t_2^* \le T_f\left(Z_2\right)_{crv}$. По таблице прогнозов определяем, что такому условию удовлетворяет способ резервирования $v = 2$, т.е. переход к реализации $КВР_{БЗ}$, что и отражено на рисунке.

Заключение

Предложен подход к организации адаптивного динамического резервирования взаимосвязанных программных модулей на основе сочетаний двух вариантов многоверсионного резервирования с асинхронным запуском программных модулей (работ) КВР. Разработана математическая модель и алгоритмические методы для исследования свойств и эффектов адаптивного многоверсионного резервирования программных модулей КВР для обеспечения надежного выполнения комплексов резервированных программных модулей в управляющих параллельных вычислительных системах – как в штатном режиме функционирования ВС, так и в условиях ошибок (сбоев или отказов).

Список литературы

1. Елисеев В.В., Игнатущенко В.В. О проблеме надежного выполнения сложных наборов задач в управляющих параллельных вычислительных системах // Проблемы управления. – 2006. – № 6. – С. 6–18.
2. Игнатущенко В.В., Исаева Н.А. Резервирование взаимосвязанных программных модулей для управляющих параллельных вычислительных систем: организация, оценка отказоустойчивости, формализованное описание // Автоматика и телемеханика. – 2008. – № 10. – С. 142–161.
3. Игнатущенко В.В., Исаева Н.А. Интеллектуальное динамическое управление параллельными резервированными взаимосвязанными задачами со случайными временами их выполнения в управляющих параллельных вычислительных системах // Параллельные вычисления и задачи управления: труды пятой международной конференции (PACO'2010). – М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова, РАН, 2010. – С. 643–651.
4. Исаева Н.А. Организация динамического адаптивного резервирования взаимосвязанных программных модулей в управляющих параллельных вычислительных системах реального времени // Управление развитием крупномасштабных систем: Труды пятой международной конференции (MLSD'2011) (3–5 октября 2011 г., Москва, Россия). Т. II. – М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова, РАН, 2011. – С. 230–238.
5. Игнатущенко В.В., Милков М.Л., Сидоров А.В. Многоверсионное резервирование взаимозависимых параллельных задач для управляющих параллельных вычислительных систем: формализованное описание, оценка отказоустойчивости // Надежность. – 2009. – № 4. – С. 44–61.
6. Милков М.Л. Исследование способов диспетчеризации работ для одного из вариантов многоверсионного резервирования взаимосвязанных программных модулей в управляющих параллельных вычислительных системах // Открытое образование. – 2011. – № 2 (85)., Ч. 2. – С. 48–52.
7. Исаева Н.А., Милков М.Л. Организация многоверсионного резервирования взаимосвязанных задач со случайными временами их выполнения в управляющих параллельных вычислительных системах реального времени: новый подход // Управление развитием крупномасштабных систем: труды пятой международной конференции (MLSD'2011) (3–5 октября 2011 г., Москва, Россия). Т. II. – М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова, РАН, 2011. – С. 152–157.
8. Исаева Н.А., Милков М.Л. Организация диагностирования ошибок для одного из вариантов многоверсионного резервирования взаимосвязанных программных модулей в управляющих параллельных вычислительных системах // Параллельные вычисления и задачи управления: Труды шестой Международной конференции (PACO'2012) (24–26 октября 2012 г., Москва, Россия). – М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова, РАН, 2012. – С. 140–149.
9. Исаева Н.А. Унифицированная математическая модель системы массового обслуживания для прогнозирования надежного выполнения взаимосвязанных программных модулей (задач) при различных методах и сочетаниях их резервирования в управляющих параллельных вычислительных системах // Открытое образование. – 2011. – № 2 (85)., Ч. 2. – С. 55–59.

References

1. Eliseev V.V., Ignatushhenko V.V. O probleme nadezhnogo vypolneniya slozhnykh naborov zadach v upravlyayushhikh parallel'nykh vychislitel'nykh sistemakh // Problemy upravleniya. 2006. no. 6. pp. 6–18.
2. Ignatushhenko V.V., Isaeva N.A. Rezervirovanie vzaimosvyazannykh programmnykh modulej dlya upravlyayushhikh parallel'nykh vychislitel'nykh sistem: organizatsiya, otsenka otkazoustojchivosti, formalizovannoe opisanie // Avtomatika i telemekhanika. 2008. no. 10. pp. 142–161.
3. Ignatushhenko V.V., Isaeva N.A. Intellektual'noe dinamicheskoe upravlenie parallel'nymi rezervirovannymi vzaimosvyazannymi zadachami so sluchajnymi vremenami ikh vypolneniya v upravlyayushhikh parallel'nykh vychislitel'nykh sistemakh // Trudy pyatoj mezhdunarodnoj konferentsii «Parallel'nye vychisleniya i zadachi upravleniya» (PACO'2010). M.: Institut problem upravleniya im. V.A. Trapeznikova, RAN. 2010. pp. 643–651.
4. Isaeva N.A. Organizatsiya dinamicheskogo adaptivnogo rezervirovaniya vzaimosvyazannykh programmnykh modulej v upravlyayushhikh parallel'nykh vychislitel'nykh sistemakh real'nogo vremeni // Trudy pyatoj mezhdunarodnoj konferentsii «Upravlenie razvitiem krupnomasshtabnykh sistem (MLSD'2011)» (3–5 oktyabrya 2011 g., Moskva, Rossiya). Tom II. M.: Institut problem upravleniya im. V.A. Trapeznikova, RAN. 2011. pp. 230–238.
5. Ignatushhenko V.V., Milkov M.L., Sidorov A.V. Mnogoversionnoe rezervirovanie vzaimozavisimykh parallel'nykh zadach dlya upravlyayushhikh parallel'nykh vychislitel'nykh sistem: formalizovannoe opisanie, otsenka otkazoustojchivosti // Nadezhnost'. 2009. no. 4. pp. 44–61.
6. Milkov M.L. Issledovanie sposobov dispetcherizatsii rabot dlya odnogo iz variantov mnogoversionnogo rezervirovaniya vzaimosvyazannykh programmnykh modulej v upravlyayushhikh parallel'nykh vychislitel'nykh sistemakh // Otkrytoe obrazovanie. 2011. no. 2 (85)., CH. 2. pp. 48–52.
7. Isaeva N.A., Milkov M.L. Organizatsiya mnogoversionnogo rezervirovaniya vzaimosvyazannykh zadach so sluchajnymi vremenami ikh vypolneniya v upravlyayushhikh parallel'nykh vychislitel'nykh sistemakh real'nogo vremeni: novyj podkhod // Trudy pyatoj mezhdunarodnoj konferentsii Upravlenie razvitiem krupnomasshtabnykh sistem (MLSD'2011) (3–5 oktyabrya 2011 g., Moskva, Rossiya). T. II. M.: Institut problem upravleniya im. V.A. Trapeznikova, RAN. 2011. S. 152–157.
8. Isaeva N.A., Milkov M.L. Organizatsiya diagnostirovaniya oshibok dlya odnogo iz variantov mnogoversionnogo rezervirovaniya vzaimosvyazannykh programmnykh modulej v upravlyayushhikh parallel'nykh vychislitel'nykh sistemakh // Trudy shestoj Mezhdunarodnoj konferentsii «Parallel'nye vychisleniya i zadachi upravleniya» (PACO'2012) (24-26 oktyabrya 2012 g., Moskva, Rossiya). M.: Institut problem upravleniya im. V.A. Trapeznikova, RAN. 2012. pp. 140–149.
9. Isaeva N.A. Unifitsirovannaya matematicheskaya model' sistemy massovogo obsluzhivaniya dlya prognozirovaniya nadezhnogo vypolneniya vzaimosvyazannykh programmnykh modulej (zadach) pri razlichnykh metodakh i sochetaniyakh ikh rezervirovaniya v upravlyayushhikh parallel'nykh vychislitel'nykh sistemakh // Otkrytoe obrazovanie. 2011. no. 2 (85)., CH. 2. pp. 55–59.

Рецензенты:

Каравай М.Ф., д.т.н., зав. лаб., Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, г. Москва;

Полетыкин А.Г., д.т.н., зав. лаб., Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 621.315

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА В КАБЕЛЬНОМ КАНАЛЕ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

Навалихина Е.Ю., Труфанова Н.М.

ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, e-mail: ekaterinanavalikhina@yandex.ru

В представленной работе построена двумерная математическая модель процессов тепломассообмена в подземном кабельном канале при стационарном режиме работы силовых кабельных линий. Поставленная задача основана на законах сохранения массы, количества движения и энергии, учитывающая тепловое излучение в условиях естественной конвекции. Модель реализована в программном комплексе ANSYS Fluent с помощью метода конечных элементов. В работе приведена верификация предложенной математической модели путем сравнения полученных численных результатов с экспериментальными данными. Численно исследовано влияние климатических условий на реализуемое температурное поле в подземном кабельном канале. Определены величины токовых нагрузок и оптимальной передаваемой мощности при различных режимах нагружения кабельного канала, показаны пути возможного управления токовой нагрузкой силовых кабелей.

Ключевые слова: токовая нагрузка, кабельный канал, управление пропускной способностью, температурное поле, эксплуатационные характеристики силового кабеля

COMPUTER MODEL PROCESS HEAT CABLE DUCTS UNDER DIFFERENT OPERATING CABLE LINES

Navalikhina E.Y., Trufanova N.M.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: ekaterinanavalikhina@yandex.ru

In the present paper we construct a two-dimensional mathematical model of heat and mass transfer processes in the underground conduit at steady-state operation of power cable lines. The task is based on the laws of conservation of mass, momentum and energy, taking into account the thermal radiation in conditions of natural convection. The model is implemented in the software package ANSYS Fluent using the finite element method. The paper contains the verification of the proposed mathematical model by comparing the numerical results with experimental data. Numerically investigated the influence of climatic conditions on the realized temperature field in an underground conduit. The values of current loads and optimum transmission power under different loading conditions of the cable channel shows a possible way control current load power cables.

Keywords: current load, the cable channel, bandwidth control, temperature field, the performance of the power cable

Оценка максимального допустимого тока высоковольтных силовых кабелей, проложенных в подземном кабельном канале, является важной задачей в сфере любых подземных разработок проектирования электрических сетей. На сегодняшний день электроэнергетика ожидает от подземных сетей высочайшую надежность и эффективную передачу электроэнергии.

В работе рассмотрена задача процессов тепломассообмена в кабельном канале. Исследуемый кабельный канал представляет собой бетонный монолит, находящийся на глубине одного метра от поверхности земли, в котором проложены трубы из полиэтилена с силовыми кабелями (рис. 1).

Пропускная способность кабельных линий напрямую зависит от температурного поля в кабельном канале. Для определения температурного поля необходимо решать задачу сложного тепломассообмена. Математическая модель движения и тепломассообмена в канале основывается на законах сохранения массы, количества движения и энергии [2, 6–7].

В зависимости от геометрии канала, передаваемой мощности и условий теплообмена в кабельном канале могут реализовываться различные режимы движения воздуха. Режим движения воздуха в кабельном канале существенно влияет на температуру и в конечном итоге на пропускную способность кабелей. Выбор того или иного режима движения воздуха можно оценивать по критерию Рейнольдса [1]. Для рассматриваемой геометрии канала и условий теплообмена расчетный критерий Рейнольдса не превышает 600 единиц. В этом случае естественным было бы предположить, что реализуется ламинарное движение воздуха в канале. Были сделаны следующие допущения: задача стационарная, движение воздушного потока ламинарное; теплофизические характеристики материалов постоянны; сложная конструкция конструктивных элементов кабеля заменена однородным слоем из полиэтилена с эквивалентными свойствами.

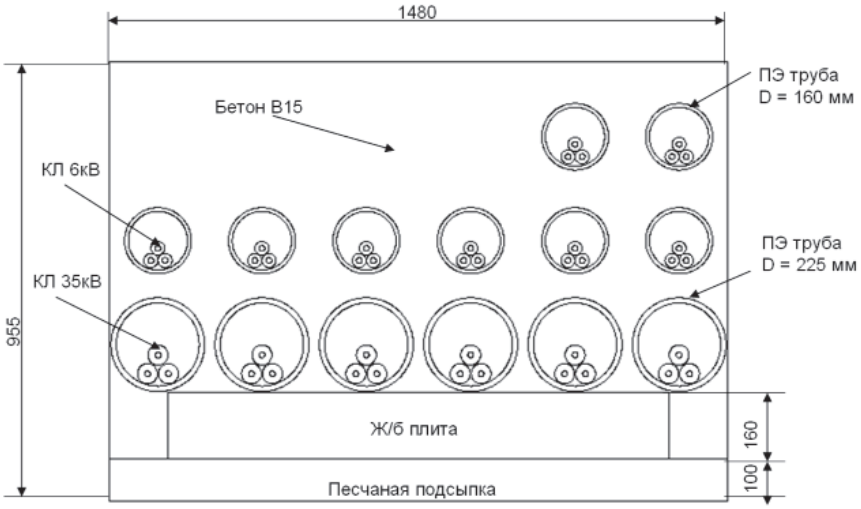


Рис. 1. Конструктивные элементы кабельного канала и используемые материалы

Система дифференциальных уравнений, описывающая процессы тепломассообмена в условиях естественной конвекции, имеют вид [3]:

Уравнение неразрывности:

$$\vartheta_i \frac{\partial \rho}{\partial x_i} = \rho_в \frac{\partial \vartheta_i}{\partial x_i}. \quad (1)$$

Уравнение движения:

$$\rho_в \vartheta_j \frac{\partial \vartheta_i}{\partial x_j} = -\mu \Delta \vartheta_i + f_i. \quad (2)$$

Уравнение энергии для воздуха:

$$\rho_в c \vartheta_i \frac{\partial T}{\partial x_i} = \lambda \Delta T + q_v. \quad (3)$$

Уравнение теплопроводности для кабельных линий:

$$\lambda_к \Delta T + q_v = c\rho \frac{\partial T}{\partial t}. \quad (4)$$

Уравнение теплопроводности земли:

$$\lambda_з \Delta Tc = \rho \frac{\partial T}{\partial t}, \quad (5)$$

Плотность воздуха зависит от температуры по закону Буссинеска [8]:

$$\rho(T) = \rho_0 \left[1 - \beta(T - T_0)\right], \quad (6)$$

где ρ – плотность материала; $\rho_в$ – плотность воздуха (в зависимости от температуры); x_i – декартовые координаты; ϑ_i – компоненты вектора скорости воздуха в канале; f_i – сила конвективного переноса; c – теплоемкость среды; T – температура; λ – теплопроводность воздуха; q_v – мощность внутренних источников тепла; $\lambda_к$ – теплопроводность конструктивных элементов кабельного канала; $\lambda_з$ – теплопроводность земли; μ – динамическая вязкость воздуха.

Конвективный теплообмен между кабелями и стенками полиэтиленовой трубы дополняется теплообменом излучением.

Система уравнений (1)–(6) замыкалась следующими граничными условиями: на твердых непроницаемых границах канала и на поверхности кабелей для компонент скоростей воздуха задается условие прилипания и непроникновения; на поверхности земли задано граничное условие третьего рода; на трех других границах в массиве земли заданы адиабатические условия теплообмена; на границах контакта разнородных сред задавались граничные условия четвертого рода.

Поставленная задача решалась с помощью метода конечных элементов [4, 5].

Для проверки адекватности предложенной модели были произведены численные расчеты методом конечных элементов и произведено сравнение с натурными данными.

Для исследуемого кабельного канала были сделаны натурные измерения, которые проводились с помощью бесконтактного пирометра ТКА.

В табл. 1 приведены условия, при которых происходили замеры температуры в кабельном канале.

В результате решения поставленной задачи было получено температурное поле в кабельном канале. На рис. 2 показан увеличенный масштаб кабельной линии, находящейся под токовой нагрузкой. Рабочий ток одного кабеля составляет 107 А.

Таблица 1

Время, число, месяц, год	11 часов, 05.07.2012, ясная погода
Температура грунта, °С	15
Температура воздуха, °С	26
Токовая нагрузка одной кабельной линии, А	107
Токовая нагрузка второй кабельной линии, А	13
Температура первой кабельной линии, °С	25,7
Температура воздуха в первой трубе, °С	23,0
Температура второй кабельной линии, °С	22,0
Температура воздуха во второй трубе, °С	21,3

Максимальная температура на поверхности первой кабельной линии составляет 26,4 °С, температура воздуха в трубе 23,4 °С. Для второй кабельной линии 21,6 и 21,2 °С соответственно. Расхождение с табл. 1 составило не более 5 %. Этой погрешностью можно пренебречь в силу масштабности поставленной задачи.

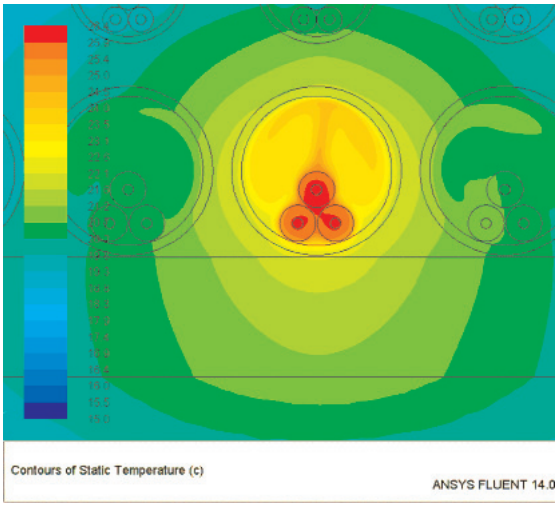


Рис. 2. Температурное поле кабельной линии

Управление нагрузочной способности кабельных линий в зависимости от режимов нагружения

Представлены картины распределения температурных полей при различных режимах нагрузки кабельных линий после решения поставленной задачи.

На рис. 3 представлено температурное поле в кабельном канале и в массиве земли при максимально допустимых нагрузках кабелей для данных условий прокладки и работы кабельных линий.

По полученному температурному полю можно определить кабельные линии, находящиеся в более жестких температурных условиях. Видно, что кабели, расположенные ближе к центральной области канала, более нагреты, чем кабели, расположенные на периферии. Это необходимо учитывать при распределении нагрузки по каналу. Максимальная температура не превышает допустимой температуры для данных условий прокладки.

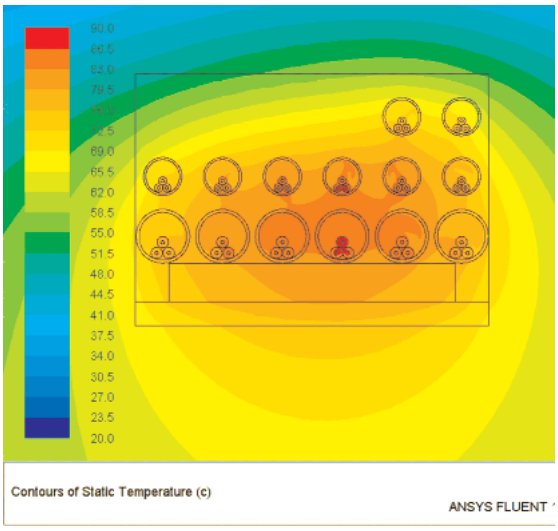


Рис. 3. Температурное поле кабельного канала при работе всех кабельных линий

Таблица 2

Эксплуатационные характеристики кабелей при различных режимах нагружения

Эксплуатационные характеристики		Количество работающих кабельных линий			
		1	6	8	14
T_{max}, °С		90	90	90	90
Рабочий ток, А		274	134,4	127	115,7
Передаваемая мощность по одной линии, МВА	На 6 кВ	–	–	1,32	9,62
	На 35 кВ	16,6	8,14	–	42,1
Суммарная передаваемая мощность в канале, МВА		16,6	48,9	10,6	51,72

В табл. 2 сведены результаты расчетов по определению эксплуатационных характеристик кабельных линий при различных режимах нагружения. Данные рекомендации по значениям токовых нагрузок полностью соответствуют критерию непревышения максимальной допустимой температуры, равной для данного типа изоляции 90°С, которая реализуется в кабельном канале.

Исходя из результатов, представленных в табл. 2 видно, что в случае если необходимо передавать максимальную мощность по кабельным линиям на 35 кВ, отключаем кабельные линии на 6 кВ и увеличиваем рабочий ток на 16%. Если в случае когда кабельный канал нагружен до максимальной нагрузки и рабочий ток всех кабельных линий равен 115,7 А, то при работе только кабельных линий на 35 кВ рабочий ток уже составит 134,4 А, а суммарная передаваемая мощность будет равна 48,9 МВА.

Управление нагрузочной способности кабельных линий в зависимости от климатических условий

В наше время актуальной является проблема загруженности кабельных линий. Особую роль играют влияния климатических факторов, таких как, например, температура поверхности земли. В зимнее время возникает потребность увеличения нагрузки на кабель, которую можно обосновать, проведя исследование влияния климатических условий на температурное поле в канале и соответствующего выбора уровня передаваемой мощности.

На рис. 4 представлен график зависимости максимальной температуры в кабельном канале от температуры грунта при работе всех кабельных линий.

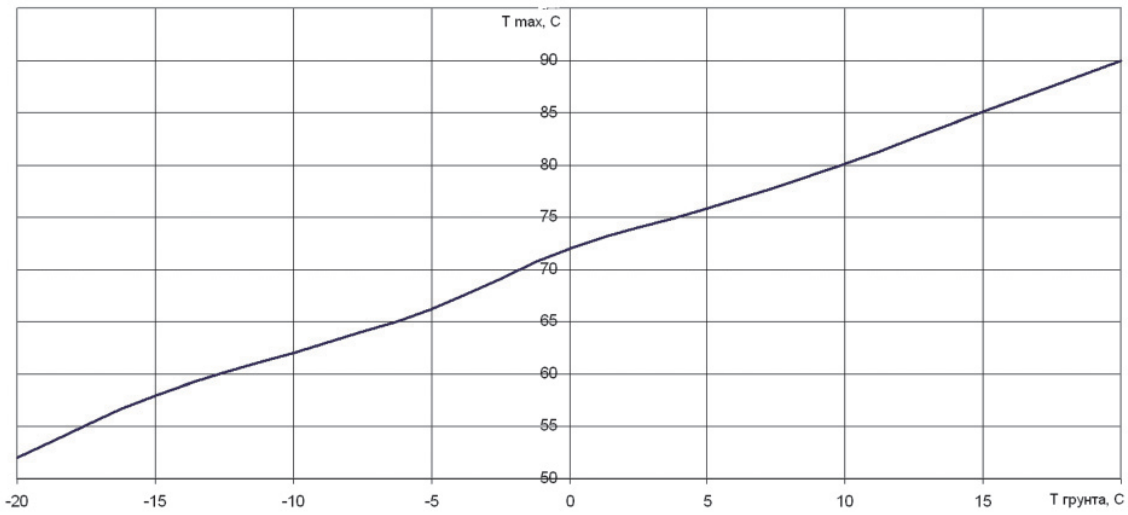


Рис. 4. Зависимость максимальной температуры в кабельном канале от температуры окружающего грунта

За основу взяты расчеты по определению температуры в кабельном канале при допустимой нагрузке всех кабелей. Температура грунта составляет 20°С, а рабочий ток для кабельных линий равен 115,7 А. Из рис. 4 видно, что при уменьшении температуры грунта температура в кабельном канале уменьшается. Данное понижение температуры дает возможность увеличить пропускную способность кабельных линий в зимнее время года, когда потребности потребителей растут. Для оптимизации передаваемой мощности по кабельным линиям в зависимости от климатических условий была осуществлена итерационная процедура по подбору рабочего тока для диапазона температур поверхности таким образом, чтобы температура изоляции не превышала допустимой температуры сшитого полиэтилена. В табл. 3 приведены эксплуатационные характеристики кабельного канала для различных температурных условий окружающего грунта. Также приведены рекомендуемые максимально допустимые токовые нагрузки в зависимости от температурных условий окружающего грунта.

Данные рекомендации актуальны при работе всех кабельных линий.

Таблица 3

Эксплуатационные характеристики кабельного канала

Эксплуатационные характеристики	Температура окружающего грунта, °С								
	–20	–15	–10	–5	0	+5	+10	+15	+20
Максимальная температура в канале, °С	52	58	62	66	72,2	75,8	80	85	90
Рабочий ток кабельных линий, А	115,7	115,7	115,7	115,7	115,7	115,7	115,7	115,7	115,7
Допустимый рабочий ток (Температура в канале 90 °С)	140,7	136,6	133,3	130,4	127,7	125,3	122,8	119,5	115,7
Увеличение нагрузочной способности, %	21,7	18,1	15,3	12,8	10,3	8,3	6,1	3,3	0
Суммарная передаваемая мощность, МВА	62,9	61,1	59,6	58,2	57,07	55,94	54,89	53,39	51,72

Исходя из результатов, представленных в табл. 3, видно, что в зимнее время года, когда грунт охлаждается до отрицательной температуры, появляется возможность увеличивать токовую нагрузку до 20 % и тем самым повысить значение суммарной передаваемой мощности на 21 %. Все полученные результаты позволяют оперативно оценить максимальную пропускную способность кабельных линий по заданным условиям, спроектировать новую линию «с нуля» или модернизировать старую.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 13-08-96034).

Список литературы

1. Бредшоу П. Введение в турбулентность и ее измерение. – М.: Мир, 1974. – 279 с.

2. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. – М.: Наука, 1973. – 848 с.

3. Навалихина Е.Ю., Труфанова Н.М. Управление токовой нагрузкой линий в кабельном канале с учетом сложного теплообмена // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т.14. – № 4(5). – С. 1318–1321.

4. Патанкар С.В. Численное решение задач теплопроводности и конвективного теплообмена при течении в каналах – Computation of conduction and Duct Flow Heat Transfer: пер. с англ. — М.: Изд-во МЭИ, 2003. – 312 с.

5. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов. – М.: Мир, 1979. – 392 с.

6. Седов Л.И. Механика сплошной среды: в 2 т. Т. 1. – М.: Наука, 1983. – 528 с.

7. Седов Л.И. Механика сплошной среды: в 2 т. Т. 2. – М.: Наука, 1984. – 560 с.

8. Yang Liu, Nhan Phan-Thien, Ronald Kemp. Coupled conduction – convection problem for an underground duct containing eight insulated cables // International Journal of Computational Engineering Science. 2000. Vol. 1. № 2. P. 187–206.

References

1. Bradshaw P. Vvedenie v turbulentnost i ee izmerenie [Introduction to turbulence and its measurement]. Moscow, Mir, 1974. 279 p.

2. Loitsyansky L.G. Mekhanika zhidkosti i gaza [Fluid Mechanics]. Moscow, Nauka, 1973. 848 p.

3. Navalikhina E.Yu, Trufanova N.M. Upravlenie tokovoi nagruzkoi linii v kabelnom kanale s uchetom slozhnogo teploobmena [Management current load lines in the cable channel, given the complex heat]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossiiskoi akademii nauk*, 2012, Vol. 12, no 4(5), pp. 1318–1321.

4. Patankar S.V. Chislenoe reshenie zadach teploprovodnosti i konvektivnogo teploobmena pri techenii v kanalakh [Computation of conduction and Duct Flow Heat Transfer)]. Moscow, Izdatelstvo MEI, 2003. 312 p.

5. Segerlind L. Primenenie metoda konechnykh elementov [Application of finite element method]. Moscow, Mir, 1979. 392 p.

6. Sedov L.I. Mekhanika sploshnoi sredy [Continuum Mechanics]. Vol. 1, Moscow, Nauka, 1983. 528 p.

7. Sedov L.I. Mekhanika sploshnoi sredy [Continuum Mechanics]. Vol. 2, Moscow, Nauka, 1984. 560 p.

8. Yang Liu, Nhan Phan-Thien, Ronald Kemp. Coupled conduction – convection problem for an underground duct containing eight insulated cables // *International Journal of Computational Engineering Science*. 2000. Vol. 1. no. 2. pp. 187–206.

Рецензенты:

Щербинин А.Г., д.т.н., профессор кафедры «Конструирование и технологии в электротехнике», Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь;

Бочкарев С.В., д.т.н., профессор кафедры «Микропроцессорные средства автоматизации», Пермский национальный исследовательскийполитехническийуниверситет, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 519.237.8

МОДЕЛЬ И МЕТОД КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ, ХАРАКТЕРИЗУЕМЫХ НЕЧЕТКИМИ ПАРАМЕТРАМИ

Назаров А.О.

ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», Казань, e-mail: sas4406@yandex.ru

Разработан новый метод, представляющий собой аналог метода концептуальной кластеризации COBWEB. Данный метод, в отличие от существующих методов кластеризации, позволяет работать с объектами, характеризуемыми нечеткими параметрами и строить модель концептуальной кластеризации для объектов нечеткой природы. Основу метода составляет предложенная в работе модифицированная формула оценки полезности концептуальной кластеризации для объектов, характеризуемых нечеткими параметрами. Проведены численно-параметрические исследования разработанного метода концептуальной кластеризации по отношению к используемым функциям принадлежности. Полученные в работе теоретические результаты были использованы для решения ряда практических задач по кластеризации объектов, характеризуемых нечеткими параметрами, и проведены экспериментальные исследования для сравнительной оценки точности кластеризации. На примере задачи кластеризации животных была сравнена точность разработанного метода кластеризации с другими известными методами.

Ключевые слова: метод кластеризации, нечеткие параметры, функции принадлежности

MODEL AND METHOD OF CONCEPTUAL CLUSTERING OF OBJECTS CHARACTERIZED BY FUZZY PARAMETERS

Nazarov A.O.

A. Tupolev Kazan State Technical University – KAI, Kazan, e-mail: sas4406@yandex.ru

The new method corresponds to the method of conceptual clustering was elaborated. This method, unlike the existing clustering methods, allows you to work with objects, characterized by fuzzy parameters and build a model of conceptual clustering for fuzzy objects of nature. The method is based on the modified mathematical formula which evaluates the usefulness of the conceptual clustering of objects characterized by fuzzy parameters. Numerical-parametric researches of the method of developed a conceptual clustering were conducted with respect to the membership functions. The theoretical results obtained in the research have been used to solve some practical problems of clustering the objects characterized by fuzzy parameters, and conducted experimental study of comparative evaluation of the accuracy of clustering. By the example of clustering of animals the accuracy of this method was compared with other known clustering methods.

Keywords: clustering method, fuzzy parameters, membership function

Задача кластеризации является одной из важнейших задач интеллектуального анализа данных в различных проблемных областях – технических, естественнонаучных, социальных. Кластеризация является примером задачи обучения без учителя и сводится к разбиению исходного множества объектов на подмножества классов таким образом, что элементы одного класса были бы схожи между собой, а элементы различных классов были бы максимально различны [2].

Основной сложностью применения классических методов кластеризации для решения практических задач является то, что многие реальные объекты могут быть описаны исключительно нечеткими параметрами. В связи с этим для кластеризации подобных объектов в последнее время активно развиваются методы нечеткой кластеризации [3]. Исследованиям в данной области посвящены работы известных зарубежных и российских ученых: Bezdek J.C., Pedrycz W., Zadeh L.A., Аверкина А.Н., Батыршина И.З., Вагина В.Н., Вятченина Д.А., Ярушкиной Н.Г. и др.

Целью исследования является разработка модели, метода и комплекса программ концептуальной кластеризации объектов, характеризуемых нечеткими параметрами, на основе классического метода кластеризации COBWEB. Эффективность разрабатываемого метода концептуальной кластеризации определяется его способностью работать с объектами, характеризуемыми параметрами с нечеткими значениями, и достигаемой точностью кластеризации.

Материалы и методы исследования

В настоящее время известно множество алгоритмов нечеткой кластеризации, таких как Fuzzy C-Means, FOPTICS и др. [7]. Данные алгоритмы формируют кластеры, границы которых размыты, а объект может принадлежать более чем одному кластеру с различными степенями принадлежности. Однако следует отметить, что большинство алгоритмов нечеткой кластеризации работают с четкими значениями параметров объектов, формируя кластеры, например, на основе оценки расстояний между объектами и центром кластера. Такой подход не позволяет эффективно осуществлять кластеризацию объектов с нечетко заданными значениями параметров.

В связи с этим актуальной задачей является разработка методов кластерного анализа, способных учитывать нечеткую природу объектов, то есть работать с параметрами, заданными в нечеткой форме в виде функций принадлежности.

Для решения многих практических задач в настоящее время используется концептуальная кластеризация данных, ярким представителем которой является метод COBWEB [6]. Классический вариант реализации метода COBWEB не предполагает работу с параметрами, заданными в нечеткой форме, что актуализирует решение поставленной выше задачи для данного метода.

Для формализации метода кластеризации COBWEB, обозначим через $O = \{O_i\}_{i=\overline{1,r}}$ – множество распознаваемых объектов, характеризуемое бинарными параметрами $A = \{A_j\}_{j=\overline{1,m}}$, принимаемыми одно из возможных значений $V_{ij} \in \{0;1\}$. $\{C_0, C_1, ..., C_n\}$ – множество формируемых кластеров, где n – заранее неизвестно.

Полезность кластеризации в методе COBWEB рассматривается как функция CU, определяющая сходство объектов в рамках одного кластера, и их различие по отношению к объектам из других кластеров. Внутриклассовое сходство определяется условной вероятностью $P\left(A_j = V_{ij} \mid C_k\right)$, а межклассовое сходство условной вероятностью $P\left(C_k \mid A_j = V_{ij}\right)$.

Функция полезности кластеризации определяется согласно [6] в виде

$$CU = \frac{\sum_{k=1}^{n} P(C_k)\left[\sum_j \sum_i P(A_j = V_{ij} \mid C_k)^2 - \sum_j \sum_i P(A_j = V_{ij})^2\right]}{n}, \quad (1)$$

где n – количество кластеров.

Метод COBWEB строит дерево классификации с вероятностными описаниями концептов. Выбор возможного способа кластеризации объектов основан на значениях функции полезности кластеризации (1). При построении дерева классификации используются следующие 4 операции [6]:

– отнесение объекта к наилучшему из существующих кластеров;

– добавление нового кластера, содержащего единственный объект;

– слияние двух существующих кластеров в один новый с добавлением в нее этого объекта;

– разбиение существующего кластера на два и отнесение объекта к лучшему из вновь созданных кластеров.

Предлагается модель концептуальной кластеризации объектов в виде дерева, представленного на рис. 1.

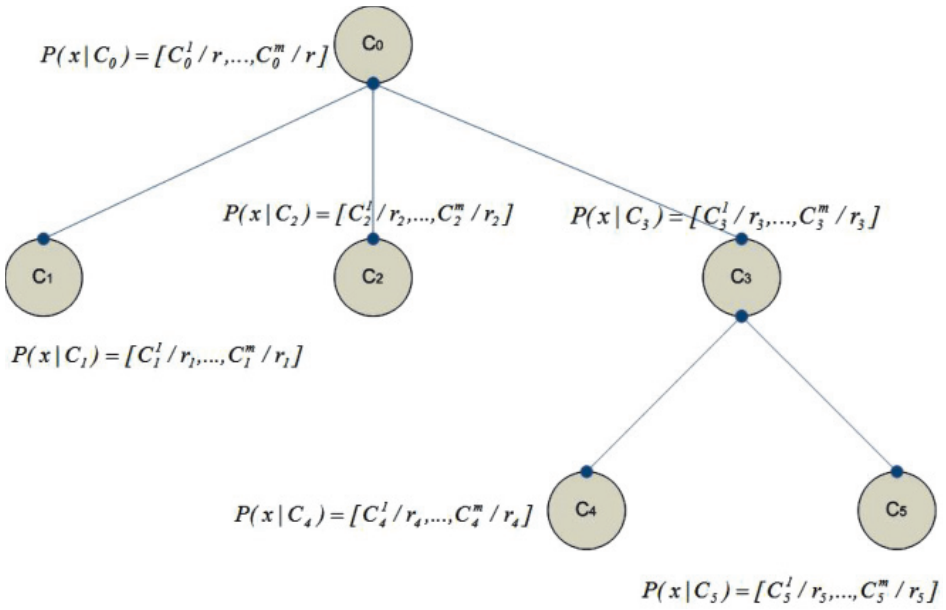


Рис. 1. Модель концептуальной кластеризации

Где C_k^j – количество раз, когда значение параметра $A_j = 1$ для объектов в кластере C_k, r_k – количество объектов в кластере C_k.

Пошаговое описание метода концептуальной кластеризации:

1. Вводится корневой кластер C_0, свойства которого совпадают со свойствами первого объекта $O1 = [V11, ..., V1m]$. Для каждого последующего объекта $Oi = [Vi1, ..., Vim]$ выполняется цикл, реализующий шаги 2–6, в рамках которых выполняются 4 выше представленные операции.

2. Объект Oi добавляется поочередно в кластеры $C1, C2, ..., Ck$. После каждого добавления вычисляется полезность кластеризации $CU1, ..., CUk$.

3. Для объекта Oi создается новый кластер $Ck + 1$, объект помещается в кластер и вычисляется полезность кластеризации $CUk + 1$.

4. Объединяются два кластера с максимальными значением полезности кластеризации из $CU1, ...,$

CUk. Образуется новый кластер, в него добавляется объект *Oi*. Вычисляется полезность кластеризации *CUk* + 2.

5. Объект *Oi* добавляется в кластер с максимальным значением полезности кластеризации из *CU*1 ,..., *CUk*. Образуется новый кластер с двумя кластерами-потомками. Вычисляется полезность кластеризации *CUk* + 3.

6. Выбирается максимальное значение полезности кластеризации среди полезностей *CU*1,..., *CUk*,*CUk* + 1, *CUk* + 2, *CUk* + 3, в соответствии с ним выбирается операция разбиения объектов по кластерам.

В статье предложена модификация метода концептуальной кластеризации, основанная на методе COBWEB, позволяющая работать с объектами, характеризуемыми нечеткими параметрами. Данный метод предполагает реализацию классического метода концептуальной кластеризации COBWEB в следующих условиях:

1. Множество распознаваемых объектов $O = \{O_i\}_{i=\overline{1,r}}$, характеризуется нечеткими параметрами $\tilde{A} = \{\tilde{A}_j\}_{j=\overline{1,m}}$.

2. Значение параметра $\tilde{A}_j$ для объекта O_i определяется в виде функции принадлежности $\mu_{\tilde{A}_{ij}}(x) \in \{0;1\}$.

3. Степень сходства двух функций принадлежности $\mu_{\tilde{A}_{ij}}(x)$ и $\mu_{\tilde{A}_{tj}}(x)$ определяется их наибольшей верхней границей [5] в виде

$$v_{jit} = \sup_{x \in X} \min_{x \in X} \left\{ \mu_{\tilde{A}_{ij}}(x), \mu_{\tilde{A}_{tj}}(x) \right\} \in [0,1], \qquad (2)$$

где $\mu_{\tilde{A}_{ij}}(x)$ – функция принадлежности параметра $\tilde{A}_j$ для объекта O_i, а $\mu_{\tilde{A}_{tj}}(x)$ – функция принадлежности параметра $\tilde{A}_j$ для объекта O_t.

4. Основываясь на формуле полезности кластеризации (1) классического метода COBWEB и условиях 1–3, оценка полезности кластеризации осуществляется по модифицированной формуле (3)

$$CU^* = \frac{\sum_{k=1}^{n} P(C_k) \left[\sum_{j=1}^{m} \sum_{i=1, O_i \in C_k}^{r} \sum_{t=1, O_t \in C_k}^{r} v_{jit} / |C_k| - \sum_{j=1}^{m} \sum_{i=1}^{r} \sum_{t=1}^{r} v_{jit} / r \right]}{n}, \qquad (3)$$

где n – количество кластеров.

Также были проведены численно-параметрические исследования разработанного метода по отношению к используемым функциям принадлежности. Рассмотрено два основных типа функций принадлежности: кусочно-линейные и П-образные[1].

Наибольшая верхняя граница П-образных функций $f_{\mu(x)}(x; a_{\mu(x)}, b_{\mu(x)}, c_{\mu(x)}, d_{\mu(x)})$ и $f_{t(x)}(x; a_{t(x)}, b_{t(x)}, c_{t(x)}, d_{t(x)})$ может быть представлена в виде точки пересечения S-образных функций $f^S_{\mu(x)}(x; c_{\mu(x)}, d_{\mu(x)})$ и $f^S_{t(x)}(x; a_{t(x)}, b_{t(x)})$ [1]. Исходя из способа задания П-образных функций принадлежности, точку пересечения П-образных функций принадлежности можно представить как

$$x = \frac{a_{t(x)} c_{\mu(x)} - b_{t(x)} d_{\mu(x)}}{c_{\mu(x)} - d_{\mu(x)} - b_{t(x)} + a_{t(x)}}, \qquad (4)$$

Исходя из (4) получаем степень сходства функций принадлежности $f_{\mu(x)}(x; a_{\mu(x)}, b_{\mu(x)}, c_{\mu(x)}, d_{\mu(x)})$ и $f_{t(x)}(x; a_{t(x)}, b_{t(x)}, c_{t(x)}, d_{t(x)})$.

Пересечение двух кусочно-линейных функций принадлежности, исходя из способа задания кусочно-линейных функций принадлежности, определяется как

$$x = \frac{b_{t(x)} c_{\mu(x)} + b_{\mu(x)} a_{t(x)}}{c_{\mu(x)} + a_{t(x)}}. \qquad (5)$$

Исходя из (5), получаем степень сходства функций принадлежности.

Выбор типа функции принадлежности основан на практических результатах, полученных при решении задачи кластеризации конкретных объектов. Экспериментальным путем показано, что определение значений параметров объектов в виде кусочно-линейных функций принадлежности позволяет увеличить разделяющую способность кластеров в разработанном методе по сравнению с П-образными функциями. Таким образом, использование кусочно-линейных функций принадлежности для описания нечетких параметров объектов более предпочтительно по сравнению с П-образными функциями.

Результаты исследования и их обсуждение

В качестве примера была решена задача автоматизации формирования пользовательских ролей [4] на действующей информационной системе конкретной организации. Осуществлялась кластеризация 22 пользователей: $O = \{O_i\}_{i=1}^{22}$. Для описания поведения пользователей было выделено 18 параметров $A = \{A_j\}_{j=1}^{18}$. На основании анализа поведения пользователей по выделенным параметрам осуществлялась кластеризация и распределение пользователей по кластерам. В результате кластеризации было выделено 10 кластеров. Данные кластеры содержали пользователей в соответствии с их функциональными обязанностями. Также было выделено два кластера с аномальным поведением пользователей.

Решение данной задачи позволяет, с одной стороны, значительно упростить работу администратора информационной

безопасности по формированию пользовательских ролей в ИС, с другой стороны, позволяет обнаруживать аномальное поведение пользователей в ИС, выявляя недобросовестных сотрудников, использующих информационные ресурсы организации не только для выполнения своих функциональных обязанностей, но и в личных целях.

Вторая практическая задача, решенная с помощью разработанного метода концептуальной кластеризации, стояла в распределении животных по кластерам на основе их параметров, заданных в нечетком виде. Для каждого семейства животных (медвежьи, зайцевые, кошачьи) взята выборка по 7 видов – $O = \{O_i\}_{i=1}^{21}$. Каждое животное было описано 3 параметрами, описанными в нечетком виде (длина тела, вес, скорость) – $A = \{A_j\}_{j=1}^{3}$.

В результате работы разработанного метода концептуальной кластеризации объекты были распределены по 3 кластерам в соответствии с семействами животных. На примере решения данной задачи разработанный метод нечеткой концептуальной кластеризации показал 100 % точность кластеризации.

Для сравнительного анализа данная задача также была решена с помощью известных методов кластеризации EM и g-means. При этом выполнялась дефазификация параметров объектов, заданных в нечетком виде. Результаты сравнительного анализа точности кластеризации методов представлены на рис. 2.

Разработанный метод концептуальной кластеризации *(точность 100%)*

Кластер	Объект (Животное)
C_1	$O_1, O_2, O_3, O_4, O_5, O_6, O_7$
C_2	$O_8, O_9, O_{10}, O_{11}, O_{12}, O_{13}, O_{14}$
C_3	$O_{15}, O_{16}, O_{17}, O_{18}, O_{19}, O_{20}, O_{21}$

Метод кластеризации g-means *(точность 76,1%)*

Кластер	Объект (Животное)
C_1	O_{15}
C_2	$O_{16}, O_{17}, O_{18}, O_{19}, O_{20}, O_{21}$
C_3	$O_8, O_9, O_{10}, O_{11}, O_{12}, O_{13}$
C_4	O_3, O_4, O_5
C_5	O_1, O_2, O_6, O_7
C_6	O_{14}

Метод кластеризации Expectation Maximization *(точность 80,9%)*

Кластер	Объект (Животное)
[illegible]	[illegible]

Рис. 2. Сравнительный анализ методов кластеризации

Таким образом, видим, что точность решения задачи кластеризации методами EM и g-means составила соответственно 89 и 76,1 %, что меньше точности, полученной в результате работы разработанного метода.

Заключение

Разработанный метод концептуальной кластеризации, в отличие от существующих методов кластеризации, позволяет работать с объектами, характеризуемыми нечеткими параметрами, и строить модель концептуальной кластеризации для объектов нечеткой природы. Основу метода составляет предложенная в работе модифицированная формула оценки полезности концептуальной кластеризации для объектов, характеризуемых нечеткими параметрами. Экспериментальным путем показано, что использование кусочно-линейных функций принадлежности для задания значений нечетких параметров объектов позволяет увеличить разделяющую способность кластеров в разработанном методе по сравнению с П-образными функциями. Полученные в работе теоретические результаты были использованы для решения задачи автоматизации формирования пользовательских ролей в корпоративной информационной сети, включающей в себя 22 пользователя, каждый из которых описывался 18 параметрами. Полученные результаты позволили выделить пользо-

вателей, характеризующихся аномальным поведением в компьютерной сети. На примере решения задачи кластеризации разработанный метод показал 100 % точность. На тех же данных точность известных методов кластеризации EM и g-means составила соответственно 89 и 76,1 %.

Список литературы

1. Алексеев А.В. Интерпретация и определение функций принадлежности нечетких множеств // Методы и системы принятия решений: сб. тр. / под ред. А.Н. Борисова. – Рига: РПИ, 1979. – С. 42–50.

2. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 336 с.

3. Вятченин Д. А. Нечеткие методы автоматической классификации: монография. – Мн.: УП «Технопринт», 2004 – 219 с.

4. Гайдамакин Н.А. Разграничение доступа к информации в компьютерных системах. – Екатеринбург: изд-во Урал. Ун-та, 2003 г. – 328 с.

5. Севастьянов П.В., Венберг А.В. Конструктивная методика сравнения нечетких чисел и ее применение в задачах оптимизации // Информационные сети, системы и технологии: Тр. VII междунар. конф., БГЭУ, 2–4 окт. 2001 г.: В 3-х томах. – Т. 3. – Минск, 2001. – С. 52-57.

6. Fisher D. Knowledge Acquisition Via Incremental Conceptual Clustering, 1987. – P. 142–153.

7. Sato M., Sato Y., and Jain L. Fuzzy Clustering Models and Applications, Physica-Verlag, Heidelberg, 1997. – P. 135–148.

References

1. Alekseev A.V. Interpretation and definition of membership functions of fuzzy sets. Methods and systems of decision-making. Riga, 1979. pp. 42–50.

2. Methods and models for data analysis: OLAP and Data Mining. St. Petersburg, 2004. 336 p.

3. Vyatchenin D.A. Fuzzy automatic classification methods: Monograph. Moscow, 2004. 219 p.

4. Gaydamakin N.A. Concurrent access to information in computer systems. Ekaterinburg, 2003. 328 p.

5. Sevastiyanov P.V., Venberg A.V. Constructive framework for comparing fuzzy numbers and its application in optimization problems. Information Networks, Systems and Technologies. (Proc. VII Intern. conf., BGEU). Minsk, 2001. pp. 52–57.

6. Fisher D. Knowledge Acquisition Via Incremental Conceptual Clustering, 1987. pp. 142–153.

7. Sato M., Sato Y., and Jain L. Fuzzy Clustering Models and Applications, Physica-Verlag, Heidelberg, 1997. pp. 135–148.

Рецензенты:

Райхлин В.А., д.ф.-м.н., профессор кафедры «Компьютерные системы», ФГБОУ ВПО «КНИТУ им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань;

Захаров В.М., д.т.н., профессор кафедры «Компьютерные системы», ФГБОУ ВПО «КНИТУ им. А.Н. Туполева – КАИ», г. Казань.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 621.382

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ АДАПТИВНЫХ ФИЛЬТРОВ В СИСТЕМАХ АКТИВНОГО ПОДАВЛЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ШУМОВ

Ушенина И.В.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, e-mail: ivl23@yandex.ru

В статье выполняется оценка эффективности применения высокопроизводительных адаптивных цифровых фильтров (АФ) в системах активного подавления акустических шумов (АПШ) различного назначения и архитектуры. Оценка выполняется в следующем порядке. 1. Классифицируются задачи АПШ и выделяются системы АПШ, реализуемые на практике. 2. Среди выделенных систем АПШ отбираются те, для которых можно расширить сферу их применения за счет совершенствования электронных компонентов. Для отобранных на втором этапе систем АПШ оценивается потенциальное повышение их производительности при переходе к использованию высокопроизводительных АФ. 3. Сравниваются подходы к аппаратной реализации АФ на современной элементной базе – сигнальных процессорах и ПЛИС архитектуры FPGA. Оцениваются ресурсы FPGA с точки зрения реализации структур высокопроизводительных АФ.

Ключевые слова: активное подавление шума, адаптивный фильтр, умножение с накоплением, групповая задержка

AN EFFECTIVENESS ESTIMATION OF INCLUDING HIGH-PERFORMANCE ADAPTIVE DIGITAL FILTERS IN ACTIVE NOISE CONTROL SYSTEMS

Ushenina I.V.

Penza State Technological University, Penza, e-mail: ivl23@yandex.ru

An effectiveness estimation of including high-performance adaptive digital filters in active noise control (ANC) systems with various purposes and architectures is accomplished in the article. Estimation is accomplished as follows. 1. ANC tasks are classified, and practically realizable ANC systems are selected. 2. Those ANC systems for which it is possible to enlarge their field of application by means of electronic components enhancement are picked out among the earlier selected. A potential increase of performance provided by using high-performance adaptive filters is estimated for picked out systems. 3. Approaches to hardware implementation of adaptive filters on digital signal processors and FPGA are compared. FPGA sources for implementation of high-performance adaptive filters structures are estimated.

Keywords: active noise control, adaptive filter, multiply-accumulate, group delay

Постоянное совершенствование элементной базы для реализации устройств цифровой обработки сигналов привело к повышению практического интереса к системам активного подавления акустических шумов (АПШ). Принцип работы этих систем заключается в формировании компенсирующего сигнала, находящегося в противофазе с подавляемым шумом. Система АПШ, вычислительную основу которой в большинстве случаев представляет цифровой адаптивный фильтр (АФ), в реальном времени анализирует шум, подлежащий подавлению, и в соответствии с его изменениями подстраивает компенсирующий сигнал.

Использование систем АПШ имеет ряд ограничений. Принципиальную возможность реализации системы АПШ определяют условия распространения шума в предполагаемой области его подавления и спектральный состав шума [6, 11]. Производительность практически реализуемой системы АПШ определяется ее архитектурой, а также техническими характеристиками ее компонентов, одним из которых является АФ.

Целями данной работы являются:

– обзор задач АПШ и выявление среди них тех, для которых актуальным является повышение производительности АФ;

– анализ возможностей реализации АФ повышенной производительности на современной элементной базе.

Классификация задач АПШ и выделение практически реализуемых систем АПШ

По наличию или отсутствию поверхностей, отражающих шум, в области его подавления задачи АПШ делятся на три категории – АПШ в открытом пространстве, АПШ в замкнутом пространстве и АПШ в полузамкнутом пространстве [9, 11].

Шумы, подлежащие подавлению, могут быть периодическими или непериодическими, в том числе случайными. Периодические шумы, подавляемые системами АПШ, как правило, являются узкополосными и содержат основной тон и несколько

его гармоник. Для подавления таких шумов требуются АФ относительно невысоких порядков (по 4–20 весовых коэффициентов на каждую гармонику). Случайные шумы являются широкополосными, и для их подавления требуются АФ значительно более высоких порядков – несколько сотен или тысяч весовых коэффициентов [6, 9].

По области действия системы АПШ разделяют задачи глобального и локального подавления шума. Глобальное подавление шума достигнуто, если во всей области распространения шума удалось получить его равномерное снижение. Если получить такой результат невозможно, может ставиться задача локального подавления шума, т.е. снижения уровня шума в части области его распространения.

Наиболее распространенными архитектурами систем АПШ [5, 9] являются системы с опорным сигналом (рис. 1) и системы с обратной связью (рис. 2), работающие по алгоритму FXLMS [9]. На рис. 1 и 2 $P(z)$, $W(z)$, $H(z)$, $C(z)$ обозначают соответственно передаточные функции акустического пути распространения шума до микрофона ошибки, адаптивного фильтра, пути компенсации шума и его оценки [9].

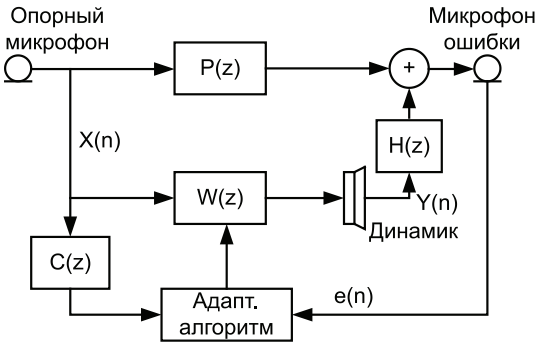


Рис. 1. Система АПШ с опорным сигналом

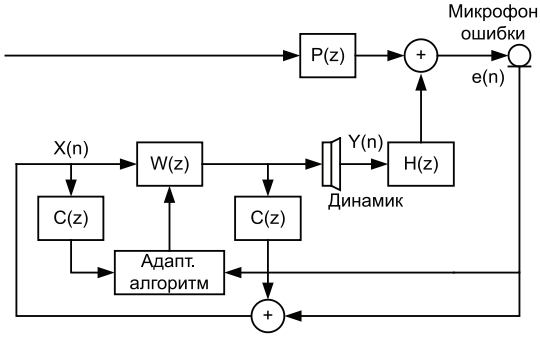


Рис. 2. Система АПШ с обратной связью

В состав систем с опорным сигналом входит опорный микрофон или датчик другого типа, регистрирующий шум в выбранной точке. На основе опорного сигнала $X(n)$ АФ системы АПШ вырабатывает сигнал $Y(n)$, поступающий на компенсирующий источник шума. Чаще всего им является динамик [7]. Микрофон ошибки регистрирует остаточный шум $e(n)$, который минимизируется системой АПШ за счет обновления весовых коэффициентов АФ. Система АПШ с опорным сигналом для непериодических сигналов должна быть каузальной [5, 9].

Системы АПШ с обратной связью не содержат опорного датчика, а формируют опорный сигнал из сигнала ошибки [6, 9]. Ширина спектра подавляемого шума зависит от производительности системы АПШ, т.к. в течение времени t_e формирования $Y(n)$ коэффициент корреляции подавляемого шума должен оставаться высоким. Малое расстояние между динамиком и микрофоном ошибки ограничивает область применения систем АПШ с обратной связью задачами локального подавления шума [6].

Отбросим задачи АПШ, которые являются нерешаемыми с использованием существующих в настоящее время подходов.

АПШ в открытом пространстве. Глобальное подавление непериодического широкополосного шума в открытом пространстве практически нереализуемо [6, 11].

Для систем АПШ с опорным сигналом это связано с противоречащими друг другу ограничениями каузальности и максимального расстояния между источником шума и компенсирующим источником. Ограничение каузальности для системы АПШ с опорным сигналом состоит в том, что на основании $X(n)$ система должна выработать $Y(n)$ за время групповой задержки t_e, не превышающее время t_a распространения шума от опорного микрофона до динамика при расстоянии L между этими устройствами и скорости звука c:

$$t_e \le t_a = \frac{L}{c}. \qquad (1)$$

Из (1) следует, что для системы с опорным сигналом L не может быть меньше, чем $c \cdot t_e$. С другой стороны, для достижения подавления шума не хуже 10 дБ одиночным компенсирующим источником L не должно превышать $0{,}1\lambda$; несколькими источниками – $0{,}5\lambda$, где λ – длина волны подавляемого шума [11]. На практике соблюдение обоих условий достижимо для шумов, в спектре которых содержатся частоты не выше нескольких десятков Гц. Локальное подавление непериодических шумов в открытом пространстве возможно с использованием систем АПШ обеих архитектур [6]. Глобальное подавление периодических шумов в открытом пространстве возможно и используется на практике [6,11], т.к.

ограничение каузальности на систему АПШ в этом случае не накладывается.

АПШ в полузамкнутых пространствах. В качестве полузамкнутых пространств на практике рассматриваются воздуховоды систем кондиционирования, системы промышленных вентиляторов и т.п. [6, 9, 11]. Глобальное подавление шума при распространении только плоской волны возможно как для периодических, так и для широкополосных случайных шумов [6]. При этом достаточно одноканальной системы АПШ, т.е. содержащей один опорный микрофон, один динамик и один микрофон ошибки. При подавлении случайного шума на систему АПШ накладывается ограничение каузальности, а порядок АФ значительно возрастает. Если распространяются также моды высших порядков, подавление шума возможно при переходе к многоканальным системам АПШ, причем на каждую моду должны быть предусмотрены микрофон ошибки и динамик. В большинстве случаев используются АПШ с опорным сигналом, т.к. они обеспечивают более высокую производительность [6].

АПШ в замкнутых пространствах. Задача глобального АПШ решаема только для небольших помещений (салоны автомобилей и т.п.), и только до тех пор, пока распространение звука носит модальный характер. Глобальное подавление широкополосных случайных шумов или высокочастотных тональных шумов, проникающих в замкнутое пространство, оценивается как практически нереализуемое [6]. Глобальное подавление периодических шумов низкой частоты возможно на практике; при этом используются многоканальные системы АПШ, которые могут содержать по несколько десятков микрофонов и динамиков [5]. Локальное подавление низкочастотного (ниже 300 Гц) случайного шума в замкнутом пространстве возможно с использованием систем АПШ с обратной связью [6].

Возможности повышения производительности систем АПШ

Повышение производительности реализуемых на практике систем АПШ может заключаться:

– в увеличении количества операций умножения с накоплением, выполняемых АФ за интервал дискретизации системы АПШ, что может понадобиться и при повышении порядка АФ (работа с широкополосными шумами), и при увеличении количества каналов системы АПШ (подавление шума в замкнутом пространстве);

– в сокращении групповой задержки системы АПШ t_e, что актуально для систем АПШ с обратной связью, а также каузальных систем АПШ с опорным сигналом [6, 9].

Рассмотрим, как можно повлиять на указанные выше характеристики систем АПШ за счет управления характеристиками АФ.

Количество одновременно выполняемых операций умножения с накоплением является непосредственной характеристикой производительности АФ. Данная характеристика зависит от возможностей элементной базы, на которой реализуется АФ.

Групповая задержка системы АПШ t_e является комплексной характеристикой, которая складывается из следующих составляющих [6, 9]: групповая задержка антиэлайзингового фильтра, стоящего перед АЦП; задержка, вносимая устройствами выборки и хранения АЦП и ЦАП; время преобразования АЦП и ЦАП; время обработки входного отсчета АФ t_W; групповая задержка сглаживающего фильтра на выходе ЦАП; групповая задержка динамика t_L, групповая задержка АФ δ_W.

Принимать меры по снижению δ_W целесообразно только в том случае, если она вносит существенный вклад в групповую задержку системы АПШ в целом. Согласно [5], групповая задержка системы АПШ без учета вклада динамика и АФ может быть определена по формуле (2)

$$t_e - t_L - \delta_W \approx \left(1,5 + \frac{3 \cdot M}{8}\right) \cdot \frac{1}{f_s}, \qquad (2)$$

где M – суммарное количество полюсов антиэлайзингового и сглаживающего фильтров. На практике M составляет 8–16. Формула (2) справедлива, если в системе АПШ применяются АЦП последовательного приближения и ЦАП с формированием весовых токов резистивными цепями, групповые задержки которых составляют до нескольких десятков мкс [1, 5]. Использование ΣΔ – ЦАП и АЦП общего назначения приводит к внесению каждым из этих устройств групповой задержки в несколько десятков интервалов дискретизации [5]. Однако существуют специализированные микросхемы для задач АПШ, характеризующиеся малыми групповыми задержками ΣΔ – ЦАП и АЦП, например [10].

Групповая задержка динамика t_L, т.е. время преобразования электрического сигнала в акустический, зависит как от электромеханических параметров динамика, так и от частоты генерируемого им гасящего сигнала. На рис. 3 показаны расчеты зависимости t_L НЧ-динамиков различных производителей с резонансной частотой порядка 25–45 Гц от частоты. Расчеты и построение графиков выполнены с по-

мощью приложения JBL Speakershop EM [8] для акустического оформления типа «закрытый ящик». Можно заключить, что типичные значения t_L НЧ-динамиков в диапазоне частот 100–200 Гц находятся в диапазоне 2–0,5 мс. На более низких частотах t_L сильнее зависит от параметров динамика и должна рассматриваться индивидуально. На частотах выше 500 Гц t_L обычно менее 0,5 мс.

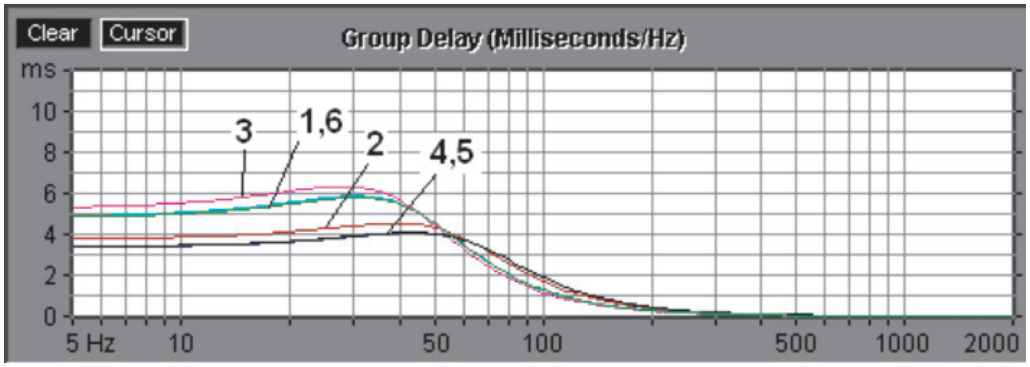


Рис. 3. Групповые задержки НЧ-динамиков различных производителей в зависимости от частоты: 1 – JBL 116A; 2 – JBL 1200GTi; 3 – Cadence CW0A10-4; 4 – Bostwick-1048; 5 – Vifa P17WG-00-08; 6 – Alpine 6002cx

Время обработки t_W, вносимое цифровым фильтром в t_e, не превышает $1/f_s$. Но цифровой фильтр имеет еще групповую задержку δ_W, пропорциональную его порядку. Для КИХ-фильтра порядка N с симметричной импульсной характеристикой $\delta_W \approx N/2f_s$. Если в системе АПШ используются фильтры высоких порядков, они могут внести в компенсирующий сигнал задержку, сопоставимую с групповой задержкой динамика или даже превышающую ее. Так, например, t_L НЧ-динамика № 4 на частоте 50 Гц равна 4 мс (рис. 3). При f_s системы АПШ, равной 2 кГц, и $N = 250$ групповая задержка АФ составит 62,5 мс.

Если снизить порядок АФ не представляется возможным, для снижения δ_W остается повышать f_s. Однако на выбор f_s системы АПШ накладывается несколько ограничений, наиболее важным из которых является влияние f_s на стабильность и скорость сходимости адаптивного алгоритма [6, 11], которые резко ухудшаются при выходе из рекомендуемого диапазона f_s. Поэтому при повышении f_s ради снижения δ_W обновление весовых коэффициентов АФ должно вестись с более медленной скоростью.

Таким образом, по сравнению с другими составляющими системы АПШ, групповая задержка АФ высоких порядков может вносить в t_e существенный вклад. Повышение f_s требует от системы АПШ сокращения временных затрат на вычисление отсчетов $Y(n)$ и обновление весовых коэффициентов, что, в свою очередь, требует от элементной базы, на которой реализуется АФ, высокой вычислительной производительности.

Возможности аппаратной реализации высокопроизводительных АФ

Среди готовых электронных компонентов, предназначенных для реализации устройств цифровой обработки сигналов, можно выделить два класса – цифровые сигнальные процессоры (ЦСП) и ПЛИС архитектуры FPGA.

Возможности ЦСП. Для выполнения операций цифровой обработки сигналов ЦСП оснащаются аппаратным блоком умножения с накоплением, который выполняет эту операцию последовательно столько раз, сколько этого требует реализуемый алгоритм. Поскольку АПШ работает в реальном времени, необходимо, чтобы все операции были выполнены за интервал дискретизации. Согласно [5], оценить требуемое для конкретной задачи АПШ количество операций в секунду при условии, что в качестве адаптивного алгоритма используется FXLMS [9], а система АПШ использует опорные сигналы, можно по формуле (3)

$$P \approx (20...50)\cdot(N + M)\cdot I\cdot J\cdot K\cdot f_s, \qquad (3)$$

где N – порядок АФ; M – порядок фильтра, моделирующего передаточную функцию пути гашения [9]; I – количество опорных микрофонов; J – количество микрофонов ошибки; K – количество динамиков. При этом требуемое на каждый отсчет $X(n)$ количество операций умножения в (3) определяется из соотношения $(N + M)\cdot I\cdot J\cdot K$, а множитель (20...50) учитывает вспомогательные операции.

Согласно [3, 12], современные ЦСП позволяют выполнять от нескольких сотен до нескольких тысяч MMACs – миллионов операций умножения с накоплением в секунду – при рабочих частотах в несколько сотен МГц. Для задач подавления периодических шумов одноканальной системой АПШ этого достаточно [4, 6]. Многоканальные системы АПШ, предназначенные для подавления широкополосных шумов, требуют от ЦСП значительно большей производительности. Так, у систем АПШ, разрабатываемых для замкнутых пространств, значения M и N могут составлять несколько сотен или тысяч, а I, J, и K – по несколько десятков [5, 9]. Для реализации системы АПШ в таком случае может потребоваться несколько ЦСП.

Возможности FPGA. На базе ресурсов FPGA обеспечить выполнение требуемого количества операций за интервал дискретизации проще, т.к. эти устройства содержат до нескольких тысяч встроенных аппаратных блоков умножения с накоплением, которые могут работать параллельно с тактовыми частотами порядка 400–700 МГц [13]. Подготовительные и вспомогательные операции цифровой части системы АПШ могут выполняться на программируемых ресурсах FPGA параллельно операциям умножения.

То, что ресурсы FPGA и соединения между ними являются программируемыми, открывает дополнительные возможности получения высокопроизводительных АФ за счет реализации фильтров оригинальной структуры. Одной из таких возможностей является реализация структуры фильтра, работающего по принципу распределенных вычислений [2], при котором латентность фильтра зависит не от его порядка, а от разрядности входных отсчетов. Т.к. результат вычисления каждого отсчета выходного сигнала выдается намного раньше, чем при использовании традиционной трансверсальной структуры фильтра, появляются дополнительные возможности увеличения f_s.

Заключение

Выполненная работа определяет круг задач АПШ, для решения которых целесообразно использовать высокопроизводительные структуры АФ. К таким задачам относится подавление широкополосного шума многоканальными системами АПШ, а также задачи, для которых критичным параметром является групповая задержка системы АПШ. Для аппаратной реализации АФ в составе вышеуказанных систем АПШ общей рекомендацией является выбор ПЛИС FPGA.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №14-07-31091 мол_а.

Список литературы

1. Кестер У., Брайэнт Д. и др. Проектирование систем цифровой и смешанной обработки сигналов. – М.: Техносфера, 2010. – 328 с.
2. Ушенина И.В., Елизаров В.Н., Варнавский В.А. Реализация распределенного цифрового фильтра с настраиваемыми параметрами на микросхемах программируемой логики // Современные проблемы науки и образования. – Издательство Российской академии естествознания, 2013 – № 3. URL: www.science-education.ru/109-9489 (дата обращения 9.06.2014).
3. Analog Devices official site. URL: http://www.analog.com (дата обращения 9.06.2014).
4. Design of active noise control systems with the TMS320 family [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ti.com/lit/an/spra042/spra042.pdf (дата обращения 9.06.2014).
5. Elliott S. Signal processing for active control. – Academic Press, 2000.
6. Hansen C.H. et. al. Active control of noise and vibration. – 2nd ed. – CRC Press, 2013.
7. Hansen C.H. Sensors and actuators for active noise control systems. ANVC Group School of Mechanical Engineering, University of Adelaide, SA 5005.
8. JBL official site. URL: http://ru.jbl.com/jbl-homepage-ru.html (дата обращения 9.06.2014).
9. Kuo S.M., Morgan D.R.. Active noise control system algorithms and DSP implementations. – John Wiley & Sons, 1996.
10. Low cost, low power CMOS general purpose analog front end [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.analog.com/static/imported-files/data_sheets/AD73311.pdf (дата обращения 9.06.2014).
11. Snyder S.D. Active noise control primer. – Springer, 2000.
12. Texas Instruments official site. URL: http://www.ti.com (дата обращения 9.06.2014).
13. Xilinx 7 series FPGAs overview [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.xilinx.com/support/documentation/data_sheets/ds180_7Series_Overview.pdf (дата обращения 9.06.2014).

References

1. Kester W., Briant J. et. al. Proektirovanie system tsifrovoy i smeshannoy obrabotki signalov. Moscow, Tekhnosfera, 2010.
2. Ushenina I.V., Elizarov V.N., Varnavskiy V.A. Sovremennye problemy nauki i obrasovaniya, 2013, No 3, available at: www.science-education.ru/109–9489.
3. Analog Devices official site. Available at: http://www.analog.com (accessed 9.06.2014).
4. Design of active noise control systems with the TMS320 family. Available at: http://www.ti.com/lit/an/spra042/spra042.pdf (accessed 9.06.2014).
5. Elliott S. Signal processing for active control. Academic Press, 2000.
6. Hansen C.H. et. al. Active control of noise and vibration. 2nd ed. CRC Press, 2013.
7. Hansen C.H. Sensors and actuators for active noise control systems. ANVC Group School of Mechanical Engineering, University of Adelaide, SA 5005.
8. JBL official site. Available at: http://ru.jbl.com/jbl-homepage-ru.html (accessed 9.06.2014).
9. Kuo S.M., Morgan D.R. Active noise control system algorithms and DSP implementations. John Wiley & Sons, 1996.
10. Low cost, low power CMOS general purpose analog front end. Available at: http://www.analog.com/static/imported-files/data_sheets/AD73311.pdf (accessed 9.06.2014).
11. Snyder S.D. Active noise control primer. Springer, 2000.
12. Texas Instruments official site. Available at: http://www.ti.com (accessed: 9.06.2014).
13. Xilinx 7 series FPGAs overview Available at: http://www.xilinx.com/support/documentation/data_sheets/ds180_7Series_Overview.pdf (accessed 9.06.2014).

Рецензенты:

Бабич М.Ю., д.т.н., главный специалист ОАО «НПП «Рубин», г. Пенза;

Светлов А.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Радиотехника и радиоэлектронные системы», ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 621.642.39.03-025.71

КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНАЯ МОДЕЛЬ ВЕРТИКАЛЬНОГО СТАЛЬНОГО РЕЗЕРВУАРА С УСИЛИВАЮЩИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ПРИ ЕГО ПОДЪЕМЕ ГИДРОДОМКРАТАМИ

[1]Чирков С.В., [2]Тарасенко А.А., [2]Чепур П.В.

[1]ОАО «Гипротрубопровод», Москва, e-mail: chirkov0210@mail.ru;
[2]ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень, e-mail: a.a.tarasenko@gmail.com; chepur@me.com

В статье рассмотрен вопрос создания конечно-элементной модели резервуара РВС-20000 при его подъеме гидродомкратами. Предложена расчетная схема для случая равномерного подъема резервуара на величину 100 мм. Смоделированы дополнительные усиливающие металлоконструкции РВС для подъема: вертикальные рамы жесткости, усиливающее кольцо жесткости, косынки и подкосы для предотвращения возникновения предельных деформаций. Определена величина усилия от 1 гидродомкрата при равномерном подъеме РВС-20000 на величину 100 мм. Выполнен расчет НДС резервуара при равномерном подъеме всего корпуса РВС. Установлены участки с максимальными напряжениями, проанализированы действующие эквивалентные напряжения в различных конструкциях РВС. Доказано, что полученная модель может быть использована в качестве расчетно-теоретической основы для создания методики оценки НДС резервуара при подъемных операциях. При этом модель позволяет производить расчет в неосесимметричной постановке с различными величинами приложения нагрузки от гидродомкратов, например при исправлении крена или неравномерной осадки резервуара.

Ключевые слова: резервуар, подъем резервуара, ремонт фундамента, ANSYS, МКЭ, РВС, модель резервуара, НДС

FINITE ELEMENT MODEL OF VERTICAL STEEL STORAGE TANK WITH REINFORCING ELEMENTS FOR LIFTING WITH HYDRAULIC JACKS

[1]Chirkov S.V., [2]Tarasenko A.A., [2]Chepur P.V.

[1]Giprotruboprovod, Moscow, e-mail: chirkov0210@mail.ru;
[2]Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: a.a.tarasenko@gmail.com; chepur@me.com

In the article the question of creating a finite element model of the tank RVS-20000 with its hydraulic jacks. Proposed a design scheme for the case of uniform lifting the tank to the value of 100 mm. Modeled additional reinforcing metal RVS for head: vertical frame stiffness, rigidity reinforcing ring, scarves and struts to prevent the occurrence of limit strains. The magnitude of the efforts of one hydraulic jack with a uniform rise of RVS-20000 to the value of 100 mm. The calculation of the stress-strain state rise tank with uniform whole body of RVS. Established areas with maximum voltage analyze current equivalent stress in various designs RVS. It is proved that the resulting model can be used as of the theoretical basis for a methodology for assessing stress-strain state tank with lifting operations. In this model allows the calculation of a non-axisymmetric formulation with different values of load application of hydraulic jacks, for example, when correcting roll or irregular precipitation tank.

Keywords: aboveground oil tank, tank lifting, ANSYS, FEM, RVS, tank model, stress-strain state

Вертикальные стальные резервуары (РВС) для хранения товарной нефти являются неотъемлемым звеном в технологической цепочке магистрального трубопроводного транспорта. Резервуар с момента строительства и сдачи в эксплуатацию испытывает неосесимметричные нагрузки, которые часто не предусмотрены проектом, например вызванные неидеальным фундаментом, работой приемо-раздаточных устройств, действием неравномерно распределенной ветровой и снеговой нагрузки и др. Наиболее опасным случаем неосесимметричного нагружения является неравномерная осадка РВС [4–6, 13]. Причинами развития неравномерной осадки могут быть: ошибки в проектировании, брак строительно-монтажных работ, изменение гидрологических условий на площадке эксплуатируемого РВС. Нередко на определенных этапах эксплуатации резервуара возникает необходимость исправления проектного положения наружного контура днища резервуара, что нашло отражение как в нормативно-технической документации, так и в научных исследованиях [10]. Другой важной задачей является возможность поднять или переместить резервуар при ремонте его фундамента. Для исправления проектного положения наружного контура днища РВС используют способ подъема РВС с применением системы гидродомкратов. Существует проблема оценки напряженно-деформированного состояния конструкций резервуара при подъеме [2–3, 12, 14]. Во-первых, не всегда известна достоверная история нагружения, т.е. не велись или утеряны многолетние наблюдения за развитием осадки [7], что не позволяет точно вычислить массив точек высотных отметок для подъема. Во-вторых, в отечественной практике усилия от домкратов не

всегда синхронизируются, что также вызывает изменение общего НДС конструкции.

Для того чтобы исследовать сформулированные актуальные вопросы изменения НДС резервуара при подъемных операциях, авторами предлагается воспользоваться численными методами [1, 8] для создания максимально реалистичной модели наиболее распространенного резервуара РВС-20000. Программный комплекс ANSYS, реализующий метод конечных элементов, выбран в качестве инструмента для создания модели.

Для создания адекватной модели была составлена расчетная схема, в которой авторы учли максимальное количество элементов металлоконструкций. Предлагаемая расчетная схема включает в себя действие неравномерно распределенной снеговой нагрузки по стационарному покрытию, ветровой нагрузки по стенке, веса стационарного оборудования. Величины нагрузок приняты в соответствии с действующей НТД для самых невыгодных условий. В геометрической модели учитываются реальные размеры и конструктивные особенности основных элементов РВС-20000 по типовому проекту 704-1-60: оболочечная конструкция стенки, листового настила кровли, опорного кольца жесткости; балочная конструкция каркаса кровли. Также для рассматриваемого случая подъема РВС смоделированы усиливающие конструкции в соответствии с реальным рабочим проектом: вертикальные рамы жесткости с приварными пластинами для крепления к стенке, дополнительное усиливающее кольцо жесткости на 4 поясе РВС, усиливающие элементы окрайки – косынки и подкосы.

На рис. 1 представлена расчетная схема, на которой приведены действующие нагрузки, граничные условия, основные конструктивные элементы резервуара, подготовленного к подъему. На рис. 2–4 укрупненно приведены основные узлы элементов РВС-20000.

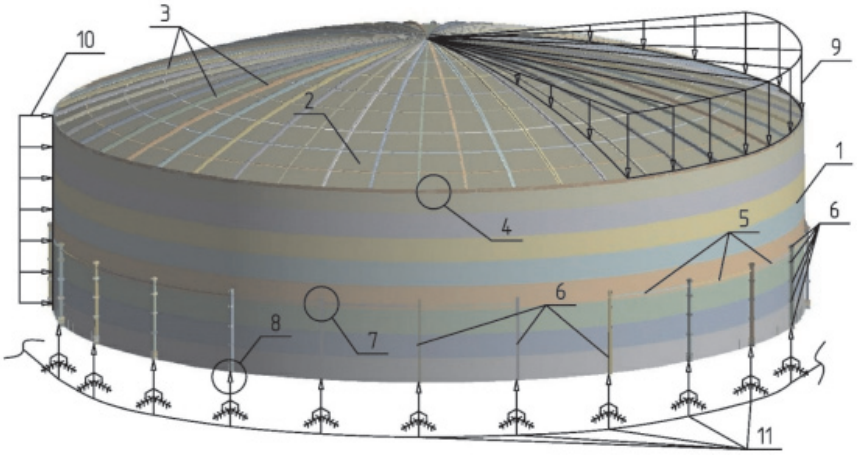


Рис. 1. Расчетная схема РВС-20000 при подъеме:
1 – стенка; 2 – настил кровли; 3 – продольные и поперечные балки настила кровли (изображены для визуализации, балки находятся под настилом кровли); 4 – опорное кольцо; 5 – усиливающее (дополнительное) кольцо жесткости; 6 – вертикальные рамы жесткости под домкраты; 7 – узел сопряжения усиливающего кольца жесткости и вертикальной рамы; 8 – узел приложения нагрузки гидродомкрата; 9 – снеговая нагрузка с учетом «снежных мешков»; 10 – ветровая нагрузка; 11 – заданное перемещение вдоль вертикальной оси Z с ограничением степеней свободы по осям X, Y (лежащим в плоскости, перпендикулярной стенке)

Для назначения граничных условий используется функция заданного перемещения – «displacement». Во время подъема резервуар в 24 узлах опирается на установленные гидродомкраты, которые передают нагрузку на плоскость нижних граней вертикальных рам жесткости прямоугольного профиля (рис. 4). В предложенной авторами расчетной схеме величина заданного перемещения равна 100 мм в вертикальном направлении *Z* для каждого узла приложения нагрузки. Свобода перемещения по осям *X*, *Y* (лежащим в плоскости, перпендикулярной стенке) полностью ограничена. Сила реактивного отпора на плоскость одного домкрата составляет 191,1 кН в точке конечного подъема РВС балочных (BEAM4, BEAM188), оболочечных (SHELL181, SURF156), твердотельных (SOLID186) и контактных конечных элементов (CONTA175, TARGE170). В статьях [9, 11, 15] подробно представлены этапы построения модели РВС-20000

по типовому проекту 704-1-60 в условиях нормального эксплуатационного состояния (резервуар установлен на фундаментное основание), поэтому авторами предлагается рассмотреть особенности моделирования усиливающих конструкций для подъема: вертикальной рамы, кольца жесткости, косынок и подкосов окрайки.

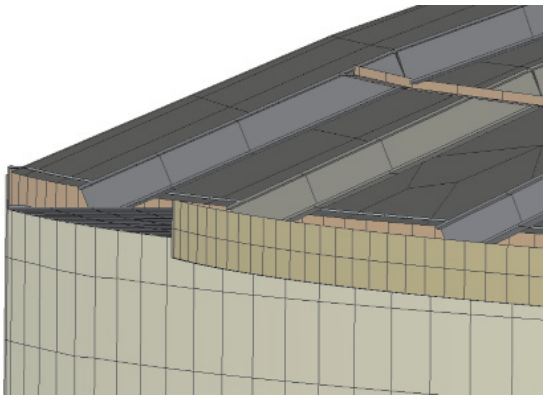


Рис. 2. Узел сопряжения стационарной кровли и кольца жесткости (поз. 4 на рис. 1)

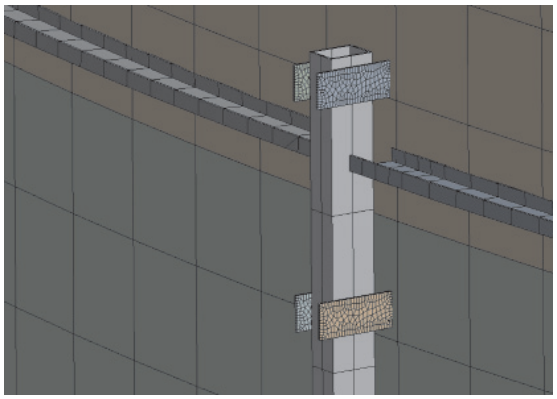


Рис. 3. Узел сопряжения кольца жесткости и вертикальной рамы (поз. 7 на рис. 1)

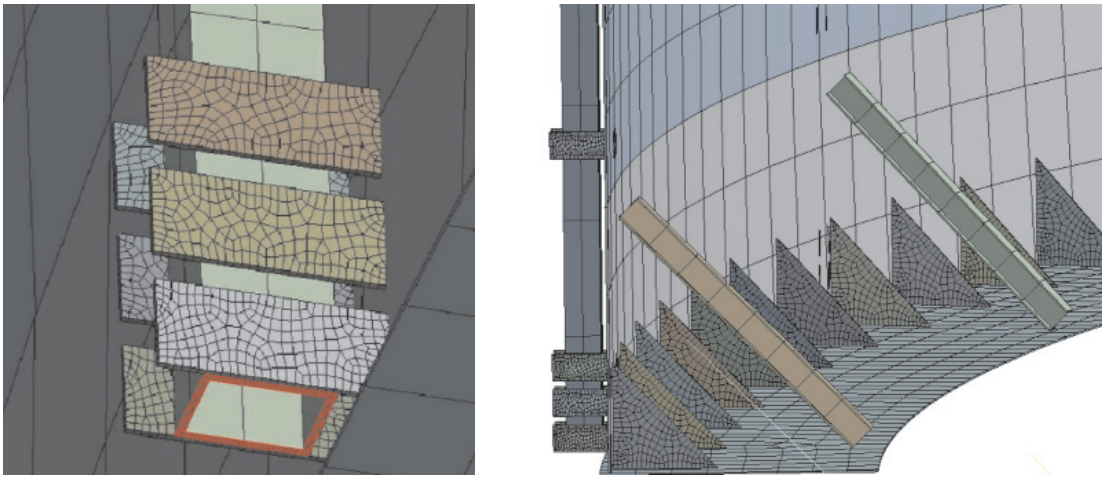


Рис. 4. Узел приложения нагрузки от гидродомкрата (поз. 8 на рис. 1) и усиливающие элементы окрайки

Численная модель резервуара состоит из вертикальной рамки жесткости, которая состоит из профиля прямоугольного сечения и пластин крепления к стенке. Профиль моделируется с использованием конечных элементов SOLID186, а пластины – SHELL181. Физическое взаимодействие пластин, вертикальной рамы и стенки определяется связанным контактом «bonded», моделирующим жесткое соединение сваркой. Аналогичные условия контактного взаимодействия имеют узлы сопряжения оболочечной конструкции усиливающего кольца жесткости и стенки; косынок, стенки и окрайки; а также балочной конструкции подкосов со стенкой и окрайкой. Подкосы, представляющие собой двутавр № 16 длиной 1,5 м моделируются балочным элементом BEAM188. Для косынок и дополнительного кольца жесткости выбран тип элемента SHELL181.

При разбиении на конечно-элементную сетку авторами заданы ограничения на минимальный и максимальный размер конечных элементов (КЭ). В зависимости от типа конструкции размер КЭ варьируется от 0,05 до 0,3 м.

Постпроцессинговая обработка результатов позволила получить градиенты перемещений, деформаций, эквивалентных напряжений для всех конструкций модели резервуара. Распределение действующих эквивалентных напряжений по Фон – Мизесу для оболочечной конструкции стенки и узла вертикальной рамы в месте взаимодействия с домкратом представлено на рис. 5.

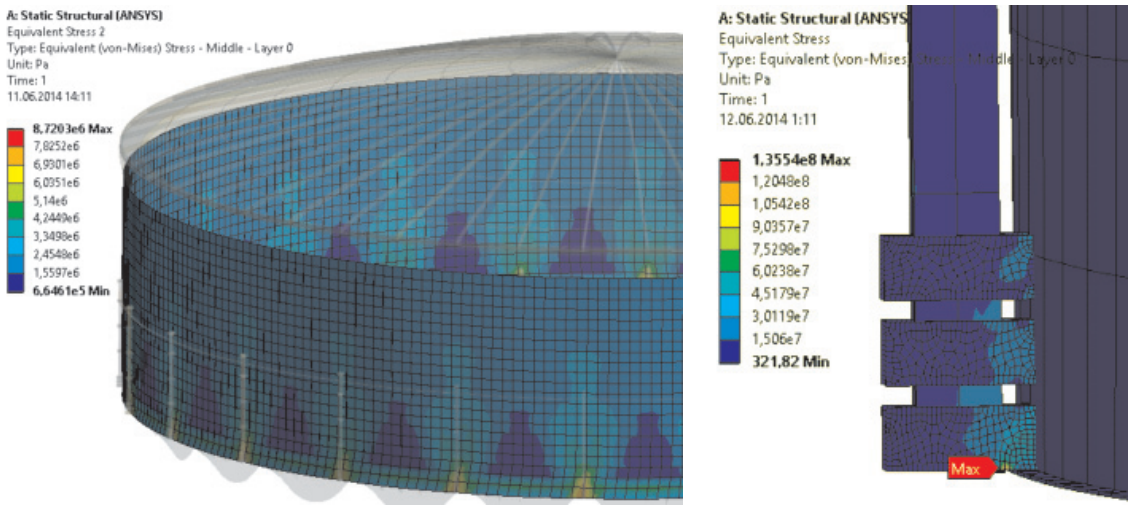


Рис. 5. Действующие эквивалентные напряжения в стенке и конструкциях вертикальной рамы жесткости

Анализ результатов постпроцессинга позволил определить, что наибольшие напряжения (до 140 МПа в нейтральном слое), действующие при подъеме РВС, возникают в нижнем узле вертикальной рамы жесткости, а именно в нижней пластине крепления к стенке и на боковых гранях прямоугольного профиля (в местах приварки к пластинам). В стенке же действующие напряжения не превышают 10 МПа. Это объясняется особенностью приложения нагрузки от гидродомкратов: значительные усилия распределяются неравномерно по усиливающей раме, при этом возникают моменты и изгибные напряжения в нижних пластинах. Это может привести к пластическим деформациям элементов вертикальной рамы в случае неравномерной работы домкратов, что на практике может проявиться при подъеме РВС с целью исправления неравномерной осадки, либо ремонта фундамента.

Выводы

1. Создана конечно-элементная модель резервуара РВС-20000 для расчета общего НДС конструкции и отдельных элементов при подъемных операциях. В полученной модели учитываются реальные геометрические и конструктивные характеристики как основных элементов (стенки, кровли, окрайки, опорного кольца), так и усиливающих конструкций (вертикальные рамы, косынки, подкосы, дополнительное кольцо жесткости).

2. Расчетная величина усилия на 1 гидродомкрат при равномерном подъеме РВС-20000 на величину 100 мм составила: F = 191,1 кН.

3. Определено напряженно-деформированное состояние резервуара при равномерном подъеме корпуса резервуара на 100 мм. Максимальные напряжения возникают в усиливающих элементах РВС, а именно в пластинах крепления вертикальных рам жесткости к стенке – до 145 МПа (рис. 5). При этом действующие эквивалентные напряжения в стенке не превышают 10 МПа.

4. Полученная модель верифицирована методом, описанным в [9, 11], и может быть использована в качестве расчетно-теоретической основы для практического использования при ремонте фундаментов либо исправлении неравномерной осадки, связанной с подъемом резервуара. Предложенная модель использована при опытно-промышленном подъеме РВС-20000 ЛПДС «Торгили» для ремонта фундамента.

Список литературы

1. Семин Е.Е., Тарасенко А.А. Использование программных комплексов при оценке технического состояния и проектирование ремонтов вертикальных стальных резервуаров // Трубопроводный транспорт: теория и практика. – М., 2006. – № 4. – С. 84–87.

2. Тарасенко А.А. Напряженно-деформированное состояние крупногабаритных резервуаров при ремонтных работах: дис. ... канд. техн. наук. – Тюмень, 1991. – 254 с.

3. Тарасенко А.А. Разработка научных основ методов ремонта вертикальных стальных резервуаров: дис. ... д-ра техн. наук. – Тюмень, 1999. – 299 с.

4. Тарасенко А.А. Решение контактной задачи об упругом взаимодействии подъемного устройства и стенки резервуара // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 1998. – № 6. – С. 59–63.

5. Тарасенко А.А., Николаев Н.В., Хоперский Г.Г., Саяпин М.В. Напряженно-деформированное состояние стенки резервуара при неравномерных осадках основания // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 1997. – № 3. – С. 75–79.

6. Тарасенко А.А., Саяпин М.В. Результаты статистической обработки измерений неравномерных осадок наружного контура днища вертикальных стальных резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 1999. – № 1. – С. 52–56.

7. Тарасенко А.А., Сильницкий П.Ф., Тарасенко Д.А. Противоречия в современной нормативно-технической базе при ремонте резервуаров // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 15). – С. 3400–3403.

8. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Тарасенко Д.А. Деформирование верхнего края оболочки при развитии неравномерных осадок резервуара // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6 (часть 3). – С. 485–489.

9. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В. Исследование изменения напряженно-деформированного состояния вертикального стального резервуара при развитии неравномерной осадки наружного контура днища // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 15). – С. 3409–3413.

10. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В. Обоснование необходимости учета истории нагружения конструкции при ремонте фундамента с подъемом резервуара // Безопасность труда в промышленности. – М., 2014. – № 5. – С. 60–63.

11. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В., Тарасенко Д.А. Модель резервуара в среде ANSYS Workbench 14.5 // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 15). – С. 3404–3408.

12. Тиханов Е.А., Тарасенко А.А., Чепур П.В. Оценка экономической эффективности капитального ремонта основания вертикального стального резервуара методом перемещения // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6 (часть 2). – С. 330–334.

13. Хоперский Г.Г., Овчар З.Н., Тарасенко А.А., Николаев Н.В. Определение неравномерной составляющей осадки резервуаров, вызывающей неосесимметричную деформацию // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 1997. – № 5. – С. 80–85.

14. Хоперский Г.Г., Саяпин М.В., Тарасенко А.А. Расчет прочности фундаментного кольца резервуара при воздействии сосредоточенной нагрузки от подъемного устройства // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, 1998. – № 2. – С. 60–64.

15. Чепур П.В., Тарасенко А.А., Тарасенко Д.А. Исследование влияния величины выступа окрайки на напряженно-деформированное состояние вертикального стального цилиндрического резервуара при развитии неравномерной осадки наружного контура днища // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 15). – С. 3441–3445.

References

1. Semin E.E., Tarasenko A.A. *Pipeline transport: theory and practice*, 2006, no. 4, pp. 84–87.

2. Tarasenko A.A. Stress-strained state of large-sized tanks during repairs. Candidate technical sciences dissertation. Tyumen, 1991. 254 p.

3. Tarasenko A.A. Razrabotka nauchnyh osnov metodov remonta vertikal'nyh stal'nyh rezervuarov: dis. doct. tehn. nauk [Development of scientific bases of methods of repair of vertical steel tanks]. Tyumen, 1999. 299 p.

4. Tarasenko A.A. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Neft'igaz – Academic news* «*Oil and gas*», 1998, no.6, pp. 59–63.

5. Tarasenko A.A., Nikolaev N.V., Hoperskij G.G., Sajapin M.V. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Neft'igaz – Academic news* «*Oil and gas*», 1997, no. 3, pp. 75–79.

6. Tarasenko A.A., Sajapin M.V. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Neft'igaz – Academic news* «*Oil and gas*», 1999, no.1, pp. 52–56.

7. Tarasenko A.A., Sil'nickij P.F., Tarasenko D.A. *Fundamental research*, 2013, no. 10 part 15, pp. 3400–3403.

8. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Tarasenko D.A. *Fundamental research*, 2014, no.6 part 3, pp. 485–489.

9. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V. *Fundamental research*, 2013, no. 10 part 15, pp. 3409–3413.

10. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V. *Bezopasnost' trudavp romyshlennosti*, 2014, no. 5, pp. 60–63.

11. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V., Tarasenko D.A. *Fundamental research*, 2013, no.10 part 15, pp. 3404–3408.

12. Tihanov E.A., Tarasenko A.A., Chepur P.V. *Fundamental research*, 2014, no.6 part 2, pp. 330-334.

13. Hoperskij G.G., Ovchar Z.N., Tarasenko A.A., Nikolaev N.V. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij.Neft'igaz – Academic news* «*Oil and gas*», 1997, no.5, pp. 80–85.

14. Hoperskij G.G., Sajapin M.V., Tarasenko A.A. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Neft'igaz – Academic news* «*Oil and gas*», 1998, no.2, pp. 60–64.

15. Chepur P.V., Tarasenko A.A., Tarasenko D.A. *Fundamental research*, 2013, no.10 part 15, pp. 3441–3445.

Рецензенты:

Захаров Н.С., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «САТМ», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Мерданов Ш.М., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Транспортные и технологические системы», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 548.536.537226.4

РАСЧЕТ АНОМАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ И ТЕПЛОВОГО РАСШИРЕНИЯ СЕГНЕТОКЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ ЦИРКОНАТА-ТИТАНАТА СВИНЦА

[1]Алтухов В.И., [2]Казаров Б.А., [1]Касьяненко И.С., [1]Санкин А.В., [1]Филипова С.В.

[1]Филиал ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Пятигорск;
[2]Кавминводский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова», Георгиевск,
e-mail: kazarovbeniamin@mail.ru

На основе представления о мягкой моде предложена микроскопическая модель аномального температурного поведения теплофизических свойств сегнетокерамики на основе твердых растворов цирконата-титаната свинца (ЦТС). Дано объяснение отрицательной области значений коэффициента теплового расширения в сегнетокерамике, которое может иметь весьма разную природу и форму. Это обстоятельство интерпретируется исходя из представления о мнимых значениях мягкой моды в соответствующей области температур. Дано объяснение резкому возрастанию коэффициента линейного расширения справа от фазового перехода. Показано, что на кривой теплопроводности возможно появление максимума слева от температуры фазового перехода. С единых позиций мягкой моды дано объяснение аномальному температурному поведению коэффициентов теплопроводности и теплового расширения сегнетокерамики и результаты расчетов количественно согласуются с данными опытов.

Ключевые слова: коэффициент теплопроводности, коэффициент теплового расширения, аномальное поведение, мягкая мода, фазовый переход, сегнетокерамика

CALCULATION OF ABNORMAL BEHAVIOUR OF COEFFICIENT OF THERMAL CONDUCTIVITY AND THERMAL EXPANSION OF FERROELECTRIC CERAMICS BASED ON SOLID SOLUTIONS LEAD ZIRCONATE TITANATE

[1]Altukhov V.I., [2]Kazarov B.A., [1]Kasyanenko I.S., [1]Sankin A.V., [1]Filipova S.V.

[1]Branch «North Caucasian Federal University», Pyatigorsk;
[2]Kavminvodsky Institute (branch) «South-Russian State Technical University (NPI) of M.I. Platov», Georgiyevsk, e-mail: kazarovbeniamin@mail.ru

On the basis of idea of soft fashion the microscopic model of abnormal temperature behavior of heatphysical properties сегнетокерамики on the basis of firm solutions of the lead zirconate-titanate (LZT) is offered. The explanation of negative area of values of coefficient of thermal expansion in solid bodies which can have very different nature and a form is offered. This circumstance is interpreted proceeding from representation about imaginary values of soft fashion in the corresponding area of temperatures. The explanation for sharp increase of coefficient of linear expansion to the right of phase transition is offered. It is shown that on curve heat conductivity emergence of a maximum to the left of temperature of phase transition is possible. From uniform positions of soft fashion the explanation for abnormal temperature behavior of coefficients of heat conductivity and thermal expansion сегнетокерамики is offered and results of calculations will quantitatively be coordinated with data of experiences.

Keywords: thermal conductivity, thermal expansion coefficient, abnormal behavior, soft mode, the phase transition, ferroelectric ceramics

В работе исходя из представления о роли мягкой моды $\omega_M(T)$ в сегнетоэлектрическом фазовом переходе проведены расчеты и дана интерпретация аномального поведения коэффициентов теплопроводности и теплового расширения около температуры фазового перехода T_C сегнетокерамики на основе ЦТС. Сегнетокерамики на основе твердых растворов $Pb(Ti,Zr)O_3$ (ЦТС) со структурой типа перовскита обладают уникальными физическими свойствами и благодаря возможности их варьирования за счет изменения химического состава находят широкое применение в технике. К тому же рассматриваемая пьезокерамика относится к важному классу сегнеэлектрических систем с разупорядоченными структурами, в которых могут реализоваться размытые фазовые переходы. Механизмы таких переходов в неоднородных и многокомпонентных системах являются сложными и недостаточно выясненными, что приводит к значительным трудностям при их описании. Недавно в [1, 2] были получены новые экспериментальные данные по теплофизическим свойствам пьезокерамики на основе твердых растворов ЦТС (ПКР-8 и ПРК-7М) в области температур 300–800 К и было обнаружено аномальное поведение коэффициентов теплопроводности λ и теплового расширения α около сегнетоэлектрического фазового перехода при температуре T_C равной 600 и 460К для систем ПКР-8 и ПРК-7М соответственно.

В данном сообщении, с учетом представления о мягкой моде $\omega_M(T)$ [3–9], предложена микроскопическая модель температурного поведения коэффициентов теплопроводности и теплового расширения в широкой области температур от 0 до 900 К. Для сегнетокерамики ПКР-8 расчеты согласуются с данными опытов. Несмотря на ряд использованных приближений данные расчетов качественно и количественно согласуются с экспериментом и с единых позиций мягкой моды объясняют аномальное поведение $\lambda(T)$ и $\alpha(T)$ около T_C = 600 К для ПКР-8.

Коэффициент теплопроводности $\lambda(T)$ ЦТС

Как видно из рис. 1, 2, 3, данные опытов показывают, что изменение теплопроводности с температурой имеет характер, свойственный для неупорядоченных и стеклообразных веществ, т.е. $\lambda(T)$ растет с увеличением температуры. При этом в точке $T = T_C$ на кривой $\lambda(T)$ наблюдается резкий излом, хотя в этой точке часто наблюдается особенность типа капса. Согласно [8–11] аномальное поведение $\lambda(T)$ около T_C обусловлено взаимодействием продольных акустических фононов с мягкой модой $\omega_M^2(T) = \omega_0^2(T) - \delta^2$, ответственной за фазовый переход при $T = T_C$ и способной привести к заметному уменьшению теплопроводности около T_C, как при температурах меньших, так и при $T > T_C$. На поведение $\lambda(T)$ в ЦТС влияет и скачок удельной теплоемкости $\Delta C(T)$, связанный с тепловыми флуктуациями около T_C. Тогда коэффициент теплопроводности $\lambda(T)$ для сегнетокерамики на основе ЦТС в модели Дебая можно представить в виде [3]

$$\lambda(T) = \frac{v^2}{3V_0}\int_0^{\omega_D} C_V(\omega,T)\cdot\tau(\omega)\cdot\rho(\omega^2)\,d\omega^2, \quad (1)$$

$$C_V(\omega,T) = C_0(\omega,T) + \Delta C(T); \quad (2)$$

$$\omega_M^2(T) = \omega_0^2(T) - \delta^2$$

$$\Delta C(T) = \frac{\alpha^2 T}{2\sqrt{\beta^2 + 4\alpha\cdot\gamma\cdot|T - T_C|}}; \quad (3)$$

$$\omega_M^2(T) = \omega_0^2(T) - \delta^2;$$

$$\omega_0^2(T) = r\alpha_0|T_C - T|;$$

$$r = \begin{cases} 1, & T > T_C, \\ 2, & T \le T_C. \end{cases} \quad (4)$$

Здесь $C_0(\omega, T)$ – удельная теплоемкость для фононов с частотой ω; $\Delta C(T)$ – скачкообразное изменение теплоемкости за счет тепловых флуктуаций около температуры фазового перехода второго рода, близкого к трикритической точке T_c, α, β, γ – коэффициенты соответствующего разложения термодинамического потенциала в теории Ландау; v – средняя групповая скорость фононов; V_0 – молярный объем; k – постоянная Больцмана. Расчеты по формулам (1)–(4) дают неплохое качественное и количественное согласие с данными опытов (рис. 1).

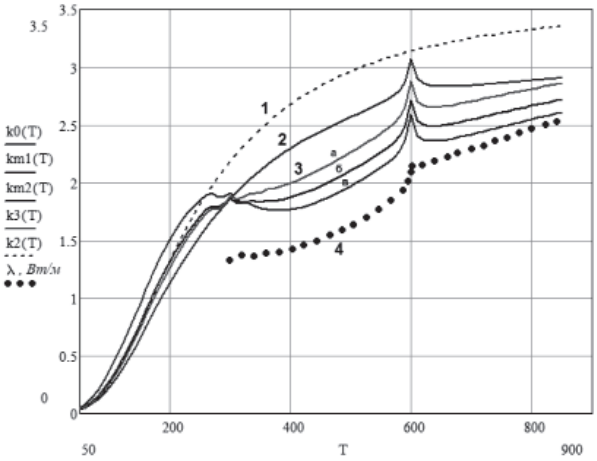


Рис. 1. Теплопроводность λ(T) сегнетокерамики на основе твердых растворов ЦТС (цирконата-титаната свинца $Pb(Ti,Zr)O_3$):
1 – расчет для кристаллов без вклада от процессов переброса (τ_u = 0) и аномальной теплоемкости при фазовом переходе и λ_0 = (2,6/1,8)·10^{13} (моль/м·с^2); 2 – для поликристалла ЦТС со вкладом в λ(T) от аномальной теплоемкости около T_c = 600 К; 3 – для сегнетокерамики ЦТС с резонансным рассеянием фононов на двухуровневых кластерах с учетом $\gamma_m(x)$:
а – с локальной плотностью $\rho_m(x)$ двухуровневых состояний x^2Im g(x); б – с плотностью состояний xIm g(x); в – с плотностью состояний Im g(x); 4 – точки – эксперимент [1, 2]

Модели для описания поведения коэффициента теплового расширения и λ(T)

В области размытого фазового перехода в ЦТС наблюдается резкое изменение коэффициента теплового расширения (КТР). В области около T_C КТР становится отрицательным с наименьшим значением при $T = T_C$ для ПКТ-8 порядка $-1{,}1\cdot10^{-6}/K$. С термодинамической точки зрения отрицательное значение КТР можно объяснить отрицательными значениями эффективного коэффициента Грюнайзена [4]. В целом поведение КТР α(T) около T_C явно соответствует поведению мягкой моды $\omega_M^2(T) = \omega_0^2(T) - \delta^2$ [3–5] (δ^2 – ангармоническая добавка для необращающейся при $T = T_C$ в нуль мягкой моды [3]). Отрицательные значения КТР около T_C при этом можно связать с неполным смягчением мягкой моды (4) за счет δ^2 и мнимостью ее значений в узкой области температур $\Delta T = T_2 - T_1 = 17$ K, где $\omega_0^2(T) < \delta^2$. Для описания поведения КТР и λ(T) твердых тел около T_C существует несколько разных теоретических подходов – моделей [4, 8, 9].

В частности, около температуры T_C сегнетоэлектрического фазового перехода, как правило, на кривой теплопроводности λ(T) наблюдаются типичные особенности различного вида [8, 9]:

а) излом или особенность типа капса (скобки), направленные в «отрицательную» сторону, т.е. в сторону уменьшения значений $\lambda(T)$;

б) явно выраженный в широкой области температур отрицательный минимум и относительно узкий (в виде провала), направленный вниз «пик»;

в аномалия типа «ступеньки» или шаг – точка разрыва первого рода;

г) положительный, почти симметричный, мало выраженный пик на фоне широкой области уменьшения значений теплопроводности λ(T);

д) разрыв или точка разрыва второго рода при $T \to T_C$.

Такие особенности обусловлены критическим рассеянием акустических фононов на колебаниях мягкой моды и на «центральном пике». Это рассеяние и ведет к аномальному поведению λ(T) при $T \to T_C$ [8–11].

Расчет КТР в сегнетокерамике ЦТС

С учетом наличия в ЦТС сегнетоэлектрического фазового перехода с мягкой модой $\omega_M(T)$ для описания поведения КТР в ЦТС воспользуемся моделью мягкой моды (4). Тогда для $\alpha(T)$ получаем:

$$\alpha(T) = \alpha_C(T) + \alpha_V(T); \quad \alpha_C(T) = \frac{A\hbar\omega_M(T)}{kT} = \frac{A\hbar}{kT}\sqrt{r\alpha_0\left|T_C - T\right|} + \delta_0; \tag{5}$$

$$r = \begin{cases} 1, & T > T_C, \\ 2, & T \le T_C; \end{cases} \quad T_i = \begin{cases} T_1, & T > T_C, \\ T_2, & T \le T_C; \end{cases} \tag{6}$$

$$\alpha_V(T) = \frac{\gamma_\Gamma \chi_T}{V_0}\left[9R\cdot\left(\frac{\Theta}{T}\right)^2 \int_0^1 \frac{x^4 e^{x\Theta/T}dx}{\left(e^{x\Theta/T}-1\right)^2}\right], \tag{7}$$

где R – постоянная уравнения состояния системы; δ_0 – отрицательное значение КТР в области мнимой частоты $\omega_M(T)$. Расчеты по формулам (5)–(7) дают хорошее качественное и количественное согласие с данными опытов (рис. 2 и 3). В расчете были использованы следующие значения параметров теории:

$$B_0 = \frac{\gamma_\Gamma \chi_T}{V_0} = \frac{2{,}5}{1{,}8}\cdot10^{-7}\ (1/\text{Дж});$$

$$v = 10^4\ (\text{м/с}); \quad V_0 = 6\cdot10^{-6}\ (\text{м}^3/\text{моль});$$

$$\delta_0 = 3\cdot10^{-6}\ (1/\text{K}); \quad T_1 = 586\ \text{K}, \quad T_2 = 603\ \text{K}.$$

На рис. 3 представлено сопоставление результатов вычислений $\lambda(T)$ и α(T) с данными эксперимента [1, 2], при этом кривая 1 для $\lambda(T)$ получена в предположении асимметричного поведения скачка теплоемкости $\Delta C(T)$ около T_C, т.е. при $T > T_C$ в соответствии с данными опытов были использованы значения $\Delta C(T) = C_0 T$, где $C_0 = 5\cdot10^{-3}$ Дж/с·м·К. Заметное (до 30–40 %) превышение при $T < 400$ K рассчитанных значений $\lambda(T)$ над данными опытов, видимо, связано с необходимостью более точного определения плотности состояний $\rho_m(x)$, при больших значениях концентрации двухуровневых систем.

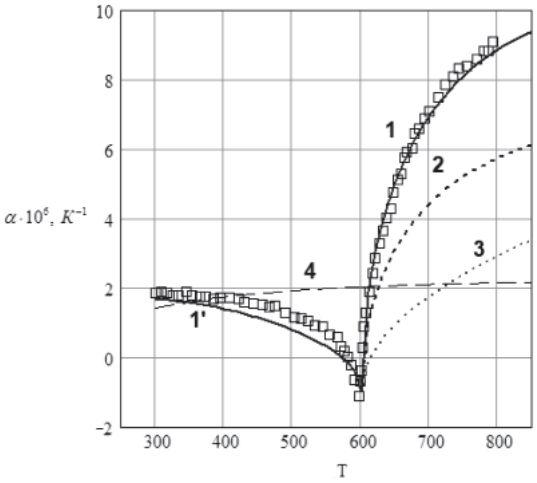


Рис. 2. Коэффициент теплового расширения сегнетокерамики ПКР-8. Результаты расчетов: кривые 1', 3 с параметрами: α_0 = 1,32 (мэВ²/К), $A_0 = (1{,}602/1{,}38)\cdot 10^{-7}$, при $T < T_C$ и $T \geq T_C$ соответственно; кривые: 2 – $A_0 = 0{,}7\cdot(1{,}602/1{,}38)\cdot 10^{-7}$; 1 – $A_0 = (1{,}602/1{,}38)\cdot 10^{-4}$ (1/мэВ), 4 – вклад в КТР от $\alpha_V(T)$; точки – эксперимент [1, 2]

Как видно на рис. 3, результаты расчетов по предложенным выше моделям (1), (5) для λ(T) и для α(T) с учетом мягкой моды объясняют температурное поведение коэффициентов теплопроводности и теплового расширения ЦТС и хорошо согласуются с данными опытов.

Обсуждение

Рассмотренные выше особенности, как правило, обусловлены критическим рассеянием акустических фононов на колебаниях мягкой моды и на «центральном пике». Это рассеяние ведет к аномальному поведению λ(T) при $T \to T_C$ [8–11]. На кривой λ(T) в ЦТС в точке T_C, однако, наблюдается нетипичный (положительный) излом, направленный в сторону увеличения значений λ(T). По-видимому, это характерно для сильно неупорядоченных, стеклообразных и сегнетокерамических систем с размытыми фазовыми переходами. При таком поведении кривой λ(T) естественно предположить, что в ЦТС важную роль играет скачок удельной теплоемкости $\Delta C(T)$, обусловленный тепловыми флуктуациями около T_C. В такой ситуации времена релаксации фононов ($\tau_0(\omega)$, $\tau_c(\omega)$) осредняются согласно [7] и ведущим механизмом теплового сопротивления остается характерное для стекол резонансное рассеяние фононов на двухуровневых системах $\gamma_m(x)$. При этом помимо аномалии на кривой λ(T) около T_C в расчете может появиться максимум (рис. 1) при температуре порядка 250 К. Поэтому представляли бы значительный интерес экспериментальные данные по теплопроводности λ(T), теплоемкости $C(T)$ и КТР α(T) ЦТС в более широкой области температур (50–1000 К).

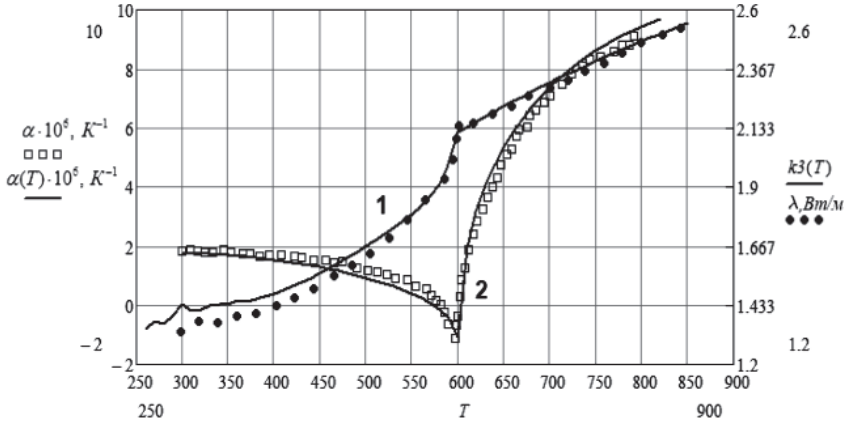


Рис. 3. Температурная зависимость коэффициентов теплопроводности и теплового расширения сегнетокерамики ЦТС (ПКР-8): кривая 1 – расчет λ(T) с учетом скачка теплоемкости при $T = T_C$ ($A = 1{,}22\cdot 10^6$, $\rho_m(x) = x\mathrm{Im}\, g(x)$); кривая 2 – расчет аномального поведения a(T), обусловленного мягкой модой $\omega_M^2(T)$; точки и ромбики – данные экспериментов [1] и [2]

Согласно [4] отрицательная область значений коэффициента теплового расширения (КТР) в твердых телах может иметь весьма разную природу и разную форму, например, как в ПКР-7М [1, 2]. Это обстоятельство интерпретируется исходя из самых разных подходов [4]. В нашей модели при $\omega_0^2(T) < \delta^2$ имеем мнимые значения мягкой моды $-\delta^2 \leq \omega_M^2(T) \leq 0$ $\left(\omega_M(T) \cong i\delta\right)$, что соответствует согласно (5) отрицательным значениям КТР с $\delta_0 = -3\cdot 10^{-6}$ (1/К) в области $T_1 \leq T \leq T_2$.

Остается неясным наблюдаемое слишком резкое возрастание α(T) справа от T_C ($A_0 = \frac{1,602}{1,38} \cdot 10^{-7}$, при $T < T_C$ и $A_0 = \frac{1,602}{1,38} \cdot 10^{-4}$ $(1/\text{мэВ})$, при $T \geq T_C$, рис. 2). Отметим, что еще более значительное возрастание α(T) при $T \geq T_C$ наблюдается для ряда систем, в том числе в кристаллах триглицинсульфата (ТГС). Несмотря на это предложенные нами в работе модели для λ(T) и для α(T) с единых позиций мягкой моды хорошо качественно объясняют температурное поведение коэффициентов теплопроводности и теплового расширения ЦТС и результаты расчетов количественно согласуются с данными опытов.

Список литературы

1. Каллаев С.Н., Гаджиев Г.Г., Камилов И.К., Омаров З.М., Садыков С.А., Резниченко Л.А. Теплофизические свойства сегнетокерамики на основе ЦТС // Физика твердого тела. – 2006. – Т. 48. – Вып. 6. – С. 1099–1100.

2. Каллаев С.Н., Гаджиев Г.Г., Камилов И.К., Омаров З.М., Исмаилов Ш.М., Садыков С.А. Особенности теплопроводности и теплового расширения сегнетокерамики на основе ЦТС. Материалы международной конференции «Fizika-2005». – Баку, 2005. – С. 333–335.

3. Алтухов В.И. Основы теории кинетических свойств кристаллов с дефектами и фазовыми переходами: диэлектрики и сегнетоэлектрики. – Ставрополь, 2003. – 188 с.

4. Новикова С.И. Тепловое расширение твердых тел. – М.: Наука, 1974. . – 291 с.

5. Ферми Э. Молекулы и кристаллы. – М.: ИЛ, 1947.

6. Френкель Я.И. Введение в теорию металлов. – М. – Л., ГИТТЛ, 1950.

7. Могилевский Б.М., Чудновский А.В. Теплопроводность полупроводников. – М.: Наука, 1972. – 536 с.

8. Алтухов В.И., Казаров Б.А., Баландина Н.В. Модели особенностей теплового сопротивления кристаллов с фазовыми переходами и дефектами // Изв.Самар.НЦ РАН. – 2007. –№ 3. – С. 640–646.

9. Алтухов В.И., Ростова А.Т., Казаров Б.А. Рассеяние фононов на точечных дефектах структуры, комплексах-наночастицах и типичные особенности теплового сопротивления реальных кристаллов и сегнетоэлектриков // Нано- и микросистемная техника. – 2006. – № 3. – 19–25 (I ч.); № 4, 14–20 (II ч.).

10. Strukov B.A., Belov A.A., Altukhov V.I. Study phonon scattering in displacive ferroelectrics by means of heat conductivity measurements // Ferroelectrics. – 1994. – Vol. 159. – P. 25–30.

11. Strukov B.A., Belov A.A. Heat transport properties of ferroelectrics and related materials // Phase Transitions. – 1994. – Vol. 51. – P. 175–197.

References

1. Kallayev S.N., Gadzhiyev G.G., Kamilov I.K. Lobsters Z.M., Sadykov S. A. Reznichenko L.A. Heatphysical properties сегнетокерамики on the basis of TsTS. Physics of a solid body, т.48, вып. 6, pp. 1099–1100, 2006.

2. Kallayev S.N., Gadzhiyev G.G., Kamilov I.K. Lobsters Z.M., Ismailov Sh. M., Sadykov S. A. Features of heat conductivity and thermal expansion сегнетокерамики on the basis of TsTS. Materials of the international Fizika-2005 conference, Baku, pp. 333–335, 2005.

3. Altukhov V.I. Fundamentals of the theory of kinetic properties of crystals with defects and phase transitions: dielectrics and ferroelectrics. Stavropol NCSTU, 2003. 190 p.

4. Novikova S.I. Thermal expansion of solid bodies. Science. M., 1974 of 291 p.

5. Fermi E. Molecules and crystals. M.: SILT, 1947.

6. FrenkelYa.I. Introduction in the theory of metals. M – L. GITTL, 1950.

7. Mogilyov B.M., Chudnovsky A.V. Teploprovodnost of semiconductors. Science, 1972. 536 p.

8. Altukhov V.I. Kazarov B.A. Balandina N.V. of Model of features of thermal resistance of crystals with phase transitions and defects. Samar. NTs Russian Academy of Sciences, 2007, no. 3, 640–646.

9. Altukhov V.I., Rostova A.T., Kazarov B.A. Phonon scattering of point defects structure complex nanoparticles and singular tures typical thermal resistance of real crystals and ferroelectrics // Nano-and Microsystems Engineering. 2006. no. 3. P. 19–25 (I); no. 4, 14 pp. 20 (II).

10. Strukov B.A., Belov A.A., Altukhov V.I. Study phonon scattering in displacive ferroelectrics by means of heat conductivity measurements.Ferroelectrics, 1994, Vol. 159, pp. 25–30.

11. Strukov B.A., Belov A.A. Heat transport properties of ferroelectrics and related materials. Phase Transitions, 1994, Vol. 51, pp. 175–197.

Рецензенты:

Янукян Э.Г., д.ф.-м.н., профессор, декан инженерного факультета профессор кафедры физико-математических дисциплин, филиал СКФУ, г. Пятигорск;

Чернобабов А.И., д.ф.-м.н., профессор кафедры физико-математических дисциплин, филиал СКФУ, г. Пятигорск.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 539.12:537.63:537.868

ДВИЖЕНИЕ ЗАРЯЖЕННОЙ ЧАСТИЦЫ В ПОЛЕ ПЛОСКОЙ ЭЛЛИПТИЧЕСКИ ПОЛЯРИЗОВАННОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ

Копытов Г.Ф., Мартынов А.А., Акинцов Н.С.

ГОУ ВПО «Кубанский государственный университет», Краснодар, e-mail: akintsov777@mail.ru

Проведен анализ задачи о движении заряженной частицы во внешнем заданном поле плоской эллиптически поляризованной электромагнитной волны большой интенсивности. Решение уравнения движения заряженной частицы в поле электромагнитной волны представляет интерес для исследования взаимодействия лазерных импульсов большой интенсивности с твердыми мишенями в связи с практической разработкой многочастотных лазеров и развитием техники модуляции лазерного излучения. Причина этого исследования обусловлена широким практическим применением высокотемпературной плазмы, образующейся на поверхности мишени и поисками новых режимов взаимодействия лазер-плазма. Получены формулы для средней кинетической энергии частицы в релятивистском рассмотрении в явной зависимости от начальных данных, амплитуды электромагнитной волны, интенсивности волны и её параметра поляризации. Приведена зависимость средней кинетической энергии от интенсивности электромагнитной волны.

Ключевые слова: плоская электромагнитная волна, средняя кинетическая энергия частицы, ультракороткий лазерный импульс

A CHARGED PARTICLE MOVES IN THE FIELD OF THE PLANE ELLIPTICALLY POLARIZED ELECTROMAGNETIC WAVE

Kopytov G.F., Martynov A.A., Akintsov N.S.

Kuban State University, Krasnodar, e-mail: akintsov777@mail.ru

We have done the analysis of the problem of the motion of charged particle in an external field of a plane given elliptically polarized electromagnetic waves of high intensity. Of interest is a solution of the equation of motion of a charged particle in the field of electromagnetic waves in order to investigate the interaction of high-intensity laser pulses with solid targets in relation to the practical development of multifrequency lasers and the development of the technology of laser modulation. The reason for this study is due to the wide practical application of high-temperature plasma formed on the surface of the target and the search for new modes of interaction of the laser plasma. The formulas for the average kinetic energy of the particle in the relativistic consideration of the explicit dependence on the initial data, the amplitude of the electromagnetic wave, the wave intensity and polarization parameter. Shows the dependence of the average kinetic energy of the intensity to the electromagnetic wave.

Keywords: plane electromagnetic wave, the average kinetic energy of the particle, ultrashort laser pulse

В настоящее время большой практический и теоретический интерес представляет задача ускорения заряженных частиц ультракороткими лазерными импульсами большой интенсивностью в плазме [5–9]. Мощные лазерные импульсы используются как эффективное средство для получения высокоэнергичных частиц путем воздействия на фронтальную поверхность мишени из тонкой фольги [10, 11, 12].

Для оценки температуры быстрых электронов на фронтальной поверхности мишени в работе [11] было предложено использовать формулу кинетической энергии электрона, осциллирующего в поперечном поле падающей электромагнитной волны,

$$K = m_e c^2 \left[\sqrt{1 + \left(\frac{eE_0}{m_e c \omega} \right)} - 1 \right] = m_e c^2 \left(\sqrt{1 + \frac{I\lambda^2}{1{,}37 \cdot 10^{18}}} - 1 \right), \qquad (1)$$

где m_e – масса электрона; c – скорость света; E_0 – амплитуда электромагнитного поля падающей электромагнитной волны; ω – круговая частота; I – интенсивность падающей волны (в Вт/см^2) λ – длина волны; (в мкм).

Решение уравнения движения заряженной частицы в поле плоской монохроматической электромагнитной волны в случаях линейной и круговой поляризации было получено в работе [2], и указано, что формула (1) соответствует нерелятивистскому случаю. В настоящей работе получено аналогичное решение для случая плоской монохроматической, эллиптически поляризованной электромагнитной волны, которое, как частные случаи, включает и указанное выше решение.

Цель настоящей работы – анализ движения частицы в поле эллиптически поляризованной электромагнитной волны и вывод формул для средней кинетической энергии частицы, усредненной по периоду её колебаний.

Постановка задачи

Уравнение движения частицы с массой m и зарядом q имеет вид

$$\frac{d\vec{p}}{dt} = q\left(\vec{E} + \frac{1}{c}\left[\vec{\upsilon} \times \vec{H}\right]\right), \qquad (2)$$

где $\vec{p}$ импульс частицы и ее скорость $\vec{\upsilon}$ связаны равенством [3]

$$\vec{p} = \frac{m\vec{\upsilon}}{\sqrt{1 - \frac{\upsilon^2}{c^2}}}. \qquad (3)$$

Изменение энергии частицы

$$\varepsilon = \frac{mc^2}{\sqrt{1 - \frac{\upsilon^2}{c^2}}} = \sqrt{m^2c^4 + p^2c^2} \qquad (4)$$

определяется уравнением

$$\frac{d\varepsilon}{dt} = q\vec{E}\vec{\upsilon}. \qquad (5)$$

Энергия, импульс и скорость частицы связаны равенствами

$$\vec{p} = \frac{\varepsilon\upsilon}{c^2}; \quad \upsilon = \frac{c^2\vec{p}}{\varepsilon}. \qquad (6)$$

Будем считать, что волна распространяется вдоль оси z. В этом случае компоненты векторов электрического и магнитного поля волны определяются выражениями

$$\begin{cases} E_x = H_y = b_x \exp(-i\Phi), \\ E_y = -H_x = fb_y \exp(-i\Phi), \\ E_z = H_z = 0, \end{cases} \qquad (7)$$

где $\Phi = \omega\xi + \psi + \phi$; $\xi = t - z/c$; ω – частота несущей волны; ψ – параметр поляризации; φ – угол наклона осей эллипса к оси Ox системы координат; оси x и y совпадают с направлением полуосей эллипса поляризации волны b_x и b_y, причем $b_x \geq b_y \geq 0$; $f = \pm 1$ – параметр поляризации: верхний знак для E_y соответствует правой поляризации, а нижний – левой [4].

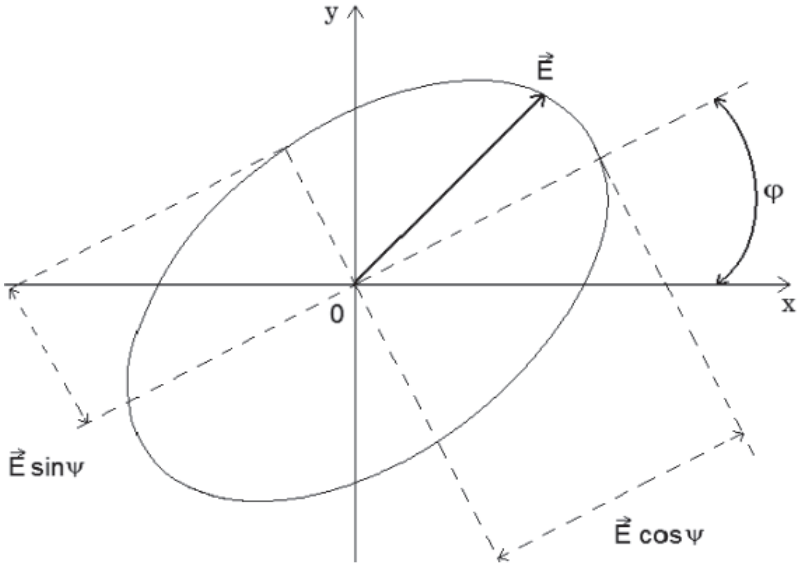


Рис. 1. Эллипс поляризации

Решение уравнения движения заряда

Решение уравнений (2) и (5) с $\vec{E}$ и $\vec{H}$ из (7) в действительной форме имеет вид

$$p_x = \frac{qb_x}{\omega}\sin\Phi + \chi_x;$$

$$p_y = \frac{fqb_y}{\omega}\sin\Phi + \chi_y;$$

$$p_z = \gamma g; \qquad (8)$$

$$\varepsilon = \gamma c(1 + g),$$

где χ_x, χ_y, γ – постоянные, причем выполняется условие

$$\gamma \geq 0, \quad \text{т.е.} \quad \varepsilon \geq mc^2;$$

$$g = h - \frac{q^2\left(b_x^2 + b_y^2\right)}{4\gamma^2\omega^2}\cos(2\Phi) + \frac{q}{\gamma^2\omega}\left(b_x\chi_x \pm b_y\chi_y\right)\sin\Phi; \qquad (9)$$

$$h=\frac{1}{2}\left[\left(\frac{m^2c^2+\chi_x^2+\chi_y^2}{\gamma^2}-1\right)+\frac{q^2\left(b_x^2+b_y^2\right)}{2\omega^2\gamma^2}\right]. \quad (10)$$

Из (8) и (6) получаем зависимость скорости частицы от фазы волны Ф:

$$\upsilon_x=\frac{dx}{dt}=\frac{c^2p_x}{\varepsilon}=\frac{c^2}{\varepsilon}\left(\frac{qb_x}{\omega}\sin\Phi+\chi_x\right)=\frac{c}{\gamma(1+g)}\left(\frac{qb_x}{\omega}\sin\Phi+\chi_x\right);$$

$$\upsilon_y=\frac{dy}{dt}=\frac{c^2p_y}{\varepsilon}=\frac{c^2}{\varepsilon}\left(\frac{qb_y}{\omega}\sin\Phi+\chi_y\right)=\frac{c}{\gamma(1+g)}\left(\frac{qb_y}{\omega}\sin\Phi+\chi_y\right); \quad (11)$$

$$\upsilon_z=\frac{dz}{dt}=\frac{c^2p_z}{\varepsilon}=\frac{cg}{1+g}.$$

Постоянные χ_x и χ_y определяются начальной фазой волны

$$\Phi_0=-kz_0+\varphi+\psi$$

и начальной скоростью υ_0;

$$\chi_x=-\frac{qb_x}{\omega}\sin\Phi+\frac{m\upsilon_{x0}}{\sqrt{1-\frac{\upsilon_0^2}{c^2}}};$$

$$\chi_y=\mp\frac{qb_y}{\omega}\sin\Phi+\frac{m\upsilon_{x0}}{\sqrt{1-\frac{\upsilon_0^2}{c^2}}}; \quad (12)$$

$$\gamma=\frac{mc\left(1-\frac{\upsilon_{z0}}{c}\right)}{\sqrt{1-\frac{\upsilon_0^2}{c^2}}}.$$

Из (11) получаем координаты частицы как функции Ф:

$$x=x_0+\frac{1}{\gamma k}\chi_x(\Phi-\Phi_0)-\frac{qb_x}{\gamma k\omega}(\cos\Phi-\cos\Phi_0);$$

$$y=y_0+\frac{1}{\gamma k}\chi_y(\Phi-\Phi_0)-\frac{fqb_y}{\gamma k\omega}(\cos\Phi-\cos\Phi_0);$$

$$z=z_0+\frac{h}{k}(\Phi-\Phi_0)-\frac{q^2\left(b_x^2+b_y^2\right)}{2\gamma^2\omega^2k}\left(\sin(2\Phi)-\sin(2\Phi_0)\right)-$$
$$-\frac{q}{\gamma^2\omega k}\left(b_x\chi_x\pm b_y\chi_y\right)(\cos\Phi-\cos\Phi). \quad (13)$$

Движение частицы, усредненное по периоду колебаний

Здесь приведем результаты усреднения импульса $\vec{p}$ и энергии ε частицы по периоду ее колебаний в поле электромагнитной волны. Усреднение колебания частицы по её периоду проведем аналогично [2] с применением (8).

Для импульса частицы $\vec{p}$ получаем следующие формулы:

$$\overline{p}_x=\chi_x+\frac{q^2b_x}{2\gamma^2\omega^2(1+h)}\left(b_x\chi_x\pm b_y\chi_y\right);$$

$$\overline{p}_y=\chi_y+\frac{q^2b_y}{2\gamma^2\omega^2(1+h)}\left(b_x\chi_x\pm b_y\chi_y\right); \quad (14)$$

$$\overline{p}_z=\frac{\gamma}{1+h}\left\{h+h^2+\frac{1}{2}\left(\frac{q}{\gamma^2\omega}\right)^2\left(b_x\chi_x\pm b_y\chi_y\right)^2+\frac{q^4\left(b_x^2+b_y^2\right)^2}{32\omega^4\gamma^4}\right\}.$$

Для энергии ε частицы получаем

$$\overline{\varepsilon}=\frac{\gamma c}{1+h}\left(\left(1+h\right)^2+\frac{1}{2}\left(\frac{q}{y^2\omega}\right)^2\left(b_x\chi_x\pm b_y\chi_y\right)^2+\frac{q^4\left(b_x^2+b_y^2\right)^2}{32\omega^4\gamma^4}\right). \quad (15)$$

Из (15) видно, что $\overline{\varepsilon}$ зависит от интенсивности волны, ее поляризации, начальной фазы, а также от начальной скорости частицы.

Случай эллиптической поляризации при отсутствии у частицы начальной скорости

Здесь рассмотрим случай, когда частица в начальный момент времени имеет скорость $\vec{\upsilon}_0=0$. Тогда уравнения (12) принимают вид

$$\chi_x=-\frac{qb_x}{\omega}\sin\Phi_0;$$
$$\chi_y=-\frac{fqb_y}{\omega}\sin\Phi_0; \quad (16)$$

$$\gamma=mc.$$

Для волны с эллиптической поляризацией [1]

$$b_x^2\pm b_y^2=\rho^2b^2, \quad (17)$$

где ρ – параметр эллиптичности. При $\rho=\pm1$ – соответствует линейной поляризации, а при $\rho=\pm1/\sqrt{2}$ – круговой поляризации [1]. В остальных случаях величина ρ соответствует эллиптической поляризации $\left(0\le|\rho|\le1\right)$, при которой

$$\chi_x^2+\chi_y^2=\frac{q^2\left(b_x^2+b_y^2\right)}{\omega^2}\sin^2\left(\Phi_0\right)=\frac{\rho^2q^2b^2}{\omega^2}\sin^2\left(\Phi_0\right); \quad (18)$$

$$\left(b_x\chi_x\pm b_y\chi_y\right)^2=\frac{q^2\left(b_x^2+b_y^2\right)^2}{\omega^2}\sin^2\left(\Phi_0\right)=\frac{\rho^4q^4b^4}{\omega^2}\sin^2\left(\Phi_0\right). \quad (19)$$

Из (10) получим значение h в начальный момент времени:

$$h=\frac{\rho^2q^2b^2}{2\omega^2m^2c^2}\left(\sin^2\Phi_0+\frac{1}{2}\right)=\frac{1}{2}\left(\frac{2q^2}{\pi m^2c^5}I\lambda^2\right)\cdot\left(\sin^2\Phi_0+\frac{1}{2}\right)=\frac{\mu}{2}\left(\sin^2\Phi_0+\frac{1}{2}\right), \quad (20)$$

где $I=c\rho^2b^2/4\pi$ – интенсивность эллиптически поляризованной электромагнитной волны, а $\lambda=2\pi c/\omega$ – длина волны.

Подставляя (18), (19) и (20) в (15), получаем среднюю энергию первоначально покоящейся частицы в волне эллиптической поляризации

$$\overline{\varepsilon}-mc^2=\frac{\mu}{4}mc^2+\frac{\mu}{2}mc^2\sin^2\Phi_0+\frac{\mu^2mc^2\left(\sin^2\Phi_0+\frac{1}{16}\right)}{2+\mu\left(\sin^2\Phi_0+\frac{1}{2}\right)}. \quad (21)$$

Как видно из (21), средняя энергия частицы зависит от интенсивности волны, параметра поляризации ψ, угла наклона φ осей эллипса к оси Ox системы координат, начальной фазы и скорости волны.

Усредняя по начальной фазе Φ_0, средняя энергия заряженной частицы в поле плоской монохроматической эллиптически поляризованной волны имеет вид

$$\left\langle\overline{\varepsilon}\right\rangle-mc^2=\frac{1}{4}mc^2\mu\left(6-\frac{32+7\mu}{2\sqrt{4+3\mu}\sqrt{4+\mu}}\right). \quad (22)$$

Для случая линейной поляризации при $\rho=\pm1$ формула (22) принимает вид формулы (52) в [9].

На рис. 2. приведены зависимости средней кинетической энергии электрона от интенсивности плоской монохроматической электромагнитной волны линейной поляризации $\rho=\pm1$, круговой поляризации $\rho=\pm1/\sqrt{2}$, круговой поляризации (формула

(45)) из [2] и эллиптической поляризаций, представляющий наибольший практический интерес $\rho = \pm\sqrt{0{,}9}$, а также энергии, рассчитанной по формуле (1).

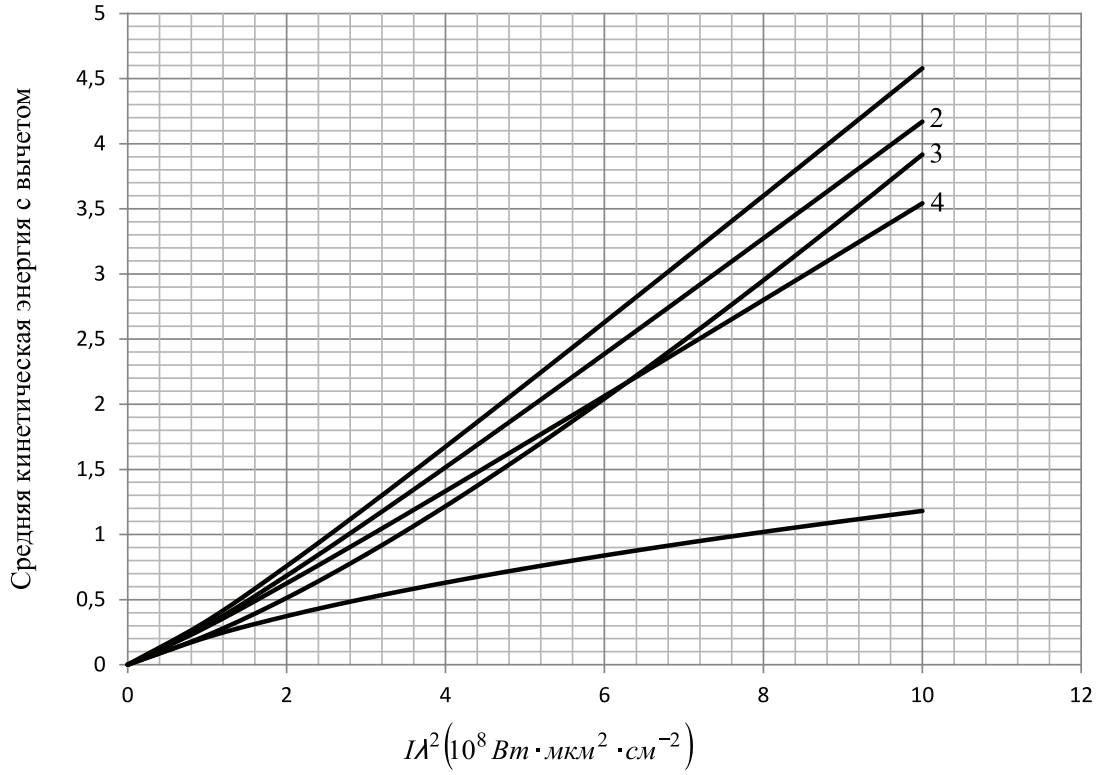


Рис. 2. Зависимости средней кинетической энергии электрона от интенсивности плоской монохроматической электромагнитной волны: 1 – линейной поляризации ($\rho = \pm 1$); 2 – эллиптической поляризации $\left(\rho = \pm\sqrt{0{,}9}\right)$; 3 – круговой поляризации $\left(\rho = \pm 1/\sqrt{2}\right)$, 4 – круговой поляризации (формула (45) из [2]); К – расчет по формуле (1).

Как было указано в [2], формула (1) дает существенно заниженные значения средней кинетической энергии электрона в электромагнитном поле: при $I\lambda^2 > 4{,}5\cdot 10^{18}$ Вт·мкм^2·см$^{-2}$ эти значения более чем в 2,5 раза меньше значений, рассчитанных по формуле для случая линейной поляризации, и более чем в 2,2 раза для круговой поляризации, рассчитанной по формуле (45) в [2]. Как видно из рис. 3, при усреднении значений фазовых характеристик для круговой поляризации значение средней кинетической энергии превосходит её значения на 0,4 МэВ значений, полученных по формуле (45) в [2]. Подставляя значения параметров $\omega\xi_0 = \pi/2,\ 3\pi/2;\ \varphi = \pi/2,\ 3\pi/2;\ \psi = \pi/2,\ 3\pi/2$ и $\rho = \pm 1/\sqrt{2}$ в (21), получаем формулу (45) из [2].

Для случая эллиптической поляризации $\rho = \pm\sqrt{0{,}9}$, что соответствует поляризации реального лазерного импульса большой интенсивности, значения средней кинетической энергии электрона в электромагнитном поле при $I\lambda^2 > 4{,}5\cdot 10^{18}$ Вт·мкм^2·см$^{-2}$, на 0,25 МэВ больше этого значения для круговой поляризации и на 0,4 МэВ меньше для линейной поляризации.

Заключение

В работе приведены точные решения уравнений движения заряженной частицы во внешнем поле эллиптически поляризованной электромагнитной волны. Исследованы различные случаи начальных условий движения заряженной частицы и поляризации волны. Вычислены значения импульса и энергии частицы, усредненные по периоду её колебаний. Полученные решения представлены в явной зависимости от начальных данных, амплитуды электромагнитной волны, интенсивности волны и её параметра поляризации, что позволяет применять полученные решения в практических расчетах.

Список литературы

1. Аззам Р. Эллипсометрия и поляризованный свет / Р. Аззам, Н. Башара; пер. с англ. – М.: Мир. 1981. – 583 с.

2. О движении заряженной частицы в плоской монохроматической электромагнитной волне / С.Н. Андреев, В.П. Макаров, А.А. Рухадзе // Квантовая электроника.– 2009. – Т. 39, № 1.– С. 68–72.

3. Ландау Л.Д. Теория поля / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – М.: Наука, 2004.– 509 с.

4. Ньютон Р. Теория рассеяния волн и частиц / Р. Ньютон; пер. с англ. – М.: Мир. 1969. – 607 с.

5. d'Humieres E., Lefebvre E., Gremillet L., Malka V. // Phys. Plasmas. – 2005. – Vol. 12. – P. 9902.

6. Mora P. // Phys. Pev. E. – 2005. – Vol. 72. – P. 056401.

7. Oishi Y. et al. // Phys. Plasmas. – 2005. Vol. 12, p. 073102.

8. Pukhov A. Rep. Prog. Phys. – 2003. – Vol. 66. – P. 47.

9. Sentoku Y., Cowan T. E., Kemp A., Ruhl H. // Phys. Plasmas. – 2003. – Vol. 10. – P. 2009.

10. Umstadter D. // J. Phys. D: Appl. Phys. – 2003. – Vol. 36. – P. 152.

11. Wilks S. C., Kruer W. L., Tabak M., Langdon A.B. Absorption of ultra-intense laser pulses // Phys. Rev. Lett. – 1992. – Vol. 69. – P. 1383–1386.

12. Wilks S. C. et al. // Phys. Plasmas. – 2001. – Vol. 8. – P. 542.

References

1. Azzam R.M., Bashara N.M. Ellipsometriya i polyrizovanny svet [Ellipsometry and Polarized Light]. Moscow, Mir, 1981. 583 p.

2. Andreev S.N., Makarov V.P., Rukhadze A.A., *Quantum Electronics, 2009, no. 39, pp. 68–*72.

3. Landau L.D., Lifshitz E.M. Teoriya polya [The classical Theory of Fields]. Moscow, Nauka, 2004. 509 p.

4. Newton R. Teoriya rasseyaniya voln i chastits [Scattering Theory of Waves and Particles]. Moscow, Mir, 1969. 607 p.

5. d'Humieres E., Lefebvre E., Gremillet L., Malka V. Phys. Plasmas, 2005. Vol. 12, pp. 9902.

6. Mora P. Phys. Pev. E, 2005. Vol. 72, pp. 056401.

7. Oishi Y. et al. Phys. Plasmas, 2005. Vol. 12, pp. 073102.

8. Pukhov A. Rep. Prog. Phys., 2003. Vol. 66, pp. 47.

9. Sentoku Y., Cowan T. E., Kemp A., Ruhl H. Phys. Plasmas, 2003, Vol. 10, pp. 2009.

10. Umstadter D. J. Phys. D: Appl. Phys., 2003. Vol. 36, pp. 152.

11. Wilks S.C., Kruer W.L., Tabak M., Langdon A.B. Absorption of ultra-intense laser pulses // Phys. Rev. Lett., 1992. Vol. 69, pp. 1383–1386.

12. Wilks S. C. et al. Phys. Plasmas, 2001, Vol. 8, pp. 542.

Рецензенты:

Тумаев Е.Н., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, Кубанский государственный университет, г. Краснодар;

Исаев В.А., д.ф.-м.н., доцент кафедры физики и информационных технологий, Кубанский государственный университет, г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 550.42:546.027

ПРОЦЕССЫ НАКОПЛЕНИЯ РАДОНА-222 В ПОМЕЩЕНИЯХ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В СЕЙСМОАКТИВНЫХ ЗОНАХ ТУВЫ (НА ПРИМЕРЕ БАЙ-ТАЙГИНСКОГО РАЙОНА)

Кендиван О.Д., Биче-оол С.Х., Монгуш С.Д., Соднам Н.И., Ооржак У.С., Монгуш О.М.

ФГБОУ ВПО «Тувинский государственный университет», Кызыл, e-mail: olgakendivan@yandex.ru

Обследование уровней накопления радона в жилищах велось в марте 2014 года. Измерения проводились с помощью радиометра радона РРА-01М-03. Выборки жилищ при проведении обследований формировались путем случайного выбора домов. Всего было проведено 366 измерений объемной активности радона в 9 домах поселка. В большинстве помещений измерения проводились неоднократно. Результаты измерений занесены в единую базу данных. Для перехода от измеренных значений объемной активности радона к эквивалентной равновесной объемной активности радона было использовано значение коэффициента равновесия $F = 0,5$. Объемная активность радона в помещениях менялась в диапазоне от 46 ± 17 до 1270 ± 203 Бк/м^3, среднеарифметическое значение составило 475 Бк/м^3. По содержанию радона в помещениях все обследованные жилые помещения относятся к третьей категории радоноопасности.

Ключевые слова: сейсмически активная зона, радон-222, объемная активность, жилые помещения, метод активной сорбции, Бай-Тайга, Тува

THE PROCESSES OF ACCUMULATION OF RADON-222 IN ROOMS LOCATED IN SEISMICALLY ACTIVE ZONES OF TUVA (ON THE EXAMPLE OF BAI-TAIGA)

Kendivan O.D., Biche-ool S.K., Mongush S.D., Sodnam N.I., Oorzhak U.S., Mongush O.M.

Tuva State University, Kyzyl, e-mail: olgakendivan@yandex.ru

Examination of the levels of radon in dwellings was carried out in March 2014. The measurements were conducted using radon radiometer PPA – 01M – 03. The sample of dwellings in surveys were formed by random selection of houses. In all there were 366 measurement of volumetric activity of radon in the 9 houses of the village. In most areas of the measurements were carried out repeatedly. The measurement results entered in the unified database. To move from the measured values of volume activity of radon to the equivalent equilibrium volumetric activity of radon was used value of the coefficient of equilibrium $F = 0,4$. Volumetric activity of radon in the premises ranged from 46 ± 17 to 1270 ± 203 Bq/m^3, average value amounted to 475 Bq/m^3. On the content of radon in the premises of all surveyed accommodations belong to the third category radon hazard.

Keywords: Aseismically active zone, radon-222, volumetric activity, accommodations, method of sorption active, Bai-Taiga, Tuva

Цель исследования – определение объемной активности радона-222 в воздухе жилых помещений населенного пункта Шуй Бай-Тайгинского района Республики Тыва и оценка уровня накопления радона в помещениях.

Материалы и методы исследования

В качестве средства измерения использовался радиометр радона РРА-01М-03. Прибор позволяет определять объемную активность радона в пределах 20–20 000 Бк/м^3. Радиометр радона РРА-01М-03 предназначен для измерений объемной активности (ОА) радона-222 и торона-220 в воздухе жилых и рабочих помещений, а также на открытом воздухе [3-5]. Применяется для контроля санитарных норм согласно СП 2.6.1.758-99 и МУ 2.6.1.715-98. Внесен в Государственный реестр средств измерений: регистрационный номер № 21365-01. Изготовитель ООО «НТМ-ЗАЩИТА». Радиометр радона РРА-01М-03 выполнен в виде носимого прибора с автономным и сетевым питанием. Прибор может работать в режиме монитора, подключаться к ПЭВМ. Измерение объемной активности (ОА) радона-222 и торона-220 основано на электростатическом осаждении дочерних продуктов распада радона-222 и торона-220 – положительно заряженных ионов 218Po (RaA) и 216Po (ThA) – из отобранной пробы воздуха на поверхность полупроводникового детектора с помощью высокого положительного потенциала, поданного на электрод измерительной камеры. Активность радона-222 и торона-220 определяются альфа-спектрометрическим методом по количеству зарегистрированных альфа-частиц при распаде RaA и ThA. В процессе измерений контролируются следующие параметры окружающей среды: температура, относительная влажность и давление. Радиометр РРА-01М-03 обладает:

а) возможностью измерения объемной активности радона, температуры, давления и влажности окружающей среды, а также полной автоматизацией процессов отбора, измерения проб и обработки результатов;

б) возможностью хранения комплексных результатов(номеризмерения,номерсерии,датаи времяизмерения, температура, влажность, давление, количество зарегистрированных распадов Ra A, Th A, абсолютные значения объемной активности радона с погрешностью) в ОЗУ радиометра (до 1500 комплексных результатов);

в) возможностью просмотра данных из памяти радиометра на матричном дисплее в процессе измерения;

г) возможностью вывода данных на ПЭВМ с графическим представлением информации и протоколом измерений.

Основные технические характеристики [5] прибора приведены в табл. 1.

Таблица 1

Технические характеристики радиометра радона

1	Диапазон измерений объемной активности Rn-222	20–2·10 4 Бк/м ^{3}
2	Диапазон измерений объемной активности Rn-220	20–2·10 4 Бк/м ^{3}
3	Пределы допускаемой основной относительной погрешности в диапазоне 20-20000 Бк/м 3, не более:	±30 %
4	Диапазон измерения микроклиматических параметров (погрешность не более ± 5 %): температуры давления влажности	 +5...+50 °C 700–820 мм рт.ст. 30–90 %
5	Продолжительность непрерывной работы от аккумуляторов, не менее	10 часов
6	Габаритные размеры (масса)	290×200×155 мм (4 кг)
7	Диапазон рабочих температур	+ 5 ÷ + 35 °C
8	Относительная влажность при температуре окружающего воздуха +25 °C	до 80 %
9	Атмосферное давление	700–820 мм рт.ст.

Объемная активность радона зависит от времени суток, от сезона. При отсутствии антропогенных и атмосферных факторов соблюдается почти всегда нормальный суточный ход концентрации радона: минимальные значения ОА радона наблюдаются в послеполуденное время, а максимальные – в предрассветные часы, поэтому измерения проводились в основном в дневное время (с 09^{00}–18^{00}ч), когда концентрация радона соответствует среднесуточному значению.

Результаты исследования и их обсуждение

Всего на содержание радона было исследовано 9 домов, расположенных на разных участках села Шуй Бай-Тайгинского района. Жилые помещения – одноэтажные, по типу стройматериалов – деревянные. Измерения ОА радона в помещениях проводились с помощью метода активной сорбции в весенний период (март 2014). Длительность одного измерения составила 25 мин. Измерения проводились в комнатах постоянного пребывания людей. Точка измерения выбиралась в месте, исключающем прохождение через него потоков воздуха, обусловленных сквозным проветриванием помещения (в стороне от прямой, соединяющей окно и дверь в помещении) [5]. Результаты исследования ОА радона в воздухе жилых помещений населенного пункта Шуй представлены в табл. 2.

Таблица 2

Объемная активность радона в помещениях населенного пункта Шуй

№ п/п	Место отбора пробы	Число измерений	Дата	ОА радона, мак, Бк/м^3	ОА радона, мин, Бк/м^3	ОА радона ср, Бк/м^3	ЭРОА радона ср, Бк/м^3
1128	ул. Кудурукпай, 84–2	65	09.03.14	317 ± 63	46 ± 17	200	100
1194	ул. Гагарина, 15–1	10	10.03.14	390 ± 74	250 ± 52	329	165
1204	ул. Нордуп, 60–2	67	11.03.14	619 ± 111	421 ± 79	539	270
1272	ул. Кудурукпай, 19	64	12.03.14	979 ± 166	432 ± 82	548	274
1337	ул. Нордуп, 10–3	3	13.03.14	628 ± 113	489 ± 88	565	283
1340	ул. Лесная, 21–2	67	14.03.14	468 ± 84	213 ± 46	318	159
1407	ул. Нордуп, 41	62	16.03.14	1270 ± 203	239 ± 50	740	370
1471	ул. Новая, 5–2	2	18.03.14	1098 ± 186	984 ± 167	1041	521
1473	ул. Кудурукпай, 84–2	26	18.03.14	1058 ± 179	593 ± 106	769	385

Уровни радона значительно различаются в разных помещениях. ОА радона в помещениях менялась в диапазоне от 46 ± 17 до 1270 ± 203 Бк/м^3, среднеарифметическое значение составило 475 Бк/м^3. На концентрацию радона внутри помещений оказывает влияние возраст здания. С течением времени любая постройка оседает, в фундаменте образуются трещины, и поступление радона может увеличиться. Поэтому даже благополучное здание время от времени необходимо тестировать на наличие радона. Однако прямая связь между возрастом зданий и уровнями радона не была установлена.

Максимальное мгновенное значение ОА составило 1270 ± 203 Бк/м³. Во всех обследованных жилых помещениях зафиксированы высокие значения концентрации радона (среднее значение 475 Бк/м³), что можно предположить их относительное радоновое неблагополучие. Полученная величина средней ЭРОА радона для с. Шуй составила 281 Бк/м³, что превышает установленный НРБ-99 норматив для эксплуатируемых зданий (200 Бк/м³, [6]) и значительно превышает среднемировую величину (16 Бк/м³, [2]).

Для характеристики оценки радиационной опасности, нами условно все здания были разделены на три группы опасности. В основу этого разделения были положены следующие принципы [1]:

1. При концентрации радона в 2,5 раза ниже допустимого значения здание относилось к первой категории опасности.

2. При наличии в здании помещений с концентрациями радона от 40 до 100 Бк/м³ здание относилось ко второй категории опасности.

3. При обнаружении концентраций радона выше 100 Бк/м³ здание относилось к 3 категории опасности. Результаты оценки представлены в табл. 3.

Таблица 3

Оценка радоноопасности жилых помещений

Показатель	Диапазоны значений показателей по категориям радоноопасности		
ОА радона в воздухе помещений, Бк/м³	1 категория	2 категория	3 категория
	< 40	40 – 100	> 100
Процентная доля, %	0	0	100

Средние годовые эффективные дозы облучения людей за счет дочерних продуктов распада радона составляют 9,51 мЗв (табл. 4).

Таблица 4

Оценка доз облучения людей за счет основных природных источников излучения в отдельных жилых помещениях с. Шуй, мЗв/год

№ п/п	Адрес жилого помещения	ОА радона ср Бк/м³	$D_{(доза\ обл)}$, мЗв/год
1.	ул. Кудурукпай, 84-2	200	3,40
2.	ул. Гагарина, 15-1	329	5,61
3.	ул. Нордуп, 60-2	539	9,17
4.	ул. Кудурукпай, 19	548	9,32
5.	ул. Нордуп, 10-3	565	9,61
6.	ул. Лесная, 21-2	318	5,40
7.	ул. Нордуп, 41	740	12,58
8.	ул. Новая, 5-2	1041	17,70
9.	ул. Кудурукпай, 84-2	769	13,08
	Всего:	475	9,51

Выводы

1. По содержанию радона в помещениях все обследованные жилые помещения относятся к третьей категории радоноопасности.

2. Средняя ОА радона в жилых помещениях составляет 475 Бк/м³. Для уточнения сезонных вариаций концентрации радона в помещениях следует провести дополнительные измерения в осенне-зимний период, по крайней мере для зданий третьей категории.

3. Индивидуальные годовые эффективные дозы облучения людей могут выходить за пределы указанных оценок, поскольку они определяются также конкретными характеристиками жилых домов, в которых они проживают.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант 13-05-98021 ***р_сибирь_а.***

Список литературы

1. Еремеева Т.Н., Сухих С.Э. Опыт радиационно-гигиенических обследований детских дошкольных учреждений // АНРИ. – 1999. – № 1. – С. 27–32.

2. Источники и эффекты ионизирующего излучения Отчет НКДАР ООН 2000 года с научным приложениями. – М., 2002, т.1. – 306 с.

3. Кендиван О.Д.-С., Куулар А.Т. Объемная активность радона в воздухе зданий дошкольных учреждений // Вестн. Ом. ун-та. – 2014. – № 2. – С. 76–78.

4. Кендиван О.Д.С., Ховалыг А.А. Экологическая оценка жилых помещений Мугур-Аксы на содержание концентрации радона // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 3. – С. 182.

5. Кендиван О.Д-С., Ховалыг А.А. Процессы накопления радона-222 в помещениях, расположенных в сейсмоактивных зонах Тувы (на примере Монгун-Тайги) // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11 (часть 7). – С. 1344–1346.

6. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99). СП 2.6.1. 758-99. – М.: Минздрав России, 1999. – 155 с.

References

1. Eremeeva T.N. Sukhikh S.E. Experience of radiation-hygienic examinations of children's preschool institutions // ENRR. 1999. no. 1. pp. 27–32.

2. Sources and effects of ionizing radiation. Report UNSCEAR of 2000 with the scientific applications. Moscow, 2002, Vol. 1. 306 p.

3. Kendivan O.D., Kuular A.T. Volume activity of radon in air of pre-schools in Kyzyl // Bulletin of Omsk University. 2014. no. 2. pp. 76–78.

4. Kendivan O D., Khovalyg A.A. Environmental assessment of residential premises Mugur-Aksy on the content of radon // The successes of modern natural Sciences. 2014. no. 3. pp. 182.

5. Kendivan O. D., Khovalyg A.A. The processes of accumulation of radon-222 in the premises located in seismically active zones of Tuva (on the example of Mongun-Taiga) // Fundamental research. 2013, no. 11 (7). pp. 1344–1346.

6. Radiation safety standards (RSS). SP 2.6.1.758-99. Moscow: Ministry of health of Russia, 1999. 155 p.

Рецензенты:

Дубровский Н.Г., д.б.н., профессор кафедры общей биологии, декан ЕГФ, ФГБОУ ВПО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл;

Андрейчик М.Ф., д.г.н., профессор кафедры географии, ФГБОУ ВПО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 615.1/4

К ВОПРОСУ ФАРМАКОКИНЕТИКИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО АНТИДОТА ЦИАНИДОВ НА ОСНОВЕ СМЕШАННОЙ КОБАЛЬТОВОЙ (2^+) СОЛИ МЕРКАПТОУКСУСНОЙ И ПИРОВИНОГРАДНОЙ КИСЛОТ

[1]Баландин Н.В., [1]Ковтун В.Ю., [1]Гладких В.Д., [2]Мелихова М.В.

[1]ФГУП НПЦ «Фармзащита» ФМБА России, Химки, e-mail: info@atompharm.ru;
[2]ФГБУН «Институт токсикологии» ФМБА России, Санкт-Петербург e-mail: info@rihope.ru

Обсуждаются результаты экспериментальной оценки особенностей фармакокинетики потенциального лечебно-профилактического антидота цианидов на основе смешанной кобальтовой (2^+) соли меркаптоуксусной и пировиноградной кислот, синтез лекарственной формы которого осуществлён на стандартном оборудовании (технология синтеза апробирована в заводских условиях ФГУП НПЦ «Фармзащита» ФМБА России). В рамках работы отслеживалась динамика изменения концентрации кобальта в крови экспериментальных животных (кроликах) после однократного внутрижелудочного введения антидота цианидов. По результатам проведенных опытов показано, что наибольшая концентрация препарата (оцениваемая по содержанию кобальта) в плазме крови отмечается через 1,7 часа после введения и составляет 67,91 ± 4,69 мкл/мг; последующее снижение его концентрации характеризуется временем половинного убывания 11,09 ± 0,38 часов. Общее время присутствия кобальта в организме составляет 14,39 ± 0,32 часов. Объём распределения – 14 л/кг.

Ключевые слова: лечебно-профилактический антидот, цианиды, смешанная кобальтовая (2^+) соль меркаптоуксусной и пировиноградной кислот, фармакокинетика

TO QUESTION PHARMACOKINETICS FORM OF POTENTIAL THERAPEUTIC AND PROPHYLACTIC ANTIDOTE CYANIDE BASED MIXED COBALT (2 +) SALTS MERCAPTOACETIC AND PYRUVIC ACID

[1]Balandin N.V., [1]Kovtun V.Y., [1]Gladkikh V.D., [2]Melikhova M.V.

[1]Pharmaceutical Protection, Federal Medical-Biological Agency of Russia, Khimki, e-mail: info@atompharm.ru;
[2]Institute of toxicology Federal Medical-Biological Agency of Russia, Sankt-Peterburg, e-mail: info@rihope.ru

The results of experimental evaluation features pharmacokinetics of therapeutic and prophylactic potential cyanide antidote based on mixed cobalt (2 +) salt of mercaptoacetic acid and pyruvic synthesis formulation is done using standard equipment (synthesis technology has been tested at the factory FSUE RPC «Farmzaschita» FMBA of Russia). As part of the track the dynamics of cobalt concentration in the blood of experimental animals (rabbits) after a single intragastric administration of cyanide antidote. The results of the experiments showed that the highest concentration of the drug, (estimated by the cobalt content) in plasma observed after 1,7 hours after administration and is 67,91 ± 4,69 l/mg; subsequent decrease in its concentration is characterized by half-time of decay 11,09 ± 0,38 hours. Total time of presence of cobalt in the body is 14,39 ± 0,32 hours. The volume of distribution – 14 l/kg.

Keywords: therapeutic and prophylactic antidote, cyanide, mixed cobalt (2 +) salt of mercaptoacetic acid and pyruvic, pharmacokinetics

Преимущественно парентеральный путь введения, а в ряде случаев высокая токсичность существующих антидотов цианидов стимулируют научные изыскания по разработке малотоксичных лечебно-профилактических антидотов, предназначенных для перорального применения [1]. Результаты доклинической оценки токсичности и безопасности разработанной нами пероральной лекарственной формы лечебно-профилактического антидота цианидов на основе смешанной кобальтовой (2^+) соли меркаптоуксусной и пировиноградной кислот свидетельствуют, что потенциальный антидот цианидов по параметрам острой токсичности относится к классу малотоксичных лекарственных веществ, не оказывает негативного влияния на биохимические параметры крови и основные физиологические функции организма, не вызывает патоморфологических изменений, что свидетельствует о хорошей переносимости и малой токсичности препарата [2, 3].

В настоящем сообщении приводятся экспериментальные данные, характеризующие выявленные особенности фармакокинетики рассматриваемого модельного образца антидота цианидов.

Цель исследования – экспериментальная оценка особенностей кинетики всасывания, распределения и элиминации модельного образца антидота цианидов на основе смешанной кобальтовой (2^+) соли меркаптоуксусной и пировиноградной кислот.

Материалы и методы исследования

При проведении исследования использовали модельный образец потенциального перорального антидота цианидов на основе смешанной кобальтовой (2^+) соли меркаптоуксусной и пировиноградной кислот, синтез лекарственной формы которого осуществлён на стандартном оборудовании (технология синтеза апробирована в заводских условиях ФГУП НПЦ «Фармзащита» ФМБА России).

Фармакокинетические исследования модельного образца перорального антидота проводили на кроликах при внутрижелудочном введении (средняя удельная доза составляла 100 мг/кг в пересчёте на активный компонент). Кровь (1,0 мл) отбирали из краевой вены уха кролика через 0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 6,0; 9,0; 14,0; 24,0 и 48,0 часов после введения препарата.

Учитывая, что анализ исследуемого соединения невозможен традиционными методами газо-жидкостной хроматографии, количественное определение соединения проводили по кобальту, молекулярная масса которого составляет около 1/5 молекулярной массы всей молекулы препарата. Для измерения использовали метод атомно-абсорбционной спектрометрии с электротермическим способом атомизации. Предел обнаружения кобальта (3σ) в выбранных условиях составил 1,5 пг. Содержание кобальта в пробах находилось в рассчитанных доверительных границах, а методика его количественного определения в крови не зависела от систематических ошибок. Для описания фармакокинетики образца лекарственной формы препарата использовали стандартные показатели (T_{max} – время достижения максимума концентрации; C_{max} – максимальная концентрация; AUC – полная площадь под кривой в интервале 0–48 ч; MRT – среднее время удерживания; Cl – общий клиренс; Vss-стационарный объем распределения; $T_{1/2}$ – период полувыведения; $T_{эфф} = AUC_{\infty}/C_{max}$ – эффективная длительность) в их условных обозначениях, принятых в литературе [4, 5], расчёт которых выполнялся модельно-независимым способом посредством метода интегральных моментов.

Полученные цифровые данные обрабатывали с помощью пакетов прикладных программ «Microsoft Excel», «Biostat», «Systatw 5».

Результаты исследования и их обсуждение

Выявленная динамика изменения концентрации кобальта в крови экспериментальных животных после однократного внутрижелудочного введения антидота представлена в таблице.

Концентрации кобальта в плазме крови кроликов (мкг/мл) при внутрижелудочном введении антидота, 100 мг/кг

№ п/п	Время взятия пробы крови, час									
	1,0	2,0	4,0	6,0	8,0	14,0	24,0	38,0	72,0	96,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1,50	2,72	14,64	64,32	59,26	50,29	32,47	18,80	5,06	5,06
2	2,31	3,63	25,28	72,80	70,65	66,55	46,47	34,45	18,93	4,50
3	3,02	4,65	31,76	57,41	51,82	42,22	24,45	12,35	10,13	2,40
4	1,61	3,26	25,31	38,80	86,84	67,63	41,02	21,96	6,48	4,90
5	2,49	5,68	14,60	55,77	50,45	41,30	24,21	12,41	8,62	2,50
6	3,44	12,55	24,25	41,66	70,31	54,21	32,22	16,81	9,46	3,53
Арифм. средн.	2,40	5,42	22,64	55,13	64,89	53,70	33,47	19,46	9,78	3,82
Ошиб. средн.	0,31	1,49	2,76	5,32	5,64	4,68	3,63	3,36	1,99	0,48
Станд. откл.	0,76	3,65	6,76	13,04	13,82	11,46	8,90	8,23	4,87	1,18
Коэффициент вариации	31,89%	67,43%	29,86%	23,66%	21,30%	21,34%	26,57%	42,27%	49,77%	31,04%
Медиан.	2,40	4,14	24,77	56,59	64,78	52,25	32,34	17,80	9,04	4,02
Геом. ср.	2,29	4,69	21,73	53,79	63,70	52,69	32,51	18,23	8,95	3,65

Усредненные фармакокинетические кривые отображены на рис. 1–2.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют, что пик концентрации кобальта отмечается через ≈ 1,5 часов после приема препарата, после чего следует относительно плавное снижение концентрации по простому экспоненциальному закону. Фаза перераспределения препарата на графиках не выявляется (если таковая

и имеются, то она относительно короткая и «перекрыта» фазой всасывания). Разброс индивидуальных значений умеренный: коэффициент вариации CV составил 16–54 %.

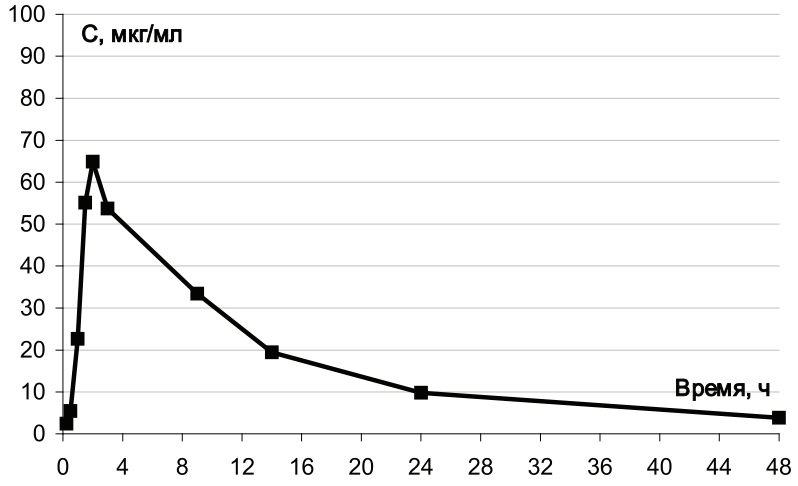


Рис. 1. Усредненная динамика концентрации кобальта (в линейных координатах)

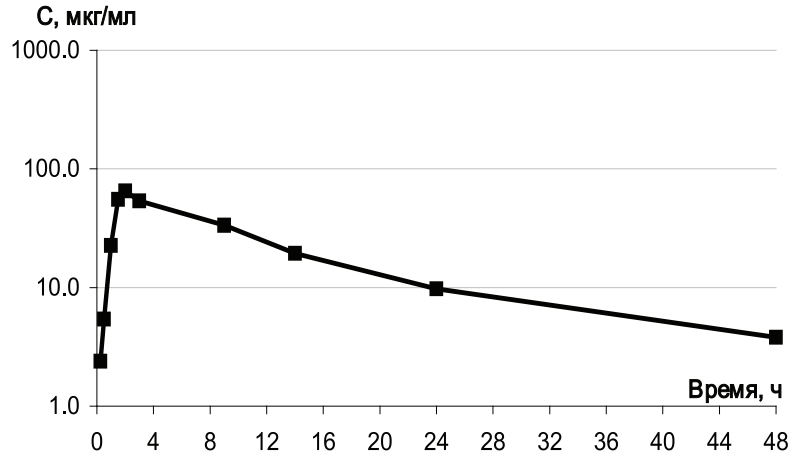


Рис. 2. Усредненная динамика концентрации кобальта (в полулогарифмических координатах)

Рассчитанные показатели фармакокинетики исследуемого препарата при введении кроликам в дозе 100 мг/кг (таблица) свидетельствуют, что наибольшая концентрация кобальта в плазме крови отмечается через 1,7 часа после введения антидота и составляет 67,91 ± 4,69 мкл/мг; последующее снижение его концентрации характеризуется временем половинного убывания 11,09 ± 0,38 часов. Общее время присутствия кобальта в организме составляет 14,39 ± 0,32 часов. Объём распределения – 14 л/кг.

Выводы

Результаты проведенного исследования фармакокинетики пероральной лекарственной формы потенциального лечебно-профилактического антидота цианидов на основе смешанной кобальтовой (2^+) соли меркаптоуксусной и пировиноградной кислот при введении кроликам в дозе 100 мг/кг свидетельствуют, что:

– наибольшая концентрация препарата в плазме крови отмечается через 1,7 часа после введения и составляет (по кобальту) 67,91 ± 4,69 мкг/мл;

– последующее снижение концентрации кобальта характеризуется временем половинного убывания 11,09 ± 0,38 часов;

– общее среднее время присутствия кобальта в организме – 14,39 ± 0,32 часов;

– объем распределения составляет порядка 14 л/кг.

Список литературы

1. Гребенюк А.Н. Современное состояние антидотной терапии острых отравлений химической этиологии в зарубежных странах / А.Н. Гребенюк, Минаев Д.Ю. // Военно-медицинский журнал. – 2010. – № 1. – С. 49–52.

2. Баландин Н.В., Назаров В.Б., Мелихова М.В. и др. Экспериментальная оценка токсичности пероральной лекарственной формы потенциального лечебно-профилактического антидота цианидов // Актуальные проблемы медико-санитарного обеспечения плавсостава судов с ядерными энергетическими установками, судов атомно-технического обслуживания и работников судостроительной отрасли России: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – СПб., 2013 – С. 11–12.

3. Баландин Н.В., Назаров В.Б., Мелихова М.В. и др. К вопросу разработки средств профилактики и терапии отравлений цианидами // Эффективность состояния и организация токсикологической службы Уральского федерального округа в совершенствовании оказания помощи больным с острыми отравлениями: материалы Второй научно-практической конференции по клинической токсикологии Уральского федерального округа. – Екатеринбург, 2013.

4. Хабриев Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2011. – 832 с.

5. Соловьев В.Н. Фармакокинетика / В.Н. Соловьев, А.А. Фирсов, В.А. Филов. – М.: Медицина, 1980. – 423 с.

References

1. Grebenuk, AN Modern state of antidotal treatment of acute poisonings of chemical etiology in foreign countries / AN Grebenyuk Minayeff DY // Military Medical Journal. 2010. no. 1. hh. 49–52.

2. Balandin NV, Nazarov V., MV Melikhova etc. Experimental evaluation of the toxicity of the oral dosage form of the potential therapeutic and prophylactic antidote to cyanide // Proceedings of the All-Russian scientific-practical conference «Actual problems of health care for seafarers ships with nuclear power plants, ships atomic maintenance workers and the Russian shipbuilding industry». St. Petersburg. 2013 pp. 11–12.

3. Balandin NV, Nazarov V., MV Melikhova etc. On the issue of development funds for prevention and treatment of cyanide poisoning // Proceedings of the Second Scientific-Practical Conference on Clinical Toxicology Ural Federal District «Effectiveness of state and business services toxicological Urals Federal District in improving the care of patients with acute poisoning». Ekaterinburg. September 2013.

4. Khabriev RW Manual on experimental (preclinical) study of new pharmacological agents. 3rd ed., Rev. and add. M.: Medicine, 2011. 832 p.

5 Solovyov, VN Pharmacokinetics / V.N.Solovev, A.A.Firsov, VA Fils. M.: Medicine, 1980. 423.

Рецензенты:

Сарманаев С.Х., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой «Токсикология и клиническая фармакология», ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России, г. Москва;

Образцов Н.В., д.м.н., старший научный сотрудник, профессор кафедры «Токсикология и клиническая фармакология», ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 591.473

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОКОЛОУШНОЙ СЛЮННОЙ ЖЕЛЕЗЫ И СТРУКТУРА ФЕРМЕНТОАКТИВНЫХ ЗОН НЕРВНО-МЫШЕЧНЫХ СИНАПСОВ ЛАТЕРАЛЬНОЙ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ МЫШЦЫ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ПИТАНИИ ДИСПЕРГИРОВАННОЙ ПИЩЕЙ

Курносова Н.А., Семенова М.А., Дрождина Е.П., Гальчин А.В., Чернова А.О.

ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, e-mail:naanku@mail.ru

Целью исследования явилось изучение влияния воздействия диспергированной пищи на гистоморфологические особенности околоушной слюнной железы и структуру ферментоактивных зон нервно-мышечных синапсов латеральной жевательной мышцы 240-суточных белых крыс. Длительное питание диспергированной пищей вызывает значительное уменьшение площади сечения эпителиоцитов вставочных и исчерченных протоков, что влечет значительное уменьшение площади сечения стенок указанных выводных протоков. Питание диспергированной пищей обуславливает изменение функциональной роли латеральной жевательной мышцы в ходе жевания, проявляющееся в более сложных дифференцированных движениях данного мускула, связанных с обработкой в ротовой полости диспергированной пищи, несвойственной для данного типа животных. Следствием адаптации латеральной жевательной мышцы к изменению функциональной нагрузки явилось увеличение относительного количества сложных ферментоактивных зон нервно-мышечных синапсов и усложнение их конструкции, возрастанием относительного числа и средней площади ферментоактивных зон, приходящихся на одно мышечное волокно.

Ключевые слова: диспергированная пища, латеральная жевательная мышца, околоушная слюнная железа, ферментоактивные зоны, нервно-мышечные синапсы

MORPHOLOGICAL FEATURES OF PAROTID SALIVARY GLAND AND ENZYMATIC ACTIVITIES ZONES STRUCTURES OF NEUROMUSCULAR SYNAPSES LATERAL MASSETER OF WHITE RATS ON DISPERSED FOOD FEEDING

Kurnosova N.A., Semenova M.A., Drozhdina E.P., Galchin A.V., Chernova A.O.

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, e-mail: naanku@mail.ru

The aim of the study was to investigate the histomorphological features of the parotid salivary gland and structure enzymatic activities zones of neuromuscular synapses lateral masseter under the conditions of long-term dispersed food feeding. The experimental studies were conducted on male outbreed white rats. It has been shown that on the 240th day of the postnatal ontogenesis the animals eating dispersed food have a decrease in the size of epithelial cells of intralobular ducts, which implies a significant reduction in cross-sectional area of these excretory ducts walls. Dispersed food feeding causes changes in the functional role of the lateral masseter muscle during mastication, being shown in more difficult differentiated movements of this muscle associated with processing in the oral cavity dispersed food, unusual for this type of animals. Consequence of lateral masseter adaptation to the functional load change was the increase in the relative amount of complex enzymatic activities zones of neuromuscular synapses and amplification of their structure, the increase relative number and area of enzymatic activities zones per one muscle fiber.

Keywords: dispersed food, lateral masseter, parotid salivary gland, enzymatic activities zones, neuromuscular synapses

Жевательная нагрузка является важнейшим механическим фактором морфогенеза органов ротовой полости. Она способствует формированию и адаптивной перестройке целого комплекса взаимодействующих органов и тканей полости рта и челюстно-лицевой области, совместно обеспечивающих выполнение важнейшей функции жизнеобеспечения – жевания [1, 2]. Изменение характера жевательной нагрузки вследствие изменения физических свойств пищи запускает механизмы гистоморфологической перестройки органов ротовой полости, адаптируя их к новым условиям функционирования. Исследования последних лет [4, 5, 6, 7] свидетельствуют о существенном влиянии диспергированной пищи не только на гистологическую структуру и постнатальный морфогенез отделов пищеварительного канала, но и органов, функционально связанных с ним и расположенных за пределами его стенки.

Целью исследования явилось изучение влияния воздействия диспергированой пищи на гистоморфологические особенности околоушной слюнной железы и структуру ферментоактивных зон нервно-мышечных синапсов латеральной жевательной мышцы 240-суточных белых крыс.

Материал и методы исследования

Материалом исследований послужили 16 самцов белых неинбредных крыс. На 21-е сутки постнатального развития животных произвольно распределяли на две группы – контрольную и опытную. Животных контрольной группы содержали в обычных условиях

вивария на естественном для грызунов корме (зерно, овощи), для животных опытной группы аналогичную пищу подвергали механической обработке до мягкой пастообразной консистенции. Непосредственными объектами исследования были избраны латеральная жевательная мышца, сочетающая протракцию нижней челюсти с аддукцией и околоушная слюнная железа. Латеральная жевательная мышца и околоушная железа взяты у животных обеих экспериментальных групп на 240-е сутки постнатального онтогенеза.

Для изучения активности ацетилхолинэстеразы (АХЭ) в области нервно-мышечного синапса (НМС) использовали гистоэнзимохимическую методику выявления данного фермента тиоуксусной кислотой в модификации Г.М. Николаева и В.В. Шилкина [3]. При качественной характеристике АХЭ-позитивных зон оценивали выраженность и топографию конечного продукта реакции. Количественный анализ проводили на стандартной площади среза (87 тыс. мкм^2) с помощью компьютерной программы специальной морфометрии биологических структур «Мекос–Ц1». При этом определяли: общее количество выявляемых АХЭ-позитивных зон; долю простых и сложных АХЭ-позитивных зон; количество и диаметр мышечных волокон; среднюю площадь сечения области нейромышечных синапсов для различных конструкций АХЭ-позитивных зон; форм-фактор площади сечения нейромышечных синапсов, позволяющий оценивать форму выявляемых сечений как веретенообразную (значение показателя $\leq 0,45$), овоидную (0,46–0,64) или округлую ($\geq 0,65$).

Описание, сравнительно-морфологический анализ и морфометрия структур околоушных слюнных желез производились на гистологических препаратах, окрашенных гематоксилин-эозином Майера. Для морфометрического исследования использовалась компьютерная система, включающая микроскоп, цифровую видеокамеру JVC (Victor company, Япония) и компьютерную программу денситофотометрии «Мекос-Ц1» (Россия). Также определялись вес животных, индивидуальное количество потребляемой пищи в граммах, время, затрачиваемое на прием пищи в минутах, и количество подходов к еде. Полученные морфометрические данные подвергали статистической обработке с помощью пакета прикладной компьютерной программы «Statistica 6.0» (StatSoft Inc., USA).

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты морфометрии околоушной слюнной железы свидетельствуют о том, что 240-е сутки постнатального онтогенеза характеризуются незначительными различиями ($p > 0,05$) в показателях площади сечения ацинусов животных, питающихся диспергированной пищей, и контрольных животных. Это, возможно, связано с потреблением большего количества пищи животными опытной группы по сравнению с контрольными. В частности, в ходе исследования установлено, что к концу исследуемого периода онтогенеза (240-е сутки) животные опытной группы потребляли пищи в 2,3 раза больше ($p < 0,001$), чем животные контрольной группы. Такое «переедание» животных опытной группы мы склонны связывать с более поздним наступлением преабсорбтивного (сенсорного) насыщения вследствие более позднего наступления рефлекторных влияний от механорецепторов слизистой оболочки полости рта, обусловленных слабым раздражающим действием диспергированной пищи на механорецепторы. Это подтверждается увеличением в 1,5 раза времени приема пищи животными опытной группы по отношению к контрольным животным и отсутствием различий в количестве подходов к еде контрольных и опытных животных. Примечательно, что вес 240-суточных контрольных животных составлял 532,90 ± 15,91 г, а животные опытной группы весили 453,57 ± 8,31 г ($p < 0,05$). Показано, что частота приемов пищи имеет минимальное влияние на накопление жировой клетчатки тела, но физические свойства пищи являются причиной увеличения ее эффективности и усвояемости и играют важную роль в процессе накопления жира [11]. Показано, что существует положительная корреляция между количеством стимулированной слюны, которая вырабатывается в процессе жевания, и увеличением размеров клеток околоушной слюнной железы и ее веса, а также индекса массы тела [10, 12].

В доступной литературе имеются сведения, что содержание 180-суточных крыс в течение 2 недель на жидкой диете не влияет на морфологические особенности вставочных и исчерченных протоков [13]. Результаты проведенного нами исследования свидетельствуют о том, что значения площади сечения стенок вставочных и исчерченных протоков 240-суточных животных, питающихся диспергированной пищей, значительно уступают таковым контрольных животных, что обусловлено более низкими значениями площади сечения цитоплазмы эпителиоцитов. В частности, значения площади сечения стенок вставочных протоков 240-суточных контрольных и опытных животных составляют 376,40 ± 7,87 мкм^2 и 311,45 ± 7,04 мкм^2 соответственно ($p < 0,01$). Площадь сечения стенок исчерченных протоков 240-суточных животных контрольной группы достигает 523,96 ± 9,61 мкм^2, тогда как соответственный показатель животных опытной группы равен 469,14 ± 8,63 мкм^2 ($p < 0,01$).

Латеральная жевательная мышца (*m.masseter lateralis*) тянется от предскуловой площадки верхнечелюстной кости от переднего отрезка скуловой дуги вниз и назад, оканчиваясь на линии по передневентральному краю массетерной площадки нижней челюсти (под прикрытием поверх-

ностной порции) и сочетает протракцию нижней челюсти с аддукцией.

Латеральная жевательная мышца 240-суточных белых крыс как контрольной, так и опытной группы характеризуется высокой активностью ацетилхолинэстеразы (АХЭ) в области нервно-мышечных синапсов. Об этом свидетельствует 20-минутная инкубация срезов в рабочем растворе, обусловившая в ходе исследования появления конечного продукта реакции с мелкодисперсной структурой, четкими границами и насыщенной коричневой окраской. Для мышцы характерно наличие внесинаптической активности АХЭ.

Установлено, что в изучаемой мышце как опытной, так и контрольной групп ферментоактивные зоны (ФАЗ) нервно-мышечных синапсов расположены полями. Какая-либо закономерность локализации полей в пределах мышечного брюшка не выявлена (рис. 1).

Анализ особенностей морфологии АХЭ-позитивных зон нейро-мышечных синапсов мышцы позволяет выделить два основных типа конструкций ФАЗ: простые, характеризующиеся гомогенной локализацией активного фермента, и сложные, отличающиеся трабекулярной локализацией АХЭ с замкнутым или незамкнутым контуром, ограничивавшим ферментонегативную зону (рис. 2).

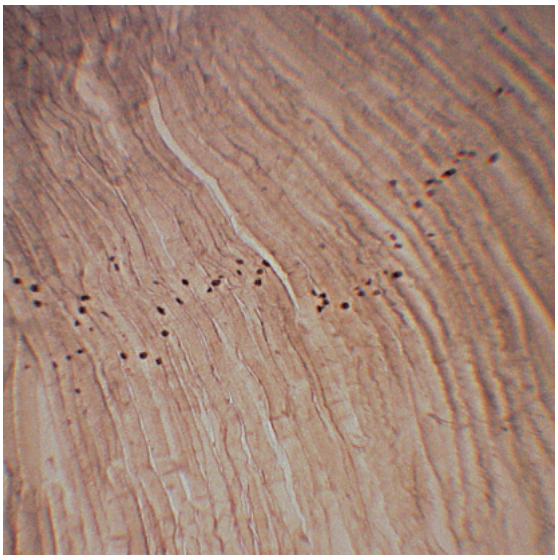


Рис. 1. НМС латеральной жевательной мышцы 240-суточных крыс в условиях измененной функциональной нагрузки. Окраска тиоуксусной кислотой, ×50

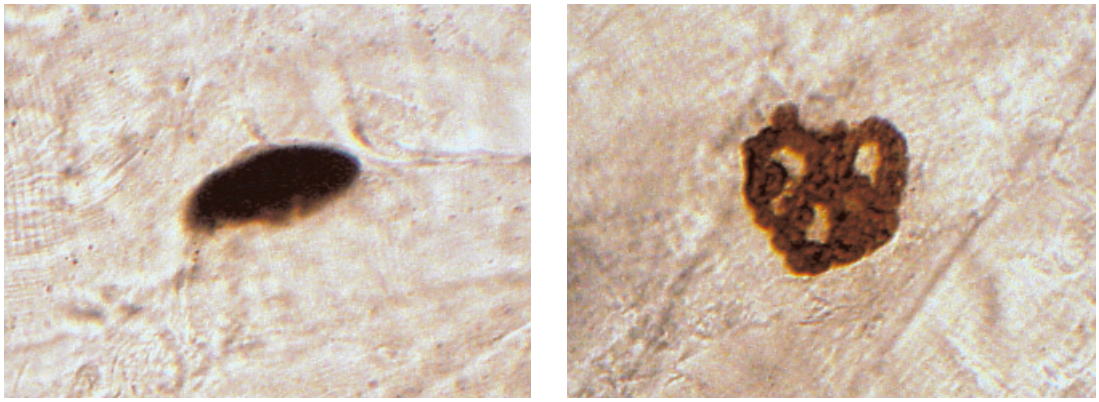


Рис. 2. НМС с простой АХЭ-позитивной зоной (слева) и со сложной АХЭ-позитивной зоной (справа) в латеральной жевательной мышце 240-суточных крыс в условиях измененной функциональной нагрузки. Окраска тиоуксусной кислотой, ×600

По данным наших исследований при питании диспергированной пищей в латеральной жевательной мышце 240-суточных животных отмечается преобладание относительного содержания НМС со сложной конструкцией ФАЗ, в то время как исследуемый мускул контрольных животных отличается большим относительным содержанием НМС с простой конструкцией ФАЗ (рис. 3). Преобразование простых ФАЗ НМС в сложные, по мнению Филимонова (1996), свидетельствует о повышении степени дифференцированности иннервационного аппарата мышцы [8]. Возможно, у опытных животных латеральная жевательная мышца совершает более сложные дифференцированные движения, связанные с обработкой в ротовой полости диспергированной пищи, несвойственной для данного типа животных.

Наряду с этим у животных опытной группы отмечается более высокий показатель средней площади сечения простых и сложных ФАЗ по сравнению с таковым контрольных животных. Увеличение площади контакта в нервно-мышечном синапсе

свидетельствует о повышении концентрации химически активных веществ, выделяемых в этом участке, и, как следствие, о более энергичном мышечном сокращении [9].

В латеральной жевательной мышце число ФАЗ нервно-мышечных синапсов, приходящихся на одно мышечное волокно (∑ФАЗ/∑МВ), а также совокупная площадь ФАЗ в расчете на одно мышечное волокно (∑Sфаз/∑МВ) у животных опытной группы превышает данный показатель животных контрольной группы ($p \leq 0,05$) (таблица). Более плотное расположение нервно-мышечных синапсов в мускуле, высокий показатель отношения площади нервной бляшки к поперечнику мышечного волокна отмечается в скелетной мускулатуре в условиях повышенной функциональной нагрузки [8].

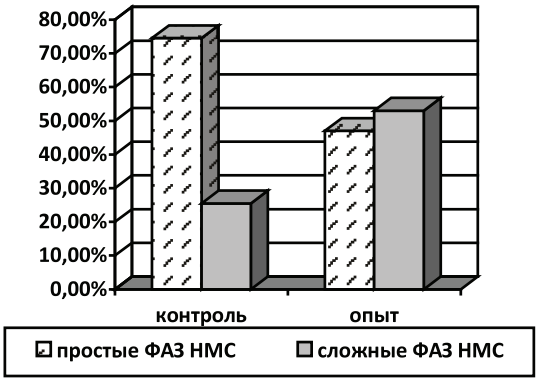


Рис. 3. Относительное содержание простых и сложных ФАЗ НМС латеральной жевательной мышцы 240-суточных белых крыс при питании диспергированной пищей (опыт) и в норме (контроль)

Интегративные показатели системы «двигательное окончание – мышечное волокно» латеральной жевательной мышцы 240-суточных животных в норме (контроль) и в условиях измененной функциональной нагрузки (опыт)

Показатели	Среднее число ФАЗ, приходящихся на одно мышечное волокно (∑ФАЗ/∑МВ)	Совокупная площадь ФАЗ в расчете на одно мышечное волокно ($\sum S_{ФАЗ}/\sum МВ$), мкм²
Опыт	1,08 ± 0,02*	319,84 ± 15,38*
Контроль	0,73 ± 0,01	196,09 ± 9,64

Примечание. * – статистически значимое отличие показателей опытной группы от контрольных значений ($p \leq 0,05$).

Заключение

Длительное питание диспергированной пищей вызывает уменьшение площади сечения эпителиоцитов вставочных и исчерченных протоков, что влечет значительное уменьшение площади сечения стенок указанных выводных протоков околоушной слюнной железы белых крыс. Питание диспергированной пищей обуславливает изменение функциональной роли латеральной жевательной мышцы в ходе жевания, проявляющееся в более сложных дифференцированных движениях данного мускула, связанных с обработкой в ротовой полости диспергированной пищи, несвойственной для данного типа животных. Следствием адаптации латеральной жевательной мышцы к изменению функциональной нагрузки явилось увеличение относительного количества сложных ФАЗ нервно-мышечных синапсов и усложнение их конструкции, возрастанием относительного числа и средней площади ФАЗ, приходящихся на одно мышечное волокно.

Список литературы

1. Беззубенкова О.Е. Консистенция пищи как физический фактор регуляции морфогенеза мускулатуры челюстного аппарата крыс / Беззубенкова О.Е., Курносова Н.А. // Морфологические ведомости. – 2010. – № 4. – С. 15–24.

2. Логинова Н.К. Гипофункция жевательного аппарата как фактор риска возникновения заболеваний парадонта / Н.К. Логинова, И.Е. Гусева // Международный медицинский журнал. – 1998. – № 1. – С. 113–115.

3. Николаев Г.М. Опыт определения активности ацетилхолинэстеразы в структурах периферической нервной системы / Г.М. Николаев, В.В. Шилкин // Проблемы морфогенеза периферических нервов. – Ярославль, 1983. – С. 64–72.

4. Семенова М.А. Консистенция пищи как фактор постнатального морфогенеза околоушной слюнной железы белых крыс / М.А. Семенова, Ю.В. Саенко, Н.А. Цыганова, Т.И. Кузнецова, Е.С. Глущенко, Д.А. Белозеров, Н.С. Манышкина // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11. – С. 861–865.

5. Сыч В.Ф. Морфогенез микроциркуляторного русла поверхностной жевательной и двубрюшной мышц белых крыс в условиях гиподинамии челюстного аппарата / В.Ф. Сыч, Е.В. Анисимова, Н.А. Курносова, Е.В. Слесарева // Морфологические ведомости. – 2005. – № 1–2. – С. 53–58.

6. Сыч В.Ф. Особенности гистоморфологии суставного отростка нижней челюсти белых крыс при понижен-

ной функциональной нагрузке / В.Ф. Сыч, Г.В. Абдулкин, Н.А. Курносова // Морфологические ведомости. – 2007. – № 3–4. – С. 68–69.

7. Сыч В.Ф.. Особенности постнатального онтогенеза мышечной оболочки тощей кишки белых крыс при длительном питании диспергированной пищей // В.Ф. Сыч, Н.А. Цыганова, Н.А. Курносова, А.А. Пашина // Морфология. – 2008. – Т. 134, № 5. – С. 97.

8. Филимонов В.И. Конструкция ферментоактивной зоны нейромышечного синапса и ее преобразования в эксперименте: дис. ... канд. мед. наук / В.И. Филимонов. Ярославский гос. мед. ун-т. – Ярославль, 1998. – 447 с.

9. Филимонов В.И. Морфометрическая характеристика ферментоактивной зоны двигательного окончания икроножной мышцы деафферентированной белой крысы / В.И. Филимонов, Т.Р. Ковригина, В.В. Шилкин // Российские морфологические ведомости. – 1999. – № 1–2. – С. 153.

10. Dawes, C. Gland size estimation and body mass index improve salivary flow rate assessment / C. Dawes // Archives of Oral Biology. – 2007. – Vol. 52, № 5 – P. 409–410.

11. Ozelci, A. Influence of a liquid diet and meal pattern on body weight and body fat in rats / A. Ozelci, D.R. Romsos, G.A. Leveille // J. Nutr. – 1978. – Vol. 108, № 7. – P. 1128–1136.

12. Relationship of chewing-stimulated whole saliva flow rate and salivary gland size / K. Ono [et al.] // Archives of Oral Biology. – 2007. – Vol. 52, № 5. – P. 427–431.

13. Wilborn, W.H. Ultrastructural changes of rat parotid glands induced by a diet of liquid metrical / W.H. Wilborn, C.A. Schneyer // Z. Zellforsch. – 1970. – Vol. 103, № 1. – P. 1–11.

References

1. Bezzubenkova O.E., Kurnosova N.A., *Morfologicheskie vedomosti*, 2010, no. 4, pp. 15–24.

2. Loginova N.K., Guseva I.E., *Mezhdunarodnyj medicinskij zhurnal*, 1998, no.1, pp. 113–115.

3. Nikolaev, G.M., Shilkin V.V., *Problemy morfogeneza perifericheskih nervov*, 1983, pp. 64–72.

4. Semenova M.A., Saenko Ju.V., Tsyganova N.A., Kuznecova T.I., Glushhenko E.S., Belozerov D.A., Manyshkina N.S., *Fundamental'nye issledovanija*, 2012, no. 11, pp. 861–865.

5. Sych V.F., Anisimova E.V., Kurnosova N.A., Slesareva E.V., *Morfologicheskie vedomosti*, 2005, no. 1–2, pp. 53–58.

6. Sych V.F., Abdulkin G.V., Kurnosova N.A., *Morfologicheskie vedomosti*, 2007, no. 3–4, pp. 68–69.

7. Sych V.F., Tsyganova N.A., Kurnosova N.A., Pashina A.A., *Morfologija*, 2008, Vol. 134, no. 5, pp. 97.

8. Filimonov V.I. *Konstrukcija fermentoaktivnoj zony nejromyshechnogo sinapsa i ee preobrazovanija v jeksperimente* [Construction of neuromuscular synapse of fermentoaktiv zone and its transformation in the experiment]: Dis... kand. med. nauk, Jaroslavskij gos. med. un-t, Jaroslavl', 1998, 447 p.

9. Filimonov V.I., Kovrigina T.R., Shilkin V.V., *Rossijskie morfologicheskie vedomosti*, 1999, no. 1–2, pp. 153.

10. Dawes, C. Gland size estimation and body mass index improve salivary flow rate assessment / C. Dawes // Archives of Oral Biology. 2007. Vol. 52, no. 5 pp. 409–410.

11. Ozelci, A. Influence of a liquid diet and meal pattern on body weight and body fat in rats / A. Ozelci, D.R. Romsos, G.A. Leveille // J. Nutr. 1978. Vol. 108, № 7. pp. 1128–1136.

12. Relationship of chewing-stimulated whole saliva flow rate and salivary gland size / K. Ono [et al.] // Archives of Oral Biology. – 2007. – Vol. 52, no. 5. – P. 427–431.

13. Wilborn, W.H. Ultrastructural changes of rat parotid glands induced by a diet of liquid metrical / W.H. Wilborn, C.A. Schneyer // Z. Zellforsch. 1970. Vol. 103, no. 1. pp. 1–11.

Рецензенты:

Балыкин М.В., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой адаптивной физической культуры Института медицины, экологии и физической культуры, ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск;

Слесарева Е.В., д.м.н., доцент, заведующая кафедрой морфологии Института медицины, экологии и физической культуры, ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 579.695: 543.544

ИДЕНТИФИКАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА НО-ШПАЛГИН И ПРОДУКТОВ ИХ БИОДЕСТРУКЦИИ В КУЛЬТУРАЛЬНЫХ ЖИДКОСТЯХ РОДОКОККОВ

[1]Вихарева Е.В., [1]Плотников А.Н., [2]Мухутдинова А.Н., [1]Мишенина И.И., [1]Поспелова А.А., [1]Тумилович Е.Ю.

[1]ГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Минздрава России, Пермь, e-mail: vihareva@pfa.ru;

[2]ФГБУН «Институт экологии и генетики микроорганизмов» УрО РАН, Пермь, e-mail: annamukhutdinova@yandex.ru.

Но-шпалгин – комплексное лекарственное средство спазмолитического и анальгезирующего действия, содержащее парацетамол, кодеина фосфат и дротаверина гидрохлорид. Научные статьи, посвященные одновременному обнаружению компонентов данного препарата в культуральной жидкости бактериальных культур, отсутствуют. В настоящей работе проведена идентификация парацетамола, кодеина фосфата, дротаверина гидрохлорида и продуктов их биологической деструкции при совместном присутствии в постферментационных культуральных средах родококков методом тонкослойной хроматографии. Разработан оптимальный состав системы растворителей, установлен наиболее эффективный способ детектирования и определены пределы обнаружения исследуемых веществ и продуктов их биодеструкции. Получена повторяемость (сходимость) измерений коэффициентов их подвижности в оптимальных системах растворителей. Показана возможность использования разработанной методики в лабораторных условиях при изучении механизмов разложения парацетамола, кодеина фосфата и дротаверина гидрохлорида, а также при разработке способов высокоэффективного удаления их из сточных вод.

Ключевые слова: Но-шпалгин, парацетамол, кодеина фосфат, дротаверина гидрохлорид, биологическая деструкция, актинобактерии рода *Rhodococcus,* тонкослойная хроматография

IDENTIFICATION OF NO-SPALGIN COMPLEX MEDICINE COMPONENTS AND PRODUCTS OF THEIR BIOLOGICAL DESTRUCTION IN RHODOCOCCUS CULTURE LIQUIDS

[1]Vikhareva E.V., [1]Plotnikov A.N., [2]Mukhutdinova A.N., [1]Mishenina I.I., [1]Pospelova A.A., [1]Tumilovich E.Y.

[1]Perm State Pharmaceutical Academy, Perm, e-mail: vihareva@pfa.ru;

[2]Institute of Ecology and Genetics of Microorganisms, Russian Academy of Sciences, Perm, e-mail: annamukhutdinova@yandex.ru

No-spalgin is a complex spasmolytic and analgesic medicine, containing paracetamol, codeine phosphate and drotaverine hydrochloride. Articles about the simultaneous identification of these medicine components in the bacterial culture liquids are absent. In this paper the identification of paracetamol, codeine phosphate, drotaverine hydrochloride and their biological degradation products in the presence in the post – fermentation *Rhodococcus* culture media was carried out by thin layer chromatography. The optimum composition of the solvent system has been developed, the most effective method for the detection has been established and the detection limits of the substances tested have been determined. The repeatability of their mobility coefficient measurements has been obtained in optimum solvent systems. The technique can be useful in laboratory when studying degrading mechanisms of paracetamol, codeine phosphate and drotaverine hydrochloride as well as in developing methods of their highly effective removal from sewage.

Keywords:No-spalgin, paracetamol, codeine phosphate, drotaverine hydrochloride, biological destruction, Rhodococcus actinobacteria, thin layer chromatography

Но-шпалгин – комбинированное лекарственное средство, обладающее спазмолитическим и анальгезирующим действием [4]. Широкое использование парацетамола, дротаверина гидрохлорида и кодеина фосфата, являющихся компонентами данного препарата, неизбежно приводит к попаданию их в окружающую среду. В последнее время в почве и в водных источниках все чаще обнаруживаются лекарственные средства и их метаболиты. Попадающие в окружающую среду стабильные и биоактивные фармполлютанты оказывают хроническое воздействие на организм человека и способствуют нарушению экологического баланса [6, 9]. В ранее проведенных исследованиях показано, что биохимическое превращение парацетамола, дротаверина гидрохлорида и кодеина фосфата с использованием доминирующих в почвенных микробиоценозах актинобактерий рода *Rhodococcus* сопровождается образованием устойчивых метаболитов [2, 3, 5]. Следует отметить, что научные статьи,

посвященные одновременной идентификации парацетамола, кодеина и дротаверина в культуральной жидкости бактериальных культур, отсутствуют. Поиск условий идентификации данных веществ предполагает разработку методики качественного анализа препарата Но-шпалгин в процессе его биологической деструкции.

Цель настоящего исследования – разработка методики идентификации компонентов комплексного лекарственного средства Но-шпалгин, а также продуктов их биологической деструкции в постферментационных культуральных средах родококков с использованием тонкослойной хроматографии.

Материалы и методы исследования

В работе использовали фармацевтические субстанции парацетамола ($C_8H_9NO_2$, CAS: 103-90-2) («Аньцю Луань Фармасьютикал Ко., Лтд.», Китай), кодеина фосфата ($C_{18}H_{21}NO_3$, CAS: 76-57-3) («Алкалибер С.А.», Испания), дротаверина гидрохлорида ($C_{24}H_{31}NO_4$, CAS: 985-12-6) (Ирбитский химико-фармацевтический завод, Россия) и комплексный препарат в виде готовой лекарственной формы (таблетки) Но-шпалгин (ЗАО «Хиноин», Будапешт, Венгрия), содержащий парацетамола 500 мг, дротаверина гидрохлорида 40 мг, кодеина фосфата (в форме гемигидрата) 8 мг.

Эксперименты по биодеструкции лекарственных средств проводили в колбах Эрленмейера, содержащих 100 мл минерально-солевой среды RS [5], в условиях периодического культивирования (160 об/мин, 28°С, pH 6,8) на орбитальной качалке Cetromat IS («Sartorius», Германия). Концентрации парацетамола, дротаверина гидрохлорида и кодеина фосфата составляли 200, 20 и 40 мг/л соответственно. В качестве биодеструктора дротаверина гидрохлорида и кодеина фосфата использовали штамм *R. rhodochrous* ИЭГМ 647, парацетамола – штамм *R. erythropolis* ИЭГМ 767 из Региональной профилированной коллекции алканотрофных микроорганизмов (акроним коллекции ИЭГМ, номер во Всемирной федерации коллекции культур 768, [8]) [2, 3, 5]. Для биодеструкции Но-шпалгина использовали ассоциацию обоих штаммов. Посевным материалом служили клетки *R. rhodochrous* ИЭГМ 647, предварительно выращенные в присутствии низких концентраций дротаверина (2 мг/л) и кодеина (4 мг/л). Клетки штамма *R. erythropolis* ИЭГМ 767 выращивали в присутствии структурного аналога парацетамола – фенола (1000 мг/л). Продолжительность процесса биодеструкции парацетамола составила 20 сут, кодеина фосфата – 90 сут, дротаверина гидрохлорида – 25 сут, Но-шпалгина – 90 сут. В качестве контролей абиотической деструкции использовали стерильный раствор соединений в среде RS.

Пробы культуральных жидкостей для аналитических исследований (2 мл) в процессе биодеструкции лекарственных средств отбирали на 10 сут в случае парацетамола, на 15 сут – дротаверина гидрохлорида, 75 сут – кодеина фосфата и 30 сут – Но-шпалгина. Подготовку проб для анализа осуществляли посредством их центрифугирования при 10000 об/мин (MiniSpin Eppendorf, Германия) в течение 5 мин. Для хроматографического анализа дротаверина гидрохлорида использовали надосадочную жидкость (10 мкл), парацетамола и Но-шпалгина – осадок и надосадочную жидкость. В случае кодеина фосфата использовали хлороформенный экстракт надосадочной жидкости (pH 8,0).

При изучении хроматографической подвижности парацетамола и продуктов его биодеструкции исследовали 8 систем растворителей: 1П – хлороформ-ацетон (9:1); 2П – хлороформ – ацетон (8:2); 3П – гексан – этилацетат (85:15); 4П – диоксан – хлороформ – ацетон – раствор аммиака 25% (47,5:45:5:2,5); 5П – этилацетат – спирт этиловый 95% раствор аммиака 25% (17:2:1); 6П – хлороформ – спирт этиловый 95% (7:3); 7П – толуол – ацетон – спирт этиловый 95% раствор аммиака 25% (45:45:7,5:2,5); 8П – хлороформ – спирт этиловый 95% (8:2). В отношении кодеина фосфата и продуктов его биодеструкции апробировали 6 систем растворителей: 1К – толуол-ацетон-спирт этиловый 95% раствор аммиака 25% (45:45:7,5:2,5); 2К – толуол-спирт этиловый 95% триэтиламин (9:1:1); 3К – этилацетат – спирт – этиловый 95% раствор аммиака 25% (17:2:1); 4К – хлороформ – н-бутанол – раствор аммиака 25% (70:40:15); 5К – хлороформ-спирт этиловый 95% (9:1); 6К – хлороформ-спирт этиловый 95% раствор аммиака 25% (9,5:0,5:1); 7К – хлороформ-метанол-раствор аммиака 25% (9:0,9:0,1). Для разделения дротаверина гидрохлорида и продуктов его биодеструкции использовали 6 составов подвижных фаз: 1Д – хлороформ – спирт этиловый 95% (80:20); 2Д – бензол – метанол – раствор аммиака 25% (20:4:0,1); 3Д – бензол-спирт этиловый 95% раствор аммиака 25% (80:10:0,1); 4Д – хлороформ – спирт этиловый 95% ацетон (80:20:10); 5Д – хлороформ – спирт этиловый 95% ацетон (80:10:5); 6Д – толуол – ацетон – спирт этиловый 95% раствор аммиака 25% (45:45:7,5:2,5).

Хроматографирование проводили на пластинах «Сорбфил» ПТСХ-АФ-А-УФ (ЗАО «Сорбполимер», Россия). Детекцию веществ осуществляли УФ облучением при длинах волн 254 и 365 нм, а также обработкой парами йода и реактивами Фреде, Эрдмана, Зонненшейна, Марки, Драгендорфа [1]. В качестве свидетелей лекарственных средств использовали растворы парацетамола 0,2%, дротаверина гидрохлорида 0,002% и кодеина фосфата 0,004% в среде RS. Свидетелями продуктов разложения парацетамола являлись спиртовые растворы *п*-аминофенола, гидрохинона, бензохинона и пирокатехина (Merck, Германия), а продуктов биодеструкции дротаверина гидрохлорида – спиртовые растворы 3,4-диэтоксибензальдегида и 3,4-диэтоксибензойной кислоты (Merck, Германия).

Результаты исследования и их обсуждение

По нашим данным, наиболее эффективное разделение парацетамола и продуктов его биодеструкции наблюдалось в системах 1П, 7П и 8П (табл. 1).

Наиболее чувствительным детектором парацетамола и его метаболитов являлся УФ свет при длине волны 365 нм (предел обнаружения парацетамола УФ светом в системе 8П – 2,5 мкг/мкл, при обработке парами йода – 5 мкг/мкл).

Таблица 1

Значения величин Rf×100 парацетамола и продуктов его биодеструкции в культуральной среде *R. erythropolis* ИЭГМ 767

Исследуемые вещества	Система растворителей							
	1П	2П	3П	4П	5П	6П	7П	8П
Парацетамол	18	33	41	63	78	74	51	55
n-Аминофенол	16	34	38	71	81	82	53	51
Гидрохинон	59	63	49	83	94	77	69	60
Бензохинон	46	66	57	–	82	82	64	58
Пирокатехин	43	–	68	83	84	82	61	73
Неидентифицированный продукт биодеструкции	29	12	–	–	–	–	11	81

Примечание. «–» зона вещества не обнаружена.

Эффективное разделение кодеина фосфата и продуктов его биодеструкции наблюдалось в системах 1К, 3К, 7К (табл. 2). Предел обнаружения кодеина фосфата в данных системах: при облучении УФ светом с длиной волны 365 нм – 1 мкг/мл, при обработке парами йода – 2 мкг/мл, при обработке реактивом Драгендорфа – 0,5 мкг/мл. Несмотря на высокую чувствительность в отношении кодеина, реактив Драгендорфа не позволяет идентифицировать большинство продуктов биодеструкции данного вещества. Поэтому рациональным является использование комбинированного детектирования: облучение УФ светом при длине волны 365 нм с последующей обработкой пластин реактивом Драгендорфа. Поскольку система 7К по сравнению с системами 1К и 3К позволяет обнаружить наибольшее количество продуктов биодеструкции кодеина, два из которых, согласно данным Lister D.L., Kanungo G. и др. [7], представляют собой 14-гидроксикодеинон (Rf×100 = 53) и дигидрокодеин (Rf×100 = 23), ее можно считать оптимальной для дальнейшего изучения параметров удерживания кодеина и продуктов его биодеструкции.

Таблица 2

Значения величин Rf×100 кодеина фосфата и продуктов его биодеструкции в культуральной среде *R. rhodochrous* ИЭГМ 647

Исследуемые вещества	Система растворителей						
	1К	2К	3К	4К	5К	6К	7К
Кодеина фосфат	34	44	23	63	28	44	36
Продукты биодеструкции	25	–	19; 41	–	–	–	15;23;29;53

Примечание. «–» зона вещества не обнаружена.

Наиболее селективными системами, позволяющими разделить продукты биодеструкции дротаверина гидрохлорида, являлись 1Д, 3Д и 6Д (табл. 3).

Таблица 3

Значения величин Rf×100 дротаверина гидрохлорида и продуктов его биодеструкции в культуральной среде *R. rhodochrous* ИЭГМ 647

Исследуемые вещества	Система растворителей					
	1Д	2Д	3Д	4Д	5Д	6Д
Дротаверина гидрохлорид	71	32	25	65	53	75
3,4-Диэтоксибензальдегид	80	–	78	–	–	–
3,4-Диэтоксибензойная кислота	90	–	–	–	–	88
Неидентифицированный продукт биодеструкции	–	–	–	–	–	80

Примечание. «–» зона вещества не обнаружена.

Предел обнаружения дротаверина гидрохлорида в данных системах составил 2 мкг/мл при детектировании УФ светом (длина волны 365 нм), парами йода и реактивом Драгендорфа. Однако предпочтительно использовать УФ свет, так как данный способ, в отличие от других, наряду с дротаверином позволяет обнаружить продукты его биодеструкции.

Для определения парацетамола, дротаверина гидрохлорида и кодеина фосфата как компонентов препарата Но-шпалгин, а также продуктов их биологической деструкции в культуральных средах родококков использовали 3 системы растворителей (табл. 4), выбранные в качестве оптимальных: 1Н – хлороформ – спирт этиловый 95 % (80:20); 2Н – этилацетат-спирт этиловый 95 % раствор аммиака 25 % (17:2:1); 3Н – толуол – ацетон – спирт этиловый 95 % раствор аммиака 25 % (45:45:7,5:2,5).

Таблица 4

Значения Rf×100 компонентов Но-шпалгина и продуктов их биодеструкции в культуральных средах *R. rhodochrous* ИЭГМ 647 и *R. erythropolis* ИЭГМ 767

Объекты исследования	Подвижная фаза		
	1Н	2Н	3Н
	Значения Rf×100 компонентов препарата Но-шпалгин и продуктов их биодеструкции		
Парацетамол	55	78	51
Продукты биодеструкции	13, 58, 60, 73, 81	81, 82, 84, 94	11, 53, 64, 61, 69
Дротаверина гидрохлорид	51	13	75
Продукты биодеструкции	22	5, 88	5, 15, 90
Кодеина фосфат	32	23	34
Продукты биодеструкции	–	19, 41	25, 43, 48, 71
Неидентифицированные продукты биодеструкции препарата Но-шпалгин	–	–	80, 86

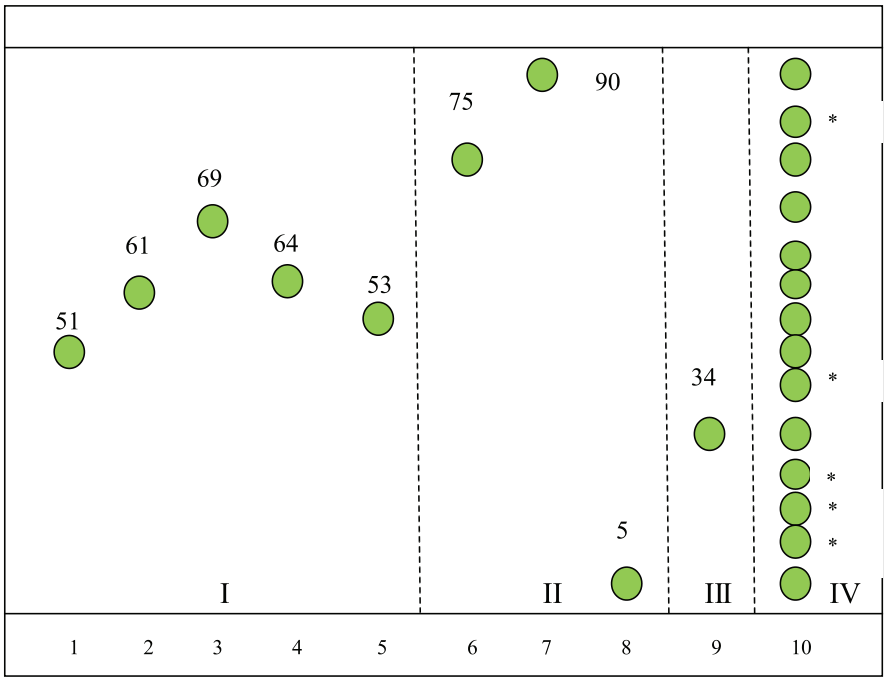
Примечание. «–» зона вещества не обнаружена.

По нашим данным, оптимальной системой для разделения компонентов препарата Но-шпалгин и продуктов их биодеструкции является система 3Н (табл. 5, рисунок). Детектор – УФ свет при длине волны 365 нм. Анализ продуктов биодеструкции парацетамола в данной системе растворителей позволил обнаружить, помимо парацетамола (Rf×100 = 51), *n*-аминофенол (Rf×100 = 53), бензохинон (Rf×100 = 64), гидрохинон (Rf×100 = 69) и два неидентифицированных вещества (Rf×100 = 61 и Rf×100 = 11). Среди продуктов биодеструкции дротаверина гидрохлорида, помимо дротаверина (Rf×100 = 75), обнаружены соединения: 3,4-диэтоксибензальдегид (Rf×100 = 90), 3,4-диэтоксибензойная кислота (Rf×100 = 5) и неидентифицированное вещество (Rf×100 = 15). В качестве продуктов биодеструкции кодеина фосфата в культуральной жидкости родококков, помимо кодеина (Rf×100 = 34), присутствовало четыре неидентифицированных вещества с Rf×100: 25; 43; 48; 71. Кроме того, в культуральной среде обнаружены два неидентифицированных соединения с Rf×100: 80 и 86.

Хроматографическую подвижность парацетамола, кодеина фосфата, дротаверина гидрохлорида и продуктов их биодеструкции как таковых, а также при совместном присутствии в составе комплексного препарата Но-шпалгин изучали в трехкратной повторности в выбранных оптимальных системах растворителей (табл. 5). Результаты параллельных определений считали сходимыми (repeatability) при условии:

$$\left| X_1 - X_n \right| < L(P, m) \cdot S. \text{ [1].}$$

Данные табл. 6 свидетельствуют о повторяемости (сходимости) измерений коэффициентов подвижности парацетамола, кодеина фосфата, дротаверина гидрохлорида, препарата Но-шпалгин и продуктов их биодеструкции в оптимальных системах растворителей.



Хроматографическое поведение компонентов препарата Но-шпалгин и продуктов их биодеструкции в культуральных средах родококков в системе 3Н:
I – свидетели парацетамола и продуктов его биодеструкции: 1 – парацетамол; 2 – пирокатехин; 3 – гидрохинон; 4 – бензохинон; 5 – п-аминофенол; II – свидетели дротаверина гидрохлорида и продуктов его биодеструкции: 6 – дротаверина гидрохлорид; 7 – 3;4-диэтоксибензальдегид; 8 – 3;4-диэтоксибензойная кислота; III – свидетель кодеина фосфата (9);
IV – культуральная жидкость, содержащая Но-шпалгин и продукты его биодеструкции (10);
** – неидентифицированные продукты биодеструкции (Rf×100: 11; 15; 25; 48; 80)*

Таблица 5

Оценка повторяемости результатов параллельных определений коэффициентов подвижности компонентов препарата «Но-шпалгин» и продуктов их биодеструкции

Исследуемые вещества	Метрологические характеристики (m = 3, P = 95 %, L = 3,31)					
	X_1	X_2	X_3	$\bar{X}$	S	$L{\times}S$
1	2	3	4	5	6	7
Парацетамол и продукты биодеструкции, система 8П						
Парацетамол	55	55	54	54,67	0,46	1,52
п-Аминофенол	51	50	52	51,00	1,0	3,31
Гидрохинон	60	59	59	59,33	0,96	3,18
Бензохинон	58	57	58	57,67	0,49	1,62
Пирокатехин	73	74	71	72,67	1,26	4,17
Неидентифицированный продукт биодеструкции	81	81	80	80,67	0,69	2,28
Кодеина фосфат и продукты биодеструкции, система 7К						
Кодеина фосфат	36	36	36	36,0	0	0
14-Гидроксикодеинон	53	53	54	53,33	0,93	3,07
Продукт биодеструкции № 1	28	28	26	27,33	1,15	3,80
Дигидрокодеин	23	23	23	23,0	0	0
Продукт биодеструкции № 2	15	15	14	14,67	0,58	1,92
Дротаверина гидрохлорид и продукты биодеструкции, система 1Д						
Дротаверина гидрохлорид	71	71	70	70,67	0,61	2,02
3,4-Диэтоксибензальдегид	91	90	89	90	1,0	3,31
3,4-Диэтоксибензойная кислота	80	80	79	79,67	0,68	2,25
Дротаверина гидрохлорид	71	71	70	70,67	0,61	2,02

Окончание табл. 6

1	2	3	4	5	6	7
Препарат Но-шпалгин, система 3Н						
Парацетамол	61	61	60	60,67	0,52	1,72
Кодеина фосфат	34	34	32	33,33	1,29	4,27
Дротаверина гидрохлорид	74	74	75	74,33	0,58	1,92

Примечания: X_n – экспериментально полученное значение Rf×100; $\bar{X}$ – среднее значение; S – стандартное отклонение; L – фактор, вычисленный по Пирсону $L(P; m)$ при $P = 95\%$ [1].

Заключение

Установлены оптимальные условия идентификации парацетамола, дротаверина гидрохлорида, кодеина фосфата и продуктов их биодеструкции в культуральных жидкостях родококков методом тонкослойной хроматографии. Получена повторяемость (сходимость) измерений коэффициентов подвижности исследуемых веществ. Показана возможность использования разработанной методики для идентификации компонентов комплексного лекарственного средства Но-шпалгин в культуральной жидкости родококков. Относительная простота и экспрессность методики обеспечивают ее использование в лабораторных условиях при изучении механизмов разложения лекарственных средств, а также при разработке способов высокоэффективного удаления их из сточных вод.

Список литературы

1. Акроним коллекции ИЭГМ, номер во Всемирной федерации коллекции культур 768, www.iegm.ru/iegmcol/strains/index.html. Государственная Фармакопея РФ: в 2 ч. (2 часть). Общие методы анализа / МЗ и СР РФ. – 12-е изд., доп. – М.: Медицина, 2010. – С. 198–204.

2. Ившина И.Б., Рычкова М.И., Вихарева Е.В., Чекрышкина Л.А., Мишенина И.И. Деградация парацетамола с истекшим сроком годности свободными клетками актинобактерий // Катализ в промышленности. – 2006. – № 2. – С. 44–49.

3. Плотников А.Н., Тюмина Е.А., Рычкова М.И., Мишенина И.И., Вихарева Е.В., Ившина И.Б. Обнаружение кодеина в культуральных средах родококков методом тонкослойной хроматоргаии // Человек и лекарство: сб. материалов конгресса: XXI Росс. Нац. Конгресс «» (Москва, 7–11 апреля 2014 г.). – М., 2014. – С. 308–309.

4. Регистр лекарственных средств России [Электронный ресурс]: официальный сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: http://www.rlsnet.ru/ (дата обращения: 15.05.2014).

5. Ivshina I.B., Vikhareva E.V., Richkova M.I., Mukhutdinova A.N., Karpenko Ju.N. Biodegradation of drotaverine hydrochloride by free and immobilized cells of Rhodococcus rhodochrous IEGM 608 // World J. Microbiol. Biotechnol. – 2012. – Vol. 28. – P. 2997–3006.

6. Lee E., Lee S., Park J., Kim Y., Cho J. Removal and transformation of pharmaceuticals in wastewater treatment plants and constructed wetlands // Drink. Water Eng. Sci. Discuss. – 2013. – Vol. 6. – P. 89–98.

7. Lister D. L., Kanungo G., Rathbone D. A., Bruce N.C. Transformations of codeine to important semisynthetic opiate derivatives by Pseudomonas putida m10 // Microbiology Letters. – 1999. – Vol. 181. – P. 137–144.

8. The List of Species and Strains of IEGM Collection [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.iegm.ru/iegmcol/strains/index.html (дата обращения: 10.03.2014).

9. Nikolaou A. Pharmaceuticals and related compounds as emerging pollutants in water: analytical aspects / A. Nikolaou // Global NEST Journal. – 2013. – Vol 15, № 1. – P. 1–12.

References

1. *Gosudarstvennaja Farmakopeja RF: v 2 ch (2 chast'). Obschie metody analiza / MZ i SR RF. – 12-e izd., dop.(The State Pharmacopoeia of Russian Federation in 2 parts [2nd part]. Genral methods of analysis)*, Moscow, 2010, Vol. 12, pp. 198–204.

2. Ivshina I.B., Rychkova M.I., Vikhareva E.V., Chekryshkina L.A., Mishenina I.I., *Kataliz v promyshlennosti (Catalyse in industry)*, 2006, no 2, pp. 44–49.

3. Plotnikov A.N., Tyumina E.A., Rychkova M.I., Mishenina I.I., Vikhareva E.V., Ivshina I.B., *Sb. materialov kongressa: XXI Ross. Nac. Kongress «Chelovek i lekarstvo» (Congress sourcebook: XXI Russian National Congress «Man and medicine»)*, Moscow, 2014, pp. 308–309.

4. *Registr lekarstvennyh sredstv Rossii [Jelektronnyj resurs]: oficial'nyj sajt (Register of medicines of Russia [electronic resource]: official site)* available at: www.rlsnet.ru.

5. Ivshina I. B., Vikhareva E.V., Richkova M.I., Mukhutdinova A.N., Karpenko Ju.N., *World J. Microbiol. Biotechnol*, 2012, vol. 28, pp. 2997–3006.

6. Lee E., Lee S., Park J., Kim Y., Cho J., *Drink. Water Eng. Sci. Discuss*, 2013, vol. 6, pp. 89–98.

7. Lister D.L., Kanungo G., Rathbone D.A., Bruce N.C., *Microbiology Letters*, 1999, vol. 181, pp. 137–144.

8. The List of Species and Strains of IEGM Collection [electronic resource]: available at: www.iegm.ru/iegmcol/strains/index.html.

9. Nikolaou A, *Global NEST Journal*, 2013, vol. 15, no. 1, pp. 1–12.

Рецензенты:

Хомов Ю.А., д.фарм.н., профессор кафедры фармацевтической химии ФЗО и ФДПО, ГБОУ ВПО «ПГФА» Минздрава России, г. Пермь;

Михайловский А.Г., д.фарм.н., профессор кафедры общей и органической химии, ГБОУ ВПО «ПГФА» Минздрава России, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 615.07.242.454

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПЛЕНОК ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КАРИЕСА ЭМАЛИ

[1]Голованенко А.Л., [1]Березина Е.С., [1]Третьякова Е.В., [2]Першина Р.Г., [1]Алексеева И.В.

[1]ГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пермь, e-mail: annagolovanenko@yandex.ru;
[2]ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пермь

В статье приведены результаты стандартизации пленок для лечения кариеса эмали по показателям подлинности, количественного содержания лекарственных средств, технологическим параметрам и микробиологической чистоте. Для идентификации и количественного определения лекарственных средств использованы химические и инструментальные методы, модифицированные с учетом специфики лекарственной формы. Стандартизация пленок по технологическим параметрам включала определение толщины, средней массы, времени растворения, потери в массе при высушивании и уровня pH водного раствора пленок. Исследовано влияние условий хранения на стабильность лекарственных средств в пленках. Все методики, апробированные на лабораторных сериях пленок, показали хорошо воспроизводимые результаты и могут быть рекомендованы для включения в нормативную документацию, регламентирующую технологию и контроль качества пленок для кариеса эмали.

Ключевые слова: стандартизация, кариес эмали, пленки, кальция хлорид, калия фосфат двузамещенный, натрия фторид

STANDARDIZATION OF FILMS FOR TREATMENT OF CARIES OF ENAMEL

[1]Golovanenko A.L., [1]Berezina E.S., [1]Tretyakova E.V., [2]Pershina R.G., [1]Alekseeva I.V.

[1]Perm State Pharmaceutical Academy, Perm, e-mail: annagolovanenko@yandex.ru;
[2]Perm State Medical Academy of a name of academician E.A. Vagner, Perm

In the article are given the results of standardization films for the treatment of caries enamel on indicators of authenticity, quantitative content of medicines, technological parameters and microbiological purity. For identification and quantitative definition of medicines the chemical and tool methods modified taking into account specifics of a medicinal form are used. Standardization of films in technological parameters included determination of thickness, average weight, time of dissolution, loss in weight when drying and level pH water solution of films. Influence of storage conditions on stability of medicines in films is investigated. All techniques approved on laboratory series of films, showed well reproduced results and can be recommended for inclusion in the normative documentation regulating technology and quality control of films for caries of enamel.

Keywords: standardization, caries of enamel, films, calcium chloride, potassium phosphate disubstituted, sodium fluoride

Кариес зубов в настоящее время является наиболее распространенным заболеванием человечества. Широкое распространение данного заболевания определяет не только его клиническое, но и социальное значение. Начальной стадией кариозного процесса является деминерализация. При своевременном насыщении эмали минеральными компонентами можно добиться полного ее восстановления и повысить резистентность зубов к кариесу. Поэтому проблема поиска новых путей лечения кариеса и разработки более эффективных реминерализующих средств остается актуальной. Перспективным направлением отечественной научно-практической фармации является создание аппликационных лекарственных форм на основе полимеров синтетического и природного происхождения – плёнок лекарственных. Благодаря структурированному водному пространству в пленках предотвращается взаимодействие химически несовместимых лекарственных средств, что позволяет ионам легко высвобождаться и взаимодействовать с эмалью зуба, а их высокие концентрации обеспечивают высокий реминерализующий потенциал по сравнению со слюной во много раз [2, 4].

Целью работы являлась стандартизация пленок по показателям подлинности и количественного содержания лекарственных средств, технологическим параметрам и микробиологической чистоте.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования являлись пленки для лечения кариеса эмали, включающие активные компоненты: кальция хлорид (ФС 42-2567-94), калия фосфат двузамещенный (ФС 42-4297-79), натрия фторид (ГОСТ 4463-76) – фармакопейного качества; гелеобразователь – натрий карбоксиметилцеллюлоза (ТУ 2231-034-07507908-01), пластификатор – глицерин (ФС 42-2202-99); ксилит (ГОСТ 20710-75); вода очищенная (ФС 42-0324-09).

Пленки представляют собой однородные тонкие эластичные пластинки прямоугольной формы (1×2 см). Размер пленок обусловлен областью применения, функциональным назначением и дозировкой лекарственных средств, а цвет – окраской полимера, вспомогательных и действующих веществ, а также

условиями их изготовления. Предлагаемые допуски на геометрические размеры пленок определяются также техническими характеристиками используемого оборудования [4].

Особенности проведения контрольных испытаний разработанных пленок связаны с сочетанием активных компонентов, склонных к взаимодействию между собой, и с трудностью выделения активных соединений из полимерной основы, их разделения между собой вследствие их одинаковой растворимости в средах, используемых в анализе. Перед проведением испытания на подлинность проводили пробоподготовку путем приготовления водного раствора пленок.

Идентификацию кальция хлорида проводили двумя реакциями: на катион кальция и на хлорид ион. Для доказательства катиона кальция использовали микрокристаллоскопическую реакцию с разбавленной серной кислотой. Хлорид ионы подтверждали реакцией осаждения раствором серебра нитрата в присутствии азотной кислоты. Идентификацию калия фосфата двузамещенного проводили реакциями на катион калия и фосфат ион. Катионы калия подтверждали реакцией с раствором натрия гексанитрокобальтата в среде разведенной уксусной кислоты. Фосфат ионы определяли реакцией с раствором аммония молибдата и раствором олова хлорида в среде 50% серной кислоты. Идентификацию натрия фторида проводили двумя реакциями на катион натрия и фторид ион. Для катиона натрия использовали микрокристаллоскопическую реакцию с раствором пикриновой кислоты. Фторид ионы подтверждали реакцией с циркон-ализариновым комплексом [1, 5, 6].

Количественное определение кальция хлорида проводили методом обратного комплексонометрического титрования. Высокая концентрация фосфат ионов не позволила провести прямое титрование, вследствие образования в щелочной среде кальция фосфата, поэтому к анализируемому раствору добавляли точный объем раствора натрия эдетата и создавали щелочную среду аммиачным буферным раствором. Количественное определение калия фосфата двузамещенного и натрия фторида проводили методом фотоэлектроколориметрии. Расчеты проводили по раствору рабочего стандартного образца [1, 5, 6, 7].

Определение показателя «средняя масса» у пленок проводили в соответствии с требованиями, предъявляемыми к другим дозируемым лекарственным формам. Средняя масса пленок влияет на точность дозирования, поэтому её определяли путем взвешивания образцов пленок на аналитических весах. Норма колебаний в массе отдельных доз – ± 10%, что соответствует требованиям фармакопеи [4].

Толщина плёнки лекарственной определяет степень адгезии и равномерный контакт лекарственных средств с твердыми тканями зуба. Определение проводили в средней пробе с помощью микрометра марки КМС-25, толщина не должна превышать 0,5 мм [4].

Определение показателя «Растворение» обуславливается тем, что растворимость пленок служит одним из критериев функциональной пригодности, характеризует их способность полностью рассасываться в биожидкостях организма. Время растворения определяли путем растворения образца пленок в воде очищенной при комнатной температуре и периодическом встряхивании, секундомером замеряли время до полного растворения пленки [4].

Определение pH водного раствора пленок проводили методом потенциометрии. Значение pH водного раствора пленок должно находиться в пределах от 6,8 до 8,5, что соответствует оптимальному значению pH слюнной жидкости [2, 3].

Потеря в массе при высушивании является критерием стабильности и микробиологической чистоты пленок при хранении, потерю в массе при высушивании определяли методом высушивания до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре 100–105° С [4].

Результаты исследования и их обсуждение

Стандартизацию пленок для лечения кариеса эмали проводили по показателям подлинности и количественного содержания лекарственных средств (кальция хлорида, калия фосфата двузамещенного, натрия фторида), технологическим параметрам (средняя масса, толщина, время растворения, pH водного раствора пленок, потеря в массе при высушивании) и микробиологической чистоте. К методикам анализа, используемым для стандартизации, предъявлялись такие требования, как простота, селективность, высокая точность и объективность.

Соответствие этим требованиям позволило осуществлять стандартизацию пленок для лечения кариеса эмали как в момент изготовления, так и в процессе хранения.

В работе использовались химические и инструментальные методы, модифицированные с учетом специфики лекарственной формы. Активными компонентами пленок являются неорганические соли. Идентификацию и количественное определение основных компонентов пленок проводили как фармакопейными, так и не фармакопейными методиками с использованием реакций, характерных для катионов и анионов, входящих в состав пленок. В результате проведенных исследований все 3 серии пленок для лечения кариеса эмали прошли испытание на подлинность. Каждый катион и анион обнаружен в свободном состоянии. Количественное содержание действующих компонентов соответствует допустимым отклонениям в содержании лекарственных средств в зависимости от дозировки: до 0,0001 г ± 20%; до 0,001 г ± 15%; до 0,01 г ± 10% [4]. Результаты количественного определения лекарственных средств в пленках представлены в табл. 1.

Из результатов, приведенных в табл. 1, видно, что содержание всех лекарственных средств укладывается в норму допустимых отклонений. Полученные результаты подтверждают отсутствие химического взаимодействия компонентов пленок между собой.

Результаты определения технологических параметров пленок для лечения кариеса эмали представлены в табл. 2.

Таблица 1

Результаты количественного определения лекарственных средств в пленках для лечения кариеса эмали (пленка 1×2 см) (n = 5)

Действующие вещества	Серия	Метрологическая характеристика			
		$\overline{X}$, г	S, г	ε, %	$\overline{\varepsilon}$, %
Калия фосфат двузамещенный	01 02 03	0,0062 0,0070 0,0073	0,000058	2,6 2,29 2,19	1,06
Кальция хлорид	01 02 03	0,00467 0,00469 0,00460	0,000035	2,08 2,07 2,12	0,93
Натрия фторид	01 02 03	0,000100 0,000105 0,000097	0,0000004	1,11 1,06 1,14	0,50

Таблица 2

Результаты определения технологических параметров пленок (n = 5)

Серия	pH	Толщина, мм	Средняя масса, г	Время растворения, мин	Потеря в массе при высушивании, %
1	7,18 ± 0,05	0,212 ± 0,007	0,056 ± 0,006	30 ± 0,02	7,26 ± 0,3
2	7,24 ± 0,05	0,205 ± 0,007	0,058 ± 0,006	29 ± 0,02	7,28 ± 0,3
3	7,15 ± 0,05	0,197 ± 0,007	0,057 ± 0,006	30 ± 0,02	7,90 ± 0,3

Испытание пленок на микробиологическую чистоту показало, что все образцы пленок содержат не более 10^2 аэробных бактерий в 1 г (мл), что соответствует категории 2 при отсутствии *Enterobacteriaceae, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus* (табл. 3) [6].

Таблица 3

Результаты определения микробиологической чистоты пленок (n = 5)

Серия	Общее число аэробных бактерий в 1 г	Общее число дрожжевых и плесневых грибов в 1 г	Наличие бактерий группы *E.coli* (среда № 3)	Наличие *St.aureus* и *Ps.aerug.* (среда № 8)
Требования НД	В сумме не более 10^2	–	–	–
1	56	–	–	–
2	40	–	–	–
3	60	–	–	–

Таким образом, методики, апробированные на трех лабораторных сериях пленок, показали хорошо воспроизводимые результаты и могут быть рекомендованы для включения в нормативную документацию, регламентирующую технологию и контроль качества пленок для лечения кариеса эмали.

Изучение стабильности пленок осуществляли спустя 6, 12, 18, 24 и 27 месяцев хранения (табл. 4). Пленки хранили при температуре не выше 20°С в защищенном от света месте, при относительной влажности воздуха не более 60% в термосвариваемых полиэтиленовых пакетах.

Таблица 4

Результаты изучения стабильности пленок для лечения кариеса эмали в процессе хранения (n = 5)

Показатели качества	0 месяцев	6 месяцев	12 месяцев	18 месяцев	24 месяца	27 месяцев
1	2	3	4	5	6	7
Подлинность	+	+	+	+	+	+
Количественное содержание $CaCl_2$, г	0,00469 ± 0,0007	00469 ± 0,0007	00467 ± 0,0007	00467 ± 0,0007	00460 ± 0,0007	00460 ± 0,0007

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7
Количественное содержание K_2PO_4, г	0,0070±0,0013	0,0070±0,0013	0,0069±0,0013	0,0070±0,0013	0,0070±0,0013	0,0062±0,0013
Количественное содержание NaF, г	0,0001±0,00002	0,0001±0,00002	0,0001±0,00002	0,0001±0,00002	0,0001±0,00002	0,0001±0,00002
Средняя масса, г	0,056±0,006	0,056±0,006	0,056±0,006	0,056±0,006	0,056±0,006	0,056±0,006
pH	7,18±0,05	7,19±0,05	7,19±0,05	7,18±0,05	7,19±0,05	7,19±0,05
Потеря в массе при высушивании, %	7,26±0,3	7,9±0,3	7,9±0,3	8,2±0,3	8,3±0,3	8,3±0,3
Время растворения, мин	30±0,02	30±0,02	30±0,02	30±0,02	30±0,02	30±0,02
Толщина, мм	0,212±0,007	0,212±0,007	0,212±0,007	0,212±0,007	0,212±0,007	0,212±0,007
Микробиологическая чистота (общее число аэробных бактерий)	Соотв.	Соотв.	Соотв.	Соотв.	Соотв.	Соотв.

В результате проведенных исследований установлены нормы качества пленок для лечения кариеса эмали по показателям подлинности, количественного содержания лекарственных средств, технологическим параметрам, микробиологической чистоте. Установленные показатели свидетельствуют об удовлетворительном качестве исследуемых пленок и могут являться критериями оценки их доброкачественности при постадийном контроле в процессе производства и контроле качества конечного продукта. Полученные данные включены в Методические рекомендации по изготовлению и контролю качества пленок для лечения эмали в условиях аптечных организаций. Проведено изучение стабильности пленок в условиях естественного хранения и определен срок годности в течение 2 лет и 3 месяцев. Изменение исследуемых параметров находится в пределах норм. Полученные пленки могут быть рекомендованы для индивидуального и врачебного применения при высокой интенсивности кариеса, наличии общих и местных кариесогенных факторов, присутствии на зубах очагов деминерализации эмали, гиперестезии зубов.

Список литературы

1. Березина Е.С., Голованенко А.Л. Разработка методик качественного и количественного определения фторидов в геле реминерализующего действия // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6.

2. Боровский Е.В., Леонтьев В.К. Биология полости рта. – М.: Медицинская книга, Н. Новгород, 2001 – С. 304.

3. Голованенко А.Л. Березина Е.С., Павлова Г.А. Разработка состава и технологии геля для реминерализации эмали // Сандеровские чтения, посвящ. памяти выдающ. отечеств. ученого в области технологии лекарств Ю.К. Сандера: мат. Межд. науч. метод. конф. – СПб., 2012. – С. 75–77.

4. Голованенко А.Л., Смирнова М.М., Алексеева И.В., Блинова О.А. Основные подходы к стандартизации пленок лекарственных // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2.

5. Государственная фармакопея СССР Вып. 1. Общие методы анализа. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1987. – С. 113–115, 161, 164, 165, 187.

6. Государственная Фармакопея Российской Федерации, Ч.1, науч. центр экспертизы средств мед. применения. – М., 2008.

References

1. Berezina E.S., Golovanenko A.L. Modern problems of science and education, 2012, no. 6.

2. Borovsky E.V., Leontiev V.K. *Biologija polosti rta* [Biology of the oral cavity]. N. Novgorod, Publ. NSMA, 2001. 304 p.

3. Golovanenko A.L. Berezina E.S., Pavlova G.A. *Razrabotka sostava i tehnologii gelja dlja remineralizacii jemali (po materialam nauchno-metodicheskoj konferencii, posvjashhennoj pamjati vydajushhegosja otechestvennogo uchenogo v oblasti tehnologii lekarstv Ju.K. Sandera).* [Development of structure and technology of gel for enamel remineralization. Shenderovskii readings dedicated to memory of outstanding Russian scientist in the field of technology of medicines YA.K. Sander: Materials of the international scientific methodological Conference]. St. Petersburg, 2012. 75–77 p.

4. Golovanenko A.L., Smirnova M.M., Alekseeva I.V. Modern problems of science and education, 2012, no. 2.

5. The state Pharmacopoeia of the USSR, release 1. General methods of analysis, 11 Publ., suppl. [Gosudarstvennaja farmakopeja SSSR Vypusk 1. Obshhie metody analiza, 11 izdanie, dopolnennoe], Moscow, 1987. pp. 113–115, 161, 164, 165, 187.

6. The state Pharmacopoeia of the Russian Federation, Part 1, scientific center of medical products [Gosudarstvennaja Farmakopeja Rossijskoj Federacii, Chast 1, nauchnyj centr jekspertizy sredstv medicinskogo primenenija], M., 2008.

Рецензенты:

Белоногова В.Д., д.фарм.н., профессор кафедры фармакогнозии с курсом ботаники, ГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Пермь;

Молохова Е.И., д.фарм.н., профессор кафедры промышленной технологии лекарств с курсом биотехнологии, ГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 378

ИНТЕРАКТИВНАЯ ПРОВЕРКА И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ

[1]Асаул А.Н., [2]Асаул М.А., [3]Севек Р.М.

[1]ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», Санкт-Петербург, e-mail: asaul@yandex.ru;
[2]ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», Москва, e-mail: asaul@eecommission.org;
[3]ФГБОУ ВПО «Тувинский государственный университет», Кызыл, e-mail: sevrusmon@mail.ru

Создание интерактивных технологий в образовании повышает творческий и интеллектуальный потенциал студентов за счет самоорганизации, стремления к знаниям, умения взаимодействовать с компьютерной техникой и самостоятельно принимать решения и формирует компетентных специалистов с необходимой предметной ориентацией. Интерактивные технологии дают возможность каждому студенту независимо от уровня подготовки активно участвовать в процессе образования, индивидуализировать свой процесс обучения, осуществлять самоконтроль, то есть быть не пассивным наблюдателем, а активно получать знания и оценивать свои возможности. Студенты начинают получать удовольствие от самого процесса учения, независимо от внешних мотивационных факторов. Система интерактивного тестирования и оценки знаний студентов по дисциплине «Экономика недвижимости» в режиме удаленного доступа, а также суть программ для ЭВМ «Система интерактивного тестирования и оценки знаний студентов» по дисциплинам «Оценка машин, оборудования и транспортных средств», «Оценка нематериальных активов и интеллектуальной собственности», «Оценка организации (предприятия, бизнеса)», «Управление затратами и контроллинг» на оптических компьютерных DVD-дисках описаны в настоящей статье. По убеждению авторов автоматическая оценка уровня знаний студента – один из главных достоинств тестирования и оценки знаний студентов. Создание системы интерактивного тестирования и оценки знаний формирует предметную компетенцию студента, что интегративно способствует формированию образовательной компетенции выпускника.

Ключевые слова: инновационные технологии обучения, интерактивная оценка, интерактивный метод обучения, интерактивное тестирование, контроль качества познавательной деятельности, тест, предметная компетенция, образовательная компетенция

INTERACTIVE CHECK AND ASSESSMENT OF RESULTS OF PROFESSIONAL EDUCATION WHEN TRAINING BACHELORS

[1]Asaul A.N., [2]Asaul M.A., [3]Sevek R.M.

[1]Federal public budgetary educational institution of higher education «Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering», Saint-Petersburg, e-mail: asaul@yandex.ru;
[2]Federal public budgetary educational institution of higher education «The Moscow State Automobile and Road Technical University (MADI)», Moscow, e-mail: asaul@eecommission.org;
[3]The Tuvan State University, Kyzyl, e-mail: sevrusmon@mail.ru

Creation of interactive technologies in education increases creative and intellectual potential of students due to self-organization, abilities to interact with the computer equipment and to make decisions independently. It also forms competent experts with necessary subject orientation. Interactive technologies give the chance to each student to participate in education process, to individualize the process of training, to carry out self-checking, to gain knowledge actively and to estimate the opportunities. Students are interested in the process of the doctrine, irrespective of external motivators. System of interactive testing and assessment of knowledge of students on discipline «Real estate economy» in a mode of remote access, and also an essence of the computer programs «System of interactive testing and an assessment of knowledge of students» on disciplines: «The assessment of cars, the equipment and vehicles», «An assessment of intangible assets and intellectual property», «An organization assessment (the enterprises, business)», «Management of expenses and controlling» recorded on optical computer DVD disks are described in the article. According to authors, an automatic assessment of level of knowledge of the student – is one of the main advantages of the system. Creation of system of interactive testing and assessment of knowledge forms subject competence of the student that promotes formation of educational competence of the graduate.

Keywords: innovative technologies of training, interactive assessment, interactive method of training, interactive testing, quality control of cognitive activity, test, subject competence, educational competence

Современный этап развития общества ставит перед российской системой образования целый ряд принципиально новых проблем, обусловленных политическими, социально-экономическими, мировоззренческими и другими факторами, среди которых выделяется необходимость подготовки компетентных специалистов [4, 12]. Безусловно, ведущие профильные вузы, имеющие устойчивые научно-образовательные традиции, готовят экономистов высокого класса. Но в последнее время

со стороны представителей бизнеса и реальной экономики все чаще озвучивают упреки в том, что уровень знаний выпускников вузов не соответствует требованиям рыночной экономики. Мы как сотрудники вузовской сферы не будем безоговорочно защищать нынешнюю систему подготовки профессиональных кадров с высшим образованием, напротив, отметим, что такая проблема существует и она обусловлена противоречием между устаревшей структурой образовательных программ подготовки экономистов-менеджеров в наших университетах и хозяйственной реальностью сегодняшнего дня, т.е. мы медленно выходим из «исторической колеи» [1]. Система высшего образования страны решает эту проблему, например с 2010 года все государственные вузы в директивном порядке переведены на двухуровневую систему подготовки (бакалавры и магистры), как это принято в развитых странах Запада.

Современная система образования должна развивать механизмы инновационной деятельности, находить творческие способы решения жизненно важных проблем, способствовать превращению творчества в норму и форму существования человека. Инновационные технологии обучения следует рассматривать как инструмент, с помощью которого новая образовательная парадигма может быть претворена в жизнь [6].

Об адекватности образования социально-экономическим потребностям настоящего и будущего можно говорить лишь в том случае, если его модернизация будет основываться не только и не столько на организационных нововведениях, сколько на изменениях по существу – в содержании и технологиях подготовки кадров и подготовке научных исследований [8]. Одним из эффективных путей реализации инноваций в образовании является создание учебно-методических комплексов, основанных на информационных технологиях, с использованием компьютерных средств и сетей телекоммуникаций. Использование информационно-коммуникационных технологий дает возможность сформировать у студентов компетентностную ориентацию.

Членами научной школы «Методологические проблемы эффективности региональных инвестиционно-строительных комплексов как самоорганизующейся и самоуправляемой системы» при Санкт-Петербургском государственном архитектурно-строительном университете (СПбГАСУ) разработана и предложена интерактивная система проверки и оценки знаний студентов[1] по дисциплинам «Экономика недвижимости» и «Организация предпринимательской деятельности» [5, 7, 15]. В последующие два года разработаны системы интерактивной оценки результатов профессионального образования при подготовке бакалавров по дисциплинам: «Оценка машин, оборудования и транспортных средств», «Оценка нематериальных активов и интеллектуальной собственности», «Оценка организации (предприятия, бизнеса)», «Управление затратами и контроллинг», а также создан электронный учебник с системой интерактивного тестирования «Оценка стоимости предприятия как имущественного комплекса» (А.Н. Асаул, М.А. Асаул, В.Н. Старинский) (Свидетельство о регистрации № 2013619719 от 11 июля 2013 г.). В разработке систем участвовали не только штатные сотрудники СПбГАСУ, но и преподаватели различных возрастных групп и научной квалификации, в том числе аспиранты и студенты, объединенные проведением исследований по общему научному направлению, совместной научной деятельностью [3].

Создание интерактивных технологий в образовании повышает творческий и интеллектуальный потенциал студентов за счет самоорганизации, стремления к знаниям, умения взаимодействовать с компьютерной техникой и самостоятельно принимать решения и формирует компетентных специалистов с необходимой предметной ориентацией. Но переход на интерактивные методы обучения и технологии реального времени требует значительных телекоммуникационных ресурсов, способных обеспечить необходимую взаимосвязь участников образовательного процесса, поддержку мультисервисных технологий, высокую производительность телекоммуникационного оборудования и пропускную способность сетей передачи данных [2].

Интерактивные технологии в образовании – электронный учебник совместно с системой интерактивного тестирования имеют ряд преимуществ. Их использование максимально востребовано, в частности – студент имеет возможность заниматься в удобное для себя время, в удобном месте и темпе; возможность обращения к источникам учебной информации в режиме

[1] В рамках НИР Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета «Развитие теории и методологии обучения и воспитания специалистов для инвестиционно-строительного комплекса России в системе высшего, послевузовского и дополнительного образования» по государственному заданию Минобрнауки РФ в 2012 году.

он-лайн; нерегламентированный отрезок времени для освоения темы. Интерактивные технологии дают возможность каждому студенту независимо от уровня подготовки активно участвовать в процессе образования, индивидуализировать свой процесс обучения, осуществлять самоконтроль, то есть быть не пассивным наблюдателем, а активно получать знания и оценивать свои возможности. Студенты начинают получать удовольствие от самого процесса учения независимо от внешних мотивационных факторов.

Теоретические вопросы интерактивного тестирования по дисциплине «Экономика недвижимости» контролируют усвоение студентами материалов, изложенных в учебнике [14]. Непосредственно сами вопросы дублируют тесты в учебном пособии «Экономика недвижимости. Практикум: учеб. пособие для вузов» / А.Н. Асаул, С.Н. Иванов, П.Б. Люлин. – СПб.: СПбГАСУ, 2008. – 285 с. Система позволяет вносить отдельные вопросы, но фундаментальные теоретические основы экономики недвижимости, изложенные в учебнике, останутся неизменными.

Основной формой педагогического контроля качества познавательной деятельности студентов в разработанной системе являются тесты, состоящие из совокупности вопросов и позволяющие выявить уровень владения базовыми знаниями по той или иной теме. Согласно теории конструирования тестов в процессе создания системы интерактивной оценки результатов обучения студентов следует использовать тестовые вопросы следующих видов:

1. *Вопросы с выбором ответа,* так называемые закрытые, они предлагают исчерпывающий список вариантов ответа. В описываемой системе предусмотрен, как правило, единственно правильный ответ. Когда в ответе встречаются несколько правильных ответов, то тогда тест построен так, что среди них есть один правильный ответ, который заключает в себя эти правильные ответы. Пример из тестовых вопросов по дисциплине «Экономика недвижимости»: вопрос 20. Частные признаки искусственных объектов недвижимости:

А) стационарность;
Б) материальность;
В) долговечность;
Г) разнородность;
Д) уникальность;
Е) неповторимость;
Ж) все перечисленное;
З) Г, Д, и Е.

В данном случае правильными являются несколько ответов: разнородность (Г), уникальность (Д) и неповторимость (Е). Но правильным будет признавать ответ «З», который вобрал в один ответ все правильные суждения.

Также построены вопросы с выбором ответа в тестовых заданиях дисциплины «Организация предпринимательской деятельности»[9]. Пример: вопрос 13. Коммерческие организации делятся на организации, объединяющие:

А) капиталы;
Б) физические лица;
В) А и Б.

Правильный ответ «В», поскольку правильны как ответ А, так и ответ Б.

В системе интерактивного тестирования оценки знаний студентов подавляющее большинство тестов выполнено как тесты с выбором единственного ответа из исчерпывающего списка вариантов ответов. Это связано с особенностями формализации тестовых заданий на компьютере. Но есть вопросы, которые построены на иных принципах:

2. *Вопросы с вводом ответа* посредством продолжения фразы. Такие вопросы называют открытым.

3. *Вопросы на соответствие*, например на установление соответствия между понятиями и определениями.

4. *Вопросы на упорядочение*, например на установление хронологической зависимости между этапами какого-либо экономического процесса.

5. *Вопросы на классификацию*.

Из-за ограничения времени и места, полные примеры тестов приводить в настоящей статье нецелесообразно.

Разработанная система проверки и оценки знаний студентов по дисциплине «Экономика недвижимости» (свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2013610673 от 4 декабря 2012 г.) находится в открытом интерактивном доступе в сети Интернет на сайте http://асаул.рф., что позволяет студентам обращаться к ней в процессе самостоятельной работы в любое время суток. Используется программа для проверки и оценки знаний студентов не только в СПбГАСУ, но и в учебном процессе Тувинского государственного университета.

Система интерактивного тестирования и оценки знаний студентов по дисциплине «Экономика недвижимости» в режиме удаленного доступа

Программа для ЭВМ «Система интерактивного тестирования и оценки знаний студентов по дисциплине «Экономика недвижимости» размещена в сети Интернет по адресу http://асаул.рф. Для осуществления тестирования по дисциплине «Экономика недвижимости» из компьютера с доступом в Интернет открываем главную страницу сайта. Нажатием на кнопку «Тесты», которая находится на верхней части страницы

горизонтальной панели, открываем доступ к странице «Тесты». Далее открываются стандартные опции регистрации пользователя. Для создания новой учетной записи следует выбрать пункт «Зарегистрироваться».

Пример регистрации и тестирования в интерактивной системе оценки знаний студентов по дисциплине «Экономика недвижимости» в сети Интернет рассмотрим на примере студента, зарегистрированного со следующими данными: имя пользователя «Student-Test», № группы Б-110, e-mail: glonko@hotmail.com, пароль 7845.

При входе в систему пользователь видит перечень доступных тестирований, отсортированных по дате их проведения, количеству вопросов, времени тестирования и т.д. Пользователь имеет возможность отфильтровать перечень по любой из представленных категорий и выбрать нужную тему тестирования.

Темы тестирования заложены в систему преподавателем по модульному принципу: преподаватель прочел модуль (в модуле может быть как глава, так и раздел учебного материала) и выставляет тестовое задание по пройденному модулю. Выбор темы или модуля тестов выполняется нажатием на гиперссылку номера темы (столбец 1 в перечне). В качестве примера выбрав ссылку № 28, пользователь переходит на страницу, описывающую выбранную тематику. Выбранная студентом «Student-Test» тема характеризуется следующими данными: № результата: *3155*, Имя раздела: Раздел 4, Имя исполнителя: *Student-Test*, Группа исполнителя: Б-110, Оценка: –, Количество верных ответов: *0*, Количество вопросов: *5* шт., Описание: Зачет для экономистов *4* курса. Часть 4 из 4. Май 2014 г., Время на тестирование: 60 мин. Для начала процесса тестирования пользователь выбирает пункт «Перейти к тестированию». Тестирование осуществляется пошагово, переходя от вопроса к вопросу с помощью кнопок «Назад» и «Далее». На каждой странице требуется отметить правильный ответ на приведенный вопрос.

Нажатием кнопки «Закончить» процесс тестирования завершается, и система выводит на экран страницу, показывающую результат тестирования по данному заданию. В рамках испытания можно увидеть результат пользователя «Student-test»: Оценка: 2, Количество верных ответов: 0. Оценка автоматически проставляется системой, а не преподавателем, что абсолютно исключает субъективизм со стороны оценивающего (преподавателя). Автоматическая оценка уровня знаний студента – одно из главных достоинств тестирования и оценки знаний студентов!

При нажатии на кнопку «Выход из системы» работа пользователя завершается.

В программе для ЭВМ также присутствуют дополнительные опции, которые позволяют контролировать протекание процесса тестирования и оценки результатов. Например, при открытии страницы «Мои Результаты» в разделе «Студент» появляются все результаты пользователя «Student-Test».

Следует отметить, что система при запуске нового или при повторном прохождении уже выполненного тестирования перемешивает порядок следования вопросов. Это усложняет создание какого-либо «ключа» к тестированию и заставляет пользователя более ответственно отнестись к выполнению задания.

Программы для ЭВМ «Система интерактивного тестирования и оценки знаний студентов» на оптических компьютерных DVD-дисках

В целях создания системы интерактивного тестирования знаний, формирующих предметную компетенцию студентов, что интегративно способствует формированию образовательной компетенции выпускника, коллективом под руководством Заслуженного деятеля науки РФ, профессора А.Н. Асаула в СПбГАСУ разработаны базы данных и по другим дисциплинам.

Принцип работы всех программ для ЭВМ «Система интерактивного тестирования и оценки знаний студентов по дисциплинам «Организация предпринимательской деятельности» (Свидетельство о регистрации № 2012661421 29.10.2012), «Оценка машин, оборудования и транспортных средств» (Свидетельство о регистрации № 2013618485 16.07.2013), «Оценка нематериальных активов и интеллектуальной собственности» (Свидетельство о регистрации № 2013617929 от 8.07.2013), «Оценка организации (предприятия, бизнеса)» (Свидетельство о регистрации № 2014614431 от 24.04.2014), «Управление затратами и контроллинг» (Свидетельство о регистрации № 2014614789 от 07.05.2014) аналогичен вышеописанной программе для ЭВМ «Система интерактивного тестирования и оценки знаний студентов по дисциплине «Экономика недвижимости». Разница заключается лишь в том, что при работе с «Системой интерактивного тестирования и оценки знаний студентов по дисциплине «Экономика недвижимости» необходимо подключиться к сети Интернет, тестирование выполняется на сайте http://асаул.рф, а при работе с системами интерактивного тестирования и оценки знаний студентов по вышеперечисленным дисциплинам нужно вставить в дисковод компьютера DVD-диск, то есть эти программы запускаются с DVD-диска, где они записаны.

Теоретические вопросы интерактивного тестирования по дисциплинам «Организация предпринимательской деятельности», «Оценка машин, оборудования и транспортных средств», «Оценка нематериальных активов и интеллектуальной собственности», «Оценка организации (предприятия, бизнеса)», «Управление затратами и контроллинг» контролируют усвоение студентами материалов, изложенных в учебниках [9, 10, 11, 13].

Заключение

Ярко выраженный компетентностный подход при создании системы интерактивного тестирования и оценки знаний студентов по дисциплинам: «Оценка машин, оборудования и транспортных средств», «Оценка нематериальных активов и интеллектуальной собственности», «Оценка организации (предприятия, бизнеса)», «Управление затратами и контроллинг» ориентирован на новое видение целей и оценку результатов профессионального образования, направлен на решение основной проблемы современного высшего образования – ликвидировать разрыв между теоретическими знаниями выпускников вузов и требованиями, предъявляемыми к специалисту в реальных рыночных условиях России, – и способствует подготовке конкурентоспособных специалистов.

Созданные системы проверки по вышеназванным дисциплинам формируют предметную компетенцию, что интегративно способствует формированию образовательной компетенции выпускника.

Список литературы

1. Асаул А.Н. Внутренний кризис университетского менеджмент-образования / А.Н. Асаул, Л.Ф. Манаков // Экономическое возрождение России. – 2009. – № 2 (20). – С. 70–81.

2. Асаул А.Н. Создание и внедрение дистанционного эвристического образования // Инновационные технологии обучения в высшей школе. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Сочи: Изд-во Черноморской гуманитарной академии. – 2009. – Ч. 2. – С. 19–23.

3. Асаул А.Н. Роль научной школы в подготовке научных кадров // Региональные аспекты интеграции науки и образования: проблемы, перспективы развития. – Кызыл: Изд-во ТывГУ, 2011. – С. 91–98.

4. Асаул А.Н., Соян М.К. Интерактивная проверка и оценка знаний студентов через глобальную сеть // Вестник гражданских инженеров. – 2012. – № 5(32). – С. 253–256.

5. Асаул А.Н. Интегративная технология проверки и оценки знаний по дисциплине «Экономика недвижимости» // Науки и инновации в современном строительстве: Международный конгресс. – СПб., 2012. – С. 200–203.

6. Асаул А.Н. Интерактивные технологии, основанные на компетентностном подходе в процессе подготовки бакалавров // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4(2). – С. 434–437.

7. Асаул А.Н., Соян М.К. Создание системы интерактивного тестирования и оценки знаний студентов по дисциплине «Экономика недвижимости» // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. – С. 269–273.

8. Дегтярев, А.Н. Современные драйверы устойчивого развития российского образования // Научные труды ВЭО России. – 2013. – № 173 (38). – С. 72–80.

9. Асаул А.Н. Организация предпринимательской деятельности. – СПб.: АНО «ИПЭВ», 2009. – 336 с.

10. Асаул А.Н. Оценка машин, оборудования и транспортных средств / А.Н. Асаул, В.Н. Старинский, А.Г. Бездудная, М.К. Старовойтов. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2011. – 287 с.

11. Асаул А.Н. Оценка нематериальных активов и интеллектуальной собственности // А.Н. Асаул, [и др.]. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2011. – 298 с.

12. Рыбнов Е.И. Стратегическое управление в обеспечении системной трансформации высшего профессионального образования: дис. …д-ра экон. наук. – СПб., 2001. – 344 с.

13. Асаул А.Н. Управление затратами в строительстве // А.Н. Асаул, М.К. Старовойтов, Р.А. Фалтинский. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2009. – 392 с.

14. Асаул А.Н. Экономика недвижимости. – 3-е изд. / А.Н. Асаул, С.Н. Иванов, М.К. Старовойтов. – СПб.: АНО ИПЭВ, 2009. – 304с.

15. Asaul A.N. Interactive technologies, based on competent approach in the preparation of bachelors // /European Journal Of Natural History. – 2013. – № 2. – P. 29–30.

References

1. Asaul A.N. Vnutrennij krizis universitetskogo menedzhment-obrazovanija / A.N. Asaul, L.F. Manakov // Jekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii. 2009. no. 2 (20). pp. 70–81.

2. Asaul A.N. Sozdanie i vnedrenie distancionnogo jevristicheskogo obrazovanija // Innovacionnye tehnologii obuchenija v vysshej shkole. Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Sochi: Izd-vo Chernomorskoj gumanitarnoj akademii. 2009. Chast' 2. pp. 19–23.

3. Asaul A.N. Rol' nauchnoj shkoly v podgotovke nauchnyh kadrov / Regional'nye aspekty integracii nauki i obrazovanija: problemy, perspektivy razvitija. Kyzyl: Izd-vo TyvGU, 2011. pp. 91–98.

4. Asaul A.N. Sojan M.K. Interaktivnaja proverka i ocenka znanij studentov cherez global'nuju set' // Vestnik grazhdanskih inzhenerov. 2012. no. 5(32). pp. 253–256.

5. Asaul A.N. Integrativnaja tehnologija proverki i ocenki znanij po discipline «Jekonomika nedvizhimosti» // Mezhdunarodnyj kongress «Nauki i innovacii v sovremennom stroitel'stve. Sankt-Peterburg, 2012. pp. 200–203.

6. Asaul A.N. Interaktivnye tehnologii, osnovannye na kompetentnostnom podhode v processe podgotovki bakalavrov // Fundamental'nye issledovanija. 2013. no. 4(2). pp. 434–437.

7. Asaul A.N., Sojan M.K. Sozdanie sistemy interaktivnogo testirovanija i ocenki znanij studentov po discipline «Jekonomika nedvizhimosti» // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2013. no. 1. pp. 269–273.

8. Degtjarev A.N. Sovremennye drajvery ustojchivogo razvitija rossijskogo obrazovanija // Nauchnye trudy VJeO Rossii. 2013. no. 173 (38). pp. 72–80.

9. Asaul A.N. Organizacija predprinimatel'skoj dejatel'nosti. SPb.: ANO «IPJeV», 2009. 336 s.

10. Asaul A.N. Ocenka mashin, oborudovanija i transportnyh sredstv / A.N. Asaul, V.N. Starinskij, A.G. Bezdudnaja, M.K. Starovojtov. SPb.: ANO IPJeV, 2011. 287 p.

11. Asaul A.N. Ocenka nematerial'nyh aktivov i intellektual'noj sobstvennosti // A.N. Asaul, [i dr.]. SPb.: ANO IPJeV, 2011. 298 p.

12. Rybnov E.I. Strategicheskoe upravlenie v obespechenii sistemnoj transformacii vysshego professional'nogo obrazovanija: Diss. …d.je.n., SPb, 2001. 344 p.

13. Asaul A.N. Upravlenie zatratami v stroitel'stve // A.N. Asaul, M.K. Starovojtov, R.A. Faltinskij. SPb.: ANO IPJeV, 2009. 392 p.

14. Asaul A.N. Jekonomika nedvizhimosti. 3-e izd. / A.N. Asaul, S.N. Ivanov, M.K. Starovojtov. SPb.: ANO IPJeV, 2009. 304 p.

15. Asaul A.N. Interactive technologies, based on competent approach in the preparation of bachelors // European Journal Of Natural History. 2013. no. 2. pp. 29–30.

Рецензенты:

Иванов С.Н., д.э.н., действительный член Международной академии инвестиций и экономики строительства, г. Санкт-Петербург;

Песоцкая Е.В., д.э.н., профессор, главный научный сотрудник АНО ИПЭВ, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 330.15:314.7

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОЦЕССОВ ОПУСТЫНИВАНИЯ НА УРОВЕНЬ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ АЙМАКА ОРХОН

Дарбалаева Д.А., Батомункуев В.С., Санжеев Э.Д., Жамьянов Д. Ц.-Д.

ФГБУН «Байкальский институт природопользования» Сибирского отделения РАН, Улан-Удэ, e-mail: darimchik@rambler.ru

В результате проведенной сравнительной оценки уровня жизни населения аймака и среднего уровня по стране сделан вывод о высоком уровне жизни в аймаке Орхон. Благодаря высокому уровню развития экономики и социальной сферы аймак Орхон является одним из центров притяжения для мигрантов, в т.ч. для многих разорившихся скотоводов. Процесс урбанизации в Монголии наименее всего связан с экономическим ростом или изменениями в структуре экономики, наибольшая зависимость существует между урбанизацией и природными процессами, такими как засуха, выпадение большого количества снега, которые негативно влияют на ведение животноводства. Сельские жители предпочитают мигрировать в города, такие как г. Эрдэнэт в аймаке Орхон, где более половины населения – приезжие иммигранты. Выявлено, что наибольшее влияние процессы опустынивания оказывают на уровень жизни именно скотоводов, обладающих относительно невысоким достатком по сравнению со средним уровнем по стране.

Ключевые слова: опустынивание, антропогенные факторы, уровень жизни населения

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF DESERTIFICATION PROCESSES ON THE LIVING STANDARDS OF THE AIMAG ORKHON POPULATION

Darbalaeva D.A., Batomunkuev V.S., Sanzheev E.D., Zhamyanov D.T.-D.

Baikal Institute for Nature Management SB RAS, Ulan-Ude, e-mail: darimchik@rambler.ru

We have done the comparative assessment of the aimag population living standard and the country average level and made a conclusion of a high living standard in the aimag Orkhon. Aimag Orkhon is one of the gravity centers for migrants, including many broken cattle-farmers due to the high level of development of economy and social sphere. Urbanization process in Mongolia least of all is connected with the economic growth or changes in the economy structure, the greater dependence exists between an urbanization and natural processes, such as a drought, large snowfall which negatively impact on animal husbandry. Rural population prefer to migrate to the cities, such as Erdenet in the aimag Orkhon, where more than a half of population is visitor immigrants. We have revealed that desertification processes strongly influence on a living standard of the cattle-farmers that possess rather low prosperity compared to the country average level.

Keywords: desertification, anthropogenic factors, population living standard

В результате проведенных ранее исследований на модельных территориях в аймаках Дархан-Уул, Булган, Дундговь и Омноговь было выявлено, что современные процессы опустынивания в Монголии обусловили ухудшение экологических и социально-экономических условий проживания местного населения, основным видом деятельности которого является животноводство; наиболее важными проблемами в социально-экономическом положении являются безработица, сокращение численности населения за счет миграций из сомонов, нехватка плодородных земель, экологические проблемы и слабая доступность транспортного сообщения.

Данное исследование проводилось на территории аймака Орхон, динамично развивающегося региона Монголии, где сочетание естественных (аридизация) и антропогенных факторов (горная добыча, миграция населения и перевыпас скота) может усилить процессы деградации и трансформации земель. В данной статье исследуются основные антропогенные факторы, такие как перевыпас скота на большей части аймака (пастбища занимают почти 47% всей территории) [10] и миграция населения; негативное влияние горно-обогатительного комбината (ГОК занимает около 5,6% территории аймака) будет рассмотрено в отдельном исследовании.

Аймак Орхон расположен на севере Монголии, по административно-территориальному делению состоит из г. Эрдэнэт (сомон Баян-Ундэр) и сомона Жаргалант, площадь составляет 844 кв. км (0,05% территории Монголии), при плотности населения 117,4 чел./км^2. Население аймака составляет порядка 3% от общей численности населения страны и большей частью представлено городским населением (93,6% в 2013 г.), т.к. на территории аймака расположен один из трех крупнейших городов Монголии – г. Эрдэнэт, основанный в 1973 г. в связи с разработкой месторождения медно-молибденовых руд Эрдэнэтийн-Овоо. Основной экономической специализацией аймака является горная промышленность, поскольку ГОК Эрдэнэт – один из мировых лидеров по выпуску медного концентрата. Наибольший удельный вес в структуре

ВРП занимает промышленность (84,1% в 2013 г.), доля сельского хозяйства за период с 2002 по 2013 гг. сократилась более чем в два раза (3,2 и 1,5% соответственно).

Сравнительная оценка уровня жизни населения аймака и среднего уровня по стране проведена по 14 показателям, характеризующим развитие экономической и социальной сферы аймаков, доступность сферы услуг, на основе метода ранжирования расчетных индексов по статистическим данным 2010 г. (рис. 1). К сожалению, в список показателей не включен такой важный показатель, как уровень доходов населения, ввиду отсутствия такой статистики по аймакам Монголии.

В целом анализ данных индексов позволяет сделать вывод о высоком уровне жизни в аймаке Орхон по сравнению с другими аймаками и со средненациональным уровнем Монголии. По уровню ВРП на душу населения аймак Орхон в 2000 и 2010 гг. находился на 1 месте в стране. Практически по всем показателям ситуация позитивна, показатели жизнедеятельности значительно превосходят данные по большинству аймаков, лишь немного уступая столице страны г. Улан-Батору и аймаку Дархан-Уул.

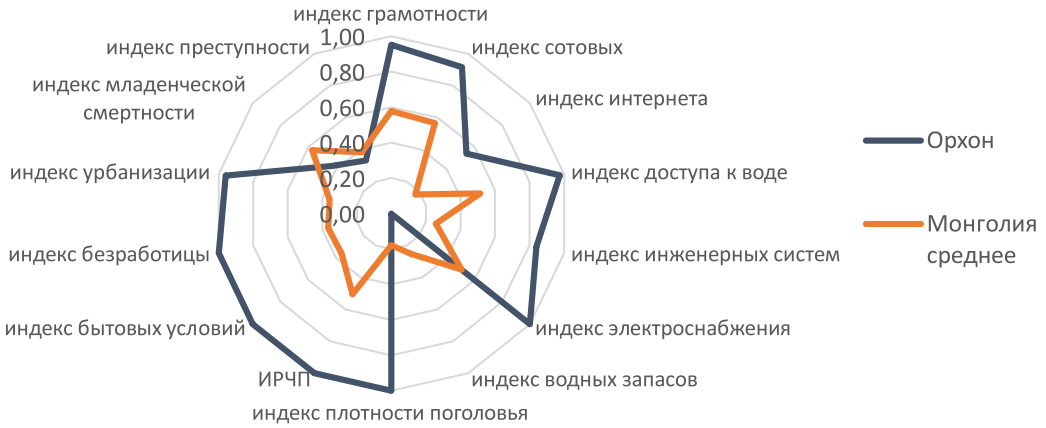


Рис. 1. Индексы аймака Орхон и среднего уровня по стране в 2010 г.

Однако по трем показателям, определяющим состояние аймака, остается негативное положение: это высокий уровень безработицы (Орхон занимает 1 место), характерный для всех крупных городов, крайне высокая плотность поголовья скота (на 1 месте среди всех аймаков, плотность поголовья составляет 174,1 голов/кв. км в 2010 г., в среднем по стране всего 36,2 голов/кв. км,) и очень низкие запасы воды, пригодной для использования, приходящиеся на одного человека (на предпоследнем месте с 13,2 куб. м/чел.). Крайне высокая плотность поголовья скота на территории самого маленького аймака негативно отражается на качестве пастбищных угодий, из-за недостатка пастбищ и перехода на оседлый образ жизни наибольшее вытаптывание растительности копытами происходит возле населенных пунктов и вдоль берегов водоемов.

Благодаря высокому уровню развития экономики и социальной сферы и в целом благоприятной обстановке для проживания, аймак Орхон является одним из центров притяжения для мигрантов и, в частности, для многих скотоводов, разорившихся в результате дзуда зимой 2009–2010 гг. Дзуд – повторяющееся природное, стихийное явление, многоснежье, сочетающееся с ветрами и солнечной радиацией, приводящее к образованию наста, что делает недоступными кормовые угодья. В результате скот гибнет от бескормицы.

Внутренняя миграция обуславливает концентрацию скотоводов в Центральном регионе, который, кроме всего прочего, является «транзитной точкой» для мигрирующих скотоводов из Западного региона в г. Улан-Батор [5]. В такой же мере эта тенденция относится и к аймаку Орхон, граничащему с Центральным. Увеличение уровней урбанизации в аймаках, кроме Тув и Сэлэнгэ, связано с наступлением стихийного природного бедствия и потерей скота в сельских районах. Процесс урбанизации в Монголии наименее всего связан с экономическим ростом или изменениями в структуре экономики. Наоборот, наибольшая зависимость существует между урбанизацией и природными процессами, такими как засуха, выпадение большого количества снега, которые негативно влияют на ведение животноводства. Сельские жители предпочитают мигрировать в города и заняться торговлей и другими неофициальными подработками, а также иметь доступ к более качественному образованию и медицинским услугам.

На основе проведенных ранее исследований различных факторов и их влияния на опустынивание [1] предложена структурно-логическая схема факторов и последствий процесса опустынивания, где выявлена взаимосвязь между опустыниванием и миграцией населения (рис. 2). На наш взгляд, опустынивание играет значительную роль в совокупности факторов, вынуждающих население Монголии покидать обжитые места, в числе которых и экономические, и социальные, т.к. оказывает в целом комплексное негативное воздействие на уровень жизни населения.

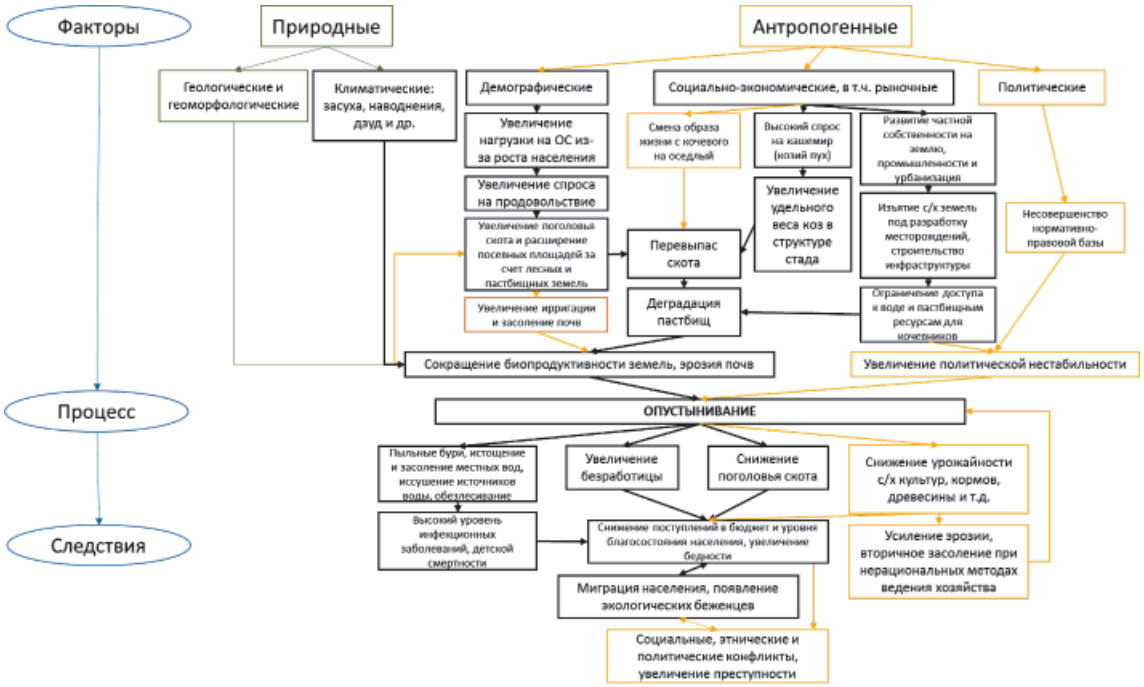


Рис. 2. Структурно-логическая схема факторов и последствий процесса опустынивания

Миграционный поток в г. Улан-Батор остается основным на протяжении десяти лет (2000–2010 гг.), численность за этот период увеличилась вдвое. В 2000 г. в Улан-Баторе один человек из трех был иммигрантом, а в 2010 г. уже каждые двое были иммигрантами. Отдельно от миграционного потока из Центрального и Хангайского регионов в г. Улан-Батор люди мигрируют из Западного и Восточного регионов в Центральный и Хангайский регионы. Таким образом, Центральный и Хангайский регионы служат в качестве принимающего и отправного места, а также транзитной точкой в миграциях в Улан-Батор. Также увеличились миграции в Орхон, Дархан-Уул, Говь-Сумбэр, Сэлэнгэ и Тув аймаки.

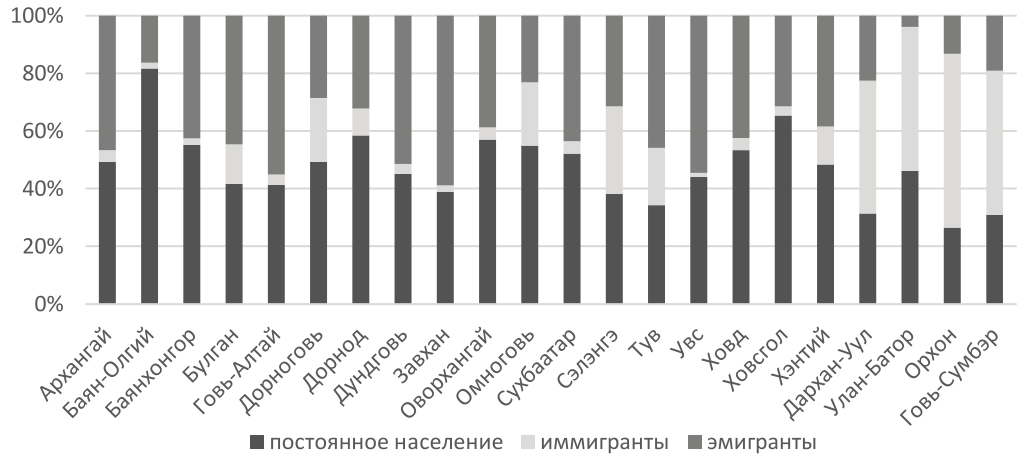


Рис. 3. Внутренние миграции на протяжении жизни в 2010 г.

Исходя из данных, представленных на рис. 3, можно сказать, что наименее подверженное миграциям население проживает в аймаках Баян-Олгий (более 80%), Дорнод, Оворхангай, Баянхонгор, Омноговь, Сухбаатар, Ховсгол и Ховд (более 50%). Наибольшая доля приезжих иммигрантов проживает в аймаке Орхон – более 68% всего населения аймака.

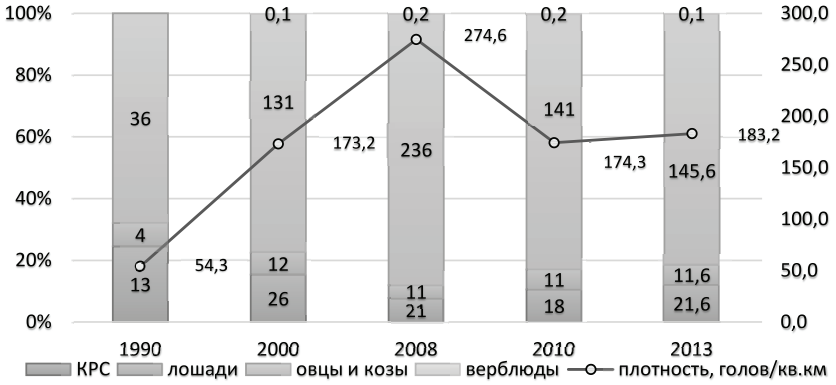


Рис. 4. Изменение структуры и плотности поголовья скота в Орхоне

Наибольшее влияние процессы опустынивания оказывают на уровень жизни именно скотоводов, но поскольку семьи скотоводов составляют всего 1,5% от количества всех семей аймака, то в целом процессы опустынивания оказывают незначительное влияние на общий уровень жизни населения аймака.

Рост числа домохозяйств скотоводов и поголовья скота обусловили нагрузку на пастбища. С 1990 г. в Орхоне количество домохозяйств скотоводов увеличилось со 159 до максимального количества в 1264 в 2010 г., а за последние три года немного снизилось до 920 в 2013 г., за 23 года увеличение произошло в 5,8 раз, поголовье скота и его плотность увеличились в 3,4 раза (53 тыс. голов и 54,3 голов/км^2 – 1990 г., 178,9 тыс. голов и 183,2 голов/км^2 – 2013 г.) (рис. 4). Таким образом, если в 1990 г. в расчете на одну семью скотоводов приходилось 333 головы скота, то в 2013 г. это число сократилось до 195 голов, что негативно сказывается на уровне доходов таких семей, напрямую зависящих от количества скота.

Несмотря на отток скотоводов в последние три года, численность поголовья не снижается, а по-прежнему увеличивается, растет и плотность поголовья скота. Кроме этого, как и в целом по стране, изменилась структура поголовья в аймаке, доля овец и коз увеличилась с 67,9% в 1990 г. до 81,4% в 2013 г. вследствие высокого спроса на кашемир.

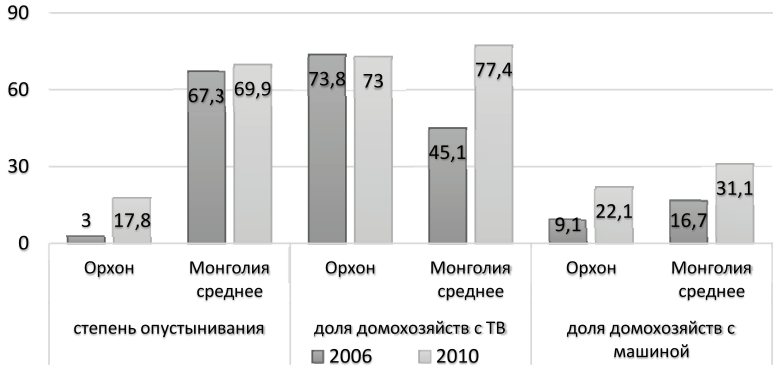


Рис. 5. Степень опустынивания и доли домохозяйств скотоводов в 2006 и 2010 гг., в%

За период с 2006 по 2010 гг. степень опустынивания по данным монгольских исследователей [2, 3] в аймаке Орхон возросла с 3 до 17,8% (в 5,9 раза), прирост же площадей, подверженных опустыниванию, в целом по стране составил только 103,9% (рис. 5). При этом изменилась структура подверженных опустыниванию земель: если ранее 3% составляли земли со средней степенью опустынивания, то в 2010 г. появились земли со слабой, сильной и очень сильной степенью опустынивания (рис. 6).

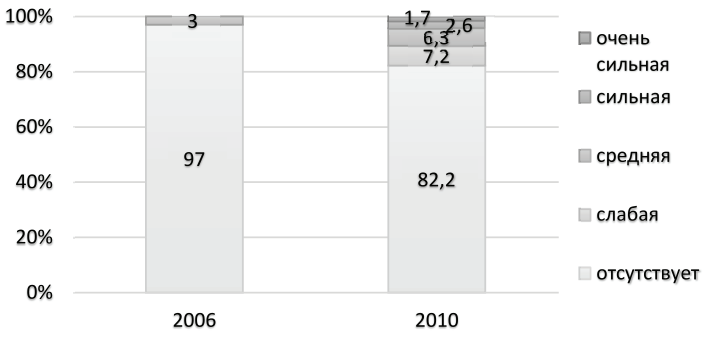


Рис. 6. Изменение структуры земель аймака Орхон по степени опустынивания, в %

К сожалению, оценить уровень жизни скотоводов сложно ввиду отсутствия статистических показателей и специальных исследований, однако по наличию у семей скотоводов таких предметов быта, как телевизор и машина, можно определить уровень достатка. В 2006 г. в Орхоне доля семей, имевших телевизор, была значительно выше, чем в среднем по стране, но к 2010 г. уровень обеспеченности по стране вырос и достиг 77,4 %, а в аймаке сохранился на прежнем уровне и оказался даже ниже среднего по стране – 73 %. Выборка семей скотоводов, имеющих машины, показала, что и в 2006, и в 2010 гг. удельный вес таких семей в Орхоне был значительно ниже среднего уровня по стране. В целом по этим двум показателям можно сказать, что семьи скотоводов аймака Орхон обладают относительно невысоким достатком по сравнению со средним уровнем по стране, хотя обеспеченность услугами социального характера у них значительно больше, чем в большинстве аймаков страны. Для составления более полной и детальной характеристики уровня жизни скотоводов нами планируется проведение натурных обследований и социологических опросов на территории рассматриваемого аймака.

В целом сложившаяся ситуация требует совершенствования механизмов использования земельных ресурсов и обуславливает необходимость разработки целенаправленных природоохранных мер по снижению социально-экономических последствий опустынивания в Монголии в связи с усилением антропогенной нагрузки.

Работа выполнена в рамках проекта 4.14 «Проблемы сбалансированного развития в аридных ландшафтах Центральной Азии в условиях опустынивания».

Список литературы

1. Батомункуев В.С., Дарбалаева Д.А., Жамьянов Д.Ц.-Д., Михеева А.С., Осодоев П.В., Санжеев Э.Д., Ариунсанаа Б., Солонго Ц. Роль антропогенных факторов в развитии процессов опустынивания Монголии // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Науки о Земле» – 2012. – Т. 5, № 1. – С. 92–107

2. Монгол орны цолжилтийн атлас. – Улаанбаатар, 2013.

3. Опустынивание в Монголии по аймакам, карта, составители Даш Д. – Мандах Н., 2006.

4. Population and Housing Census of Mongolia: Housing Conditions. National Statistical Office of Mongolia. – Ulaanbaatar, 2011.

5. Population and Housing Census of Mongolia: Internal Migration and Settlement in Mongolia. National Statistical Office of Mongolia. – Ulaanbaatar, 2011.

6. Population and Housing Census of Mongolia: Some Indicators of the Millennium Development Goals Implementation. National Statistical Office of Mongolia. – Ulaanbaatar, 2011.

7. Mongolia Human Development Report 2011. From Vulnerability to Sustainability: Environment and Human Development. – Ulaanbaatar, Mongolia 2011.

8. Mongolian statistical yearbook 2005. – Ulaanbaatar, National Statistical Office of Mongolia, 2006. – 434 P.

9. Mongolian statistical yearbook 2012. – Ulaanbaatar, National Statistical Office of Mongolia, 2013. – 450 p.

10. Газрын мэдээллийн сан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://land.eic.mn/TaLandInventory (дата обращения 09.07.14).

References

1. Batomunkuev V.S., Drbalaeva D.A., Zhamyanov D.Ts.-D. Mikheeva A.S., Osodoev P.V., Sanzheev E.D., B. Ariunsanaa, Ts. Solongo. Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Nauki o Zemle», 2012, vol. 5, no. 1, pp. 92–107

2. Mongol orny tsolzhiltiin atlas. Ulaanbaatar, 2013.

3. Opustynivanie v Mongolii po aimakam, karta, sostaviteli Dash D., Mandakh N., 2006.

4. Population and Housing Census of Mongolia: Housing Conditions. National Statistical Office of Mongolia. Ulaanbaatar, 2011.

5. Population and Housing Census of Mongolia: Internal Migration and Settlement in Mongolia. National Statistical Office of Mongolia. Ulaanbaatar, 2011.

6. Population and Housing Census of Mongolia: Some Indicators of the Millennium Development Goals Implementation. National Statistical Office of Mongolia. Ulaanbaatar, 2011.

7. Mongolia Human Development Report 2011. From Vulnerability to Sustainability: Environment and Human Development. Ulaanbaatar, Mongolia 2011.

8. Mongolian statistical yearbook 2005. Ulaanbaatar, National Statistical Office of Mongolia, 2006. 434 p.

9. Mongolian statistical yearbook 2012. Ulaanbaatar, National Statistical Office of Mongolia, 2013. 450 p.

10. Gazryn medeelliin san (Land Resources Information Database) Available at: http://land.eic.mn/TaLandInventory (accessed 09 July 2014).

Рецензенты:

Пунцукова С.Д., д.г.н., ведущий научный сотрудник лаборатории экономики природопользования, ФГБУН «Байкальский институт природопользования» СО РАН, г. Улан-Удэ;

Романова Т.Г., д.э.н., профессор кафедры «Финансы и кредит», ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», г. Улан-Удэ.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 330

МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА НА ОСНОВЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МЕЖТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СЕТЕВЫХ СТРУКТУР

Кантемирова М.А.

ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет», ГБОУ ВПО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия», Владикавказ, e-mail: kantemirova.mira@mail.ru

В числе актуальных направлений развития экономики регионов, основанных на процессах пространственной агломерации и специализации субъектов хозяйствования, наибольший интерес вызывает формирование кластеров. За последние годы кластеры рассматриваются перспективной формой организации социально-экономического развития ведущих стран мира. Экономическая система федерального округа на основе интегрированных межтерриториальных сетевых структур (ИМС) является устойчивой, если под действием внешних сигналов или причин внутреннего характера она сохраняет равновесие, переходя из одного состояния в другое и не теряя при этом свои свойства. Переход может осуществляться в рамках допустимого диапазона отклонений показателей. Создание ИМС в СКФО может изменить структуру экономики региона, активизировать движение рабочей силы и создание рабочих мест, финансовых ресурсов, налогов и т.д. Совершенствование интеграционных процессов предприятий на основе ИМС целесообразно осуществлять в форме целевой политики, которая должна постепенно изменить структуру экономики регионов. Политика развития ИМС должна предполагать создание благоприятных правовых, организационных, экономических и финансовых условий для повышения конкурентоспособности предприятий и являться важнейшим направлением социально-экономической политики СКФО. Формирование интегрированных межтерриториальных сетевых структур в виде ИМС (кластеров, альянсов, объединений и т.д.) в федеральном округе должно осуществляться в соответствии со стратегией его социально-экономического развития. Это позволит обеспечить государственное регулирование и привлечь необходимые финансовые ресурсы из бюджета РФ наряду с частными инвестициями.

Ключевые слова: интегрированные межтерриториальные сетевые структуры, хозяйствующий субъект, Северо-Кавказский федеральный округ

MODEL OF THE ORGANIZATION OF THE ECONOMIC SYSTEM OF THE NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT, BASED ON INTEGRATED INTER-TERRITORIAL NETWORK STRUCTURES

Kantemirova M.A.

FGBOU VPO «Gorsky State Agrarian University», GBOU VPO «North Ossetian State Medical Academy», Vladikavkaz, e-mail: kantemirova.mira@mail.ru.

Among the topical areas of economic development of regions based on the processes of spatial agglomeration and specialization of business entities, the greatest interest is the formation of clusters. Over recent years the clusters are considered a promising form of organization of socio-economic development of the world´s leading countries. Economic system based on the Federal District of integrated inter-territorial network structures (INS) is stable if under the influence of external signals or causes internal character she keeps balance, moving from one state to another without losing its properties. The destination may be within the allowed range of inclinations indicators. INS creating in the North Caucasus Federal District (NCFD) may change the economic structure of the region, to intensify the movement of labor and employment, financial resources, tax, etc. Improving the integration processes of enterprises based on INS is advantageously carried out in the form of targeted policies, which should gradually change the structure of regional economies. (INS) development policy should include the creation of an enabling legal, institutional, economic and financial conditions to improve the competitiveness of enterprises and is an important area of social and economic policy NCFD. Formation of integrated inter-territorial network structures in the form of INS (clusters, alliances, associations, etc.) in the Federal District shall be in accordance with the strategy of its socio-economic development. This will allow for state regulation and to attract the necessary financial resources from the budget of the Russian Federation, along with private investment.

Keywords: integrated inter-territorial network structure, an entity, The North Caucasus Federal District

В числе актуальных направлений развития экономики регионов, основанных на процессах пространственной агломерации и специализации субъектов хозяйствования, наибольший интерес вызывает формирование кластеров. За последние годы кластеры рассматриваются перспективной формой организации социально-экономического развития ведущих стран мира.

Принципиально важное значение имеют кластеры региона, модифицирующие и сводящие в единую сеть потенциал его экономики, создающие новые потребительские стоимости, отражающие институцио-

нальные условия хозяйствования, организацию системы регионального управления и регулирования, обеспечивающие эффективность и конкурентоспособность. Кластеры постепенно занимают ведущее место в концепциях интегрированных межтерриториальных сетевых структур, что требует моделирования кластерной организации экономической системы региона.

Один из основателей теории кластеров М. Портер определял кластер как «группу географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, действующих в определенной сфере и характеризующихся общностью деятельности и взаимодополняющих друг друга».

Методологически кластерная организация экономической системы региона основана на научных методах оптимизации пространственного размещения и взаимодействия хозяйствующих субъектов, выступая важнейшим фактором эффективного и конкурентного развития региона. В этой связи организация экономики региона может быть основана на применении кластерного механизма. Под кластером понимается вид региональных структур, представляющих взаимодействующую совокупность множества хозяйственных субъектов, связанных отношениями производственно-функциональной зависимости и единой инфраструктурой, формируемых в целях активизации развития инновационных форм хозяйствования, обеспечивающих им более высокую эффективность и конкурентоспособность по сравнению с другими региональными организованными структурами.

Экономическая система федерального округа на основе ИМС является устойчивой, если под действием внешних сигналов или причин внутреннего характера она сохраняет равновесие, переходя из одного состояния в другое и не теряя при этом свои свойства. Переход может осуществляться в рамках допустимого диапазона отклонений показателей.

В процессе моделирования экономической системы федерального округа на основе ИМС возникает необходимость количественного определения ее сложности, которая непосредственно влияет на устойчивость, и экономические показатели деятельности. Поэтому следует оценить уровень сложности экономической системы федерального округа на основе ИМС, который может быть представлен через величину разнообразия, показывающей количество элементов (объектов), их отношений (связей и взаимосвязей) между ними.

Разнообразие экономической системы федерального округа на основе ИМС как сложно структурированного объекта можно определить количеством условно неделимых элементов, отношений и связей между ними. Такое формирование экономики федерального округа существенно уменьшает число элементов, которые определяют уровень сложности системы. ИМС учитываются как неделимые объекты, формирующие структуру экономики.

На основе вышерассмотренных подходов далее представлена концептуальная модель формирования в Северо-Кавказском федеральном округе научно-производственной территориальной ИМС в области энергосбережения и энергоэффективности, что является весьма актуальным для региона.

Необходимость создания ИМС обусловлена все возрастающей ролью энергосбережения в экономике СКФО, отсутствием сильной профессиональной, организационной структуры, способной сконцентрировать на одной площадке высокопрофессиональные кадры, наукоемкие технологии и финансы.

Предлагаемое организационное решение проблемы – обеспечение взаимодействия научных и бизнес-структур в области энергетических инновационных технологий в специализированную научно-производственную территориальную структуру.

Основная цель ИМС — создание институциональных условий для генерирования и внедрения в рамках приоритетных направлений модернизации экономики перспективных, прорывных идей в производство и развитие высокотехнологичного бизнеса в области энергосбережения и энергоэффективности использования энергоресурсов в СКФО.

Основные функции ИМС:

– разработка и внедрение проектов, результатов научных исследований и разработок;

– привлечение финансовых средств и инвестиций для внедрения проектов, результатов научных исследований и разработок;

– формирование инфраструктуры консалтинговых, технических, информационных и производственных услуг;

– подготовка и повышение квалификации кадров в области энергосбережения и энергоаудита;

– создание новых рабочих мест.

В целом укрупненная организационная структура ИМС федерального округа представлена на рис. 1.

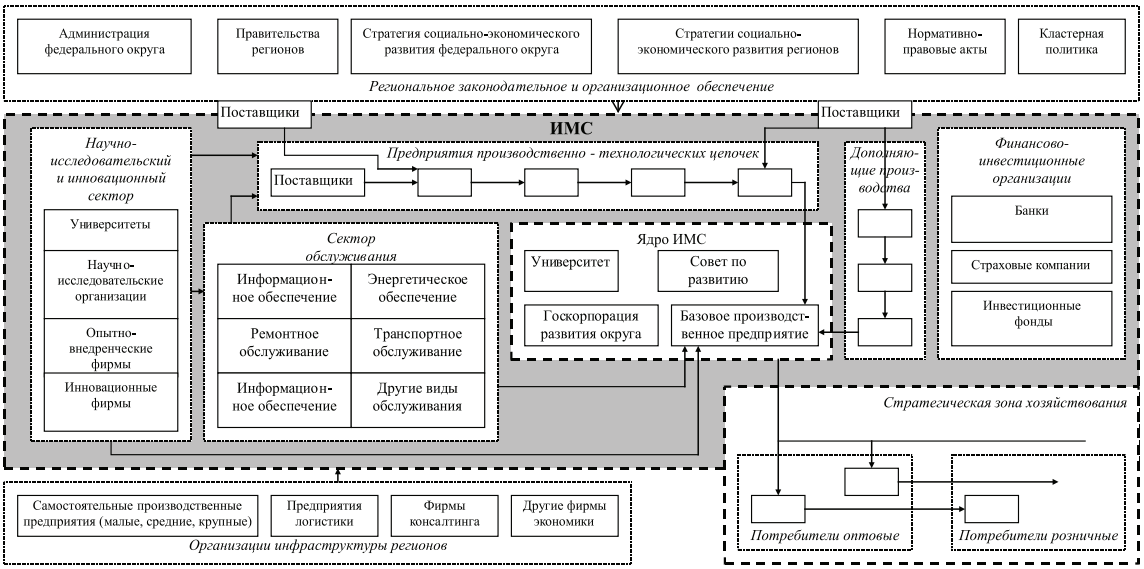


Рис. 1. Укрупненная структура ИМС федерального округа

Состав участников ИМС СКФО следующий:

– ядро в виде федерального университета округа (научной организации);

– госкорпорации развития округа (необходимо создать);

– крупная производственная компания – инновационный лидер;

– предприятия производства;

– организации обслуживания;

– научные и образовательные учреждения и т.д.;

– малые предприятия.

Планируется объединить в рамках создаваемой ИМС ряд предприятий, занимающихся разработкой энергосберегающих, наукоемких технологий, товаров, услуг в регионах округа.

Организационная структура ИМС не является жестко сформированной и должна обладать свойством саморазвития с учетом конкретных потребностей региона и влияния факторов внешней среды.

Университет и научная организация ИМС должны обеспечить следующий комплекс научных, организационно-технических, нормативно-правовых мероприятий, необходимых для успешной реализации региональной инновационной политики:

– разработка концепции развития инновационной деятельности и инновационной инфраструктуры в регионе с определением долговременных стратегических целей и средств их достижения в рамках формирования инновационной экономики;

– участие в разработке законодательной базы формирования региональной инновационной системы;

– разработка программы инновационного развития региона, которая должна быть адресным документом, указывающим ресурсы, исполнителей и сроки, конкретные мероприятия, направленные на достижение целей инновационного развития региона;

– создание экспертной системы для отбора инновационных научно-технических проектов с целью их реализации;

– подготовка кадров, способных эффективно руководить инновационными процессами, разрабатывать и внедрять инновационные проекты.

Базовое инновационное производственное предприятие – инфраструктурная единица ИМС – должно иметь крупную технологическую площадку, необходимое оборудование, технику, технологии, собственные прикладные инновационные разработки в сфере теплоэнергетики и квалифицированных специалистов. Может осуществлять ряд проектов:

– производство теплоэнергетических комплексов, использующих в качестве основного и резервного – альтернативное, экологическое и экономически выгодное (по отношению к дизельному) топливо;

– модернизация газопоршневых мини-электростанций для устойчивой работы в условиях российских электросетей и перевод их на экологические и экономически выгодные (по отношению к дизельному) виды топлива: сжиженный (СУГ) и природный газ.

В настоящее время теплообеспечение объектов на Юге России (олимпийские объекты Краснодара, погранзаставы и т.д.), на Севере России, а также в Южной Осетии, Абхазии предполагается обеспечить

на основе использования в качестве основного и резервного – дизельное топливо и мазут, что может привести в течение ряда лет к серьезному ухудшению экологической обстановки. Применение СУГ может стать оптимальным решением с экономической и экологической стороны проблемы. Опыт подобного рода уже имеется: на основе технологий были построены котельные для обустройства пограничных застав Перевалка (Краснодарский край), Дзинага, Фиагдон, Рокская и Кармадон (Северная Осетия – Алания) оборудованных котельными на СУГе, надежно работающими уже более пяти лет.

Предполагаемые проекты и ожидаемые результаты по внедрению прикладных разработок в производство на технологической площадке одной из республик СКФО, выступающей потенциальной инфраструктурной составляющей ИМС СКФО, представлены в таблице.

Создание ИМС в СКФО может изменить структуру экономики региона, активизировать движение рабочей силы и создание рабочих мест, финансовых ресурсов, налогов и т.д.

Совершенствование интеграционных процессов предприятий на основе ИМС целесообразно осуществлять в форме целевой политики, которая должна постепенно изменить структуру экономики регионов.

Политика развития ИМС должна предполагать создание благоприятных правовых, организационных, экономических и финансовых условий для повышения конкурентоспособности предприятий и являться важнейшим направлением социально-экономической политики СКФО.

Предполагаемые проекты и ожидаемые результаты ИМС СКФО по внедрению прикладных разработок (в расчете на один регион)

Наименование проектов	Стоимость реализации проекта, млн руб.	Число созданных рабочих мест	Рост производства, млн руб.
1. Производство теплоэнергетических комплексов, использующих в качестве основного и резервного – альтернативное, экологическое и экономически выгодное (по отношению к дизельному) топливо СУГ	30	45–50	90–100
2. Электронные блоки питания, преобразующие однофазное сетевое электропитание в полноценное трехфазное, для электродвигателей, с регулированием скорости и другими сервисными возможностями	8	12–16	18–20
3. Производство энергосберегающего электронного пускорегулирующего аппарата для светильников наружного освещения – газоразрядных ламп высокого давления	12	25–30	20–22
4. Экономичная высокочастотная технология производства гнутоклееных элементов сложной формы для мебели с новыми конструктивными и дизайнерскими решениями	15	25–30	35–40
5. Производство полупроводниковых солнечных панелей для электрических и тепловых коллекторов	10	15–20	22–25

Формирование интегрированных межтерриториальных сетевых структур в виде ИМС (кластеров, альянсов, объединений и т.д.) в федеральном округе должно осуществляться в соответствии со стратегией его социально-экономического развития. Это позволит обеспечить государственное регулирование и привлечь необходимые финансовые ресурсы из бюджета РФ наряду с частными инвестициями. Место политики развития ИМС в экономической системе федерального округа на примере СКФО представлено на рис. 2.

Основными задачами политики развития ИМС являются:

– разработка нормативно-правовой базы условий создания ИМС в отраслях экономики;

– усиление инновационного потенциала республик округа;

– повышение степени координации органов власти и предприятий при создании ИМС;

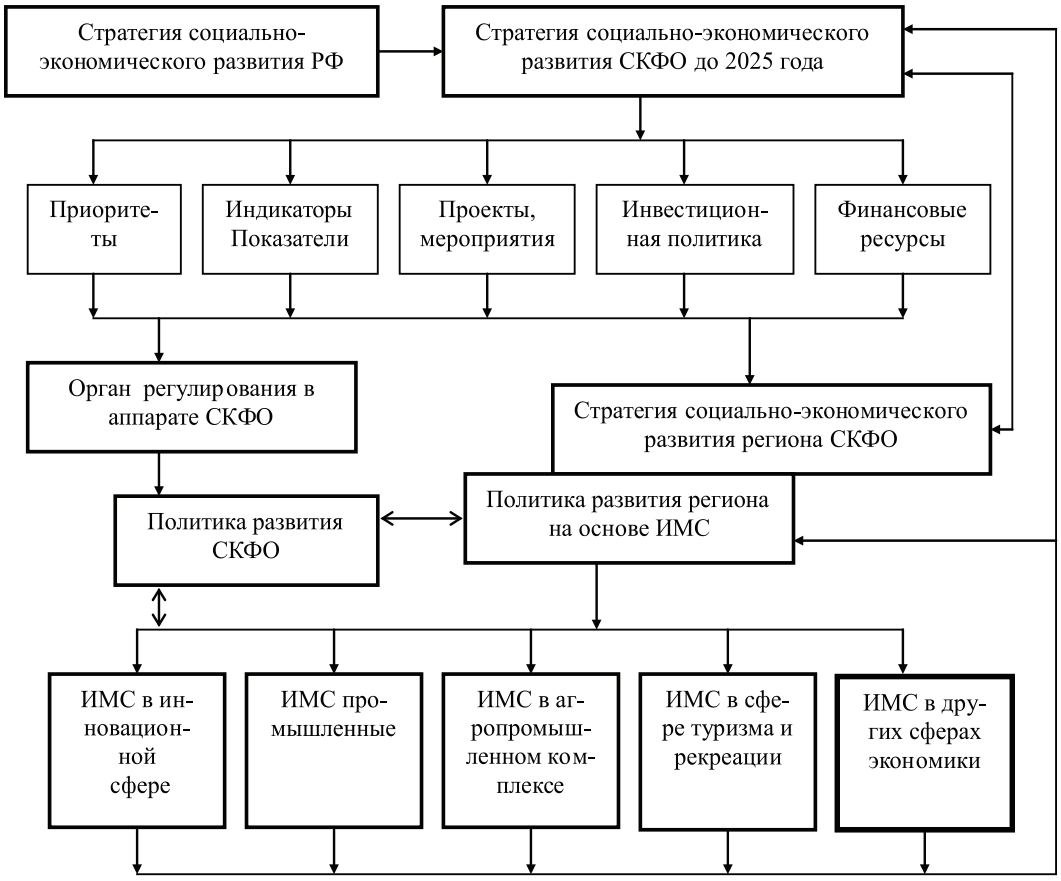


Рис. 2. Место политики развития ИМС в экономической системе федерального округа

– необходимая и достаточная концентрация ресурсов по приоритетным сферам создания и применения прорывных инноваций;

– поддержка важнейших этапов создания ИМС через целевые программы;

– развитие современной рыночной инфраструктуры в регионах округа;

– создание возможностей для целевой подготовки и повышения квалификации предпринимателей, специалистов предприятий и т.д.

Список литературы

1. Боуш Г. Типологизация, идентификация и диагностика кластеров предприятий: новый методологический подход // Вопросы экономики. – 2010. – № 3. – С. 121–131.

2. Кантемирова М.А. Развитие интегрированных межтерриториальных сетевых структур в экономике России // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 4). – С. 831–836.

3. Кантемирова М.А. Некоторые характеристики пространственной организации федеральных округов РФ // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4 (5). – С. 1201–1205.

4. Мустафаев А. Модернизация в системах управления экономикой региона: методические аспекты / А. Мустафаев, В. Спирягин // Проблемы теории и практики управления. – 2010. – № 8. – С. 65–73.

5. Шеховцева Л.С. Подходы к региональному кластерообразованию / Л.С. Шеховцева, В.В. Заплатина // Регион: экономика и социология. – 2012. – № 3. – С. 120–132.

References

1. Boush G. Typology, identification and diagnosis of enterprise clusters: a new methodological approach. Problems of Economics. 2010. no. 3. pp. 121–131.

2. Kantemirova M.A. Some characteristics of the spatial organization of the federal districts. Basic research. 2013. no. 4 (5). pp. 1201–1205.

3. Kantemirova M.A. Development of integrated interterritorial network structures in the Russian economy. Basic research. 2013. no. 10 (part 4). pp. 831–836.

4. Mustafayev A. Modernization control systems of regional economy: methodological aspects / A. Mustafayev, V. Spiryagin.Problems of the theory and practice of management. 2010. no. 8. pp. 65–73.

5. Shekhovtsev L.S. Clustering approaches to regional. L.S. Shehovtseva, V.V. Zaplatina. Region: Economics and Sociology. 2012. no. 3. pp. 120–132.

Рецензенты:

Камбердиева С.С., д.э.н., профессор, декан финансово-экономического факультета, ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)», г. Владикавказ;

Хубаев Т.А., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Налоги и налогообложение», ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет», г. Владикавказ.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 332.145 + 334

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ КЛАСТЕРНОГО РАЗВИТИЯ

Куприянов С.В., Стрябкова Е.А., Заркович А.В.

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Белгород, e-mail: kaf-mvd@yandex.ru

В статье рассмотрен методический инструментарий оценки инновационного развития территорий, уточнены определения понятий «инновационный потенциал», «инновационная активность», «инновационная восприимчивость», приведена пространственная модель региональной инновационной системы, описывающая взаимосвязь между такими характеристиками, как инновационный потенциал, инновационная активность, инновационная восприимчивость и уровень развития кластеров. Предложен авторский методологический подход к оценке региональной инновационной системы, включающий предварительную дескриптивную оценку региональных инновационных систем и поэлементную оценку трех вышеуказанных дефиниций. В статье предлагается рассматривать региональные кластеры как звено, связывающее отдельные фрагменты региональных инновационных систем в единую систему и приводящее ее в движение (эффективное функционирование). Поэтому формирование региональных кластеров должно стать приоритетной задачей на пути развития как региональных инновационных систем, так и становления инновационной экономики в целом.

Ключевые слова: региональная инновационная система, инновационный потенциал, инновационная активность, инновационная восприимчивость, кластеры, инновационное развитие территорий

FEATURES ASSESSMENT OF REGIONAL INNOVATION SYSTEM WITH REGARD TO THE IMPACT OF CLUSTER DEVELOPMENT

Kupriyanov S.V., Stryabkova E.A., Zarkovich A.V.

Belgorod Shukhov State Technological University, Belgorod, e-mail: kaf-mvd@yandex.ru

In article the methodical tools of an assessment of territorial innovative development are considered, results of the comparative analysis of the most known techniques are designated, definitions of the concepts «innovative potential», «innovative activity», «innovative susceptibility» are specified, the spatial model of regional innovative system describing interrelation between such characteristics as innovative potential, innovative activity, innovative susceptibility and state of clusters development is given. Author's methodological approach to an assessment of the regional innovative system is offered. It includes a preliminary descriptive estimate of regional innovative systems and a bit-by-bit assessment of three above definitions. The authors of the article propose to consider regional clusters as a link connecting the fragments of regional innovation systems in a single system and leading it in motion (effective functioning). Therefore, the formation of regional clusters should be a priority in the development of regional innovation systems as well as an innovation economy.

Keywords: regional innovative system, innovative potential, innovative activity, innovative susceptibility, clusters, innovative development of territories

Зарубежная практика показывает, что реализация мер по стимулированию инновационного развития стран обычно более эффективна на мезоуровне, который занимает промежуточное положение между макроуровнем (уровень страны в целом) и микроуровнем (уровень отдельных фирм и предприятий). К мезоуровню относятся как регионы, так и объединения фирм в рамках кластера. Мерами государственного регулирования в России предусмотрена поддержка на территории страны инновационных регионов и инновационных кластеров [1, 2]. Сюда относят Концепцию долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года, Стратегии инновационного развития РФ на период до 2030 года, Стратегии развития науки и инноваций в РФ до 2015 года, долгосрочные областные целевые программы развития инновационной деятельности субъектов РФ на определенный период времени. Созданы Агентство по инновациям и развитию, занимающееся оценкой, сопровождением и внедрением инновационных проектов, и Ассоциация инновационных регионов России, содействующая эффективному инновационному развитию 13 регионов-участников [3]. Минэкономразвития России отобрало 25 инновационных территориальных кластера (ИТК), характеризующихся сочетанием мирового уровня конкурентоспособности базирующихся на их территории предприятий, демонстрирующих высокую динамику роста объемов производства, с высоким научно-техническим потенциалом исследовательских и образовательных организаций, сосредоточенных в рамках кластера. Однако данные кластеры расположены по территории страны крайне неравномерно: так, 5 кластеров расположены в г. Москва и Московской области, 9 кластеров представляют Приволжский федеральный округ, 5 кластеров заявлены на территории Сибирского

федерального округа, таким образом, эти регионы являются лидерами кластерообразования в России и возглавляют рейтинг инновационной активности [4]. Как преодолеть другим регионам России инновационное отставание? Возможно, что решить проблему поможет именно активизация кластерной политики региональных властей и всяческое стимулирование кластерных инициатив регионального бизнеса. Предлагаемая оценка инновационного развития территорий на основе кластерного подхода, на наш взгляд, поможет регионам определить направления инновационного развития с учетом потенциала кластерообразования.

Для выработки методического подхода к оценке эффективности функционирования региональной инновационной системы был изучен понятийно-категориальный аппарат, характеризующий инновационную деятельность. В данной статье мы ограничимся рассмотрением трех взаимосвязанных характеристик инновационного развития территорий, а именно: инновационного потенциала, инновационной восприимчивости и инновационной активности. Отметим, что многие исследователи отождествляют эти три понятия [5], но в своем исследовании мы придерживались иной точки зрения. Исходя из того, что инновационный потенциал, инновационная активность и инновационная восприимчивость региона не являются тождественными понятиями, их исследование как в отдельности, так и во взаимосвязи позволит обозначить все стороны инновационного процесса. В табл. 1 приводятся результаты, которые возможно получить в ходе подобного исследования.

Таблица 1

Оценка характеристик инновационного развития территорий

Оценка	Исследование инновационного потенциала (ИП)	Исследование инновационной активности (ИА)	Исследование инновационной восприимчивости (ИВ)
Исследование инновационного потенциала (ИП)	Покажет готовность и возможность создавать инновации	Позволит выявить влияние инновационной деятельности на основные экономические результаты регионов	Позволит определить степень готовности инновационной системы к удовлетворению потребностей в инновациях
Исследование инновационной активности (ИА)	Позволит выявить влияние инновационной деятельности на основные экономические результаты регионов	Охарактеризует масштаб инновационной деятельности и покажет результативность ее осуществления	Позволит соотнести реальный уровень интенсивности создания инноваций с уровнем реальных потребностей в их создании
Исследование инновационной восприимчивости (ИВ)	Позволит определить степень готовности инновационной системы к удовлетворению потребностей в инновациях	Позволит соотнести реальный уровень интенсивности создания инноваций с уровнем реальных потребностей в их создании	Покажет реальные потребности во внедрении новшеств (в инновациях)
Итог	Оценка эффективности функционирования инновационной системы региона		

В частности, в основе исследования лежат следующие положения:

1. Инновационный потенциал региона – способность (потенциальная возможность) региональной инновационной системы к генерации, диффузии и коммерциализации результатов инновационной деятельности. Вещественно-материальное выражение инновационного потенциала региона представлено т.н. «ядром региональной инновационной системы», включающим все ее детерминанты, задействованные в создании инноваций. Поэтому в качестве основной функции региональной инновационной системы рассматривали как управляющую функцию, предполагающую управление инновационным потенциалом региона с целью максимального его использования и развития. В свою очередь, под развитием и использованием инновационного потенциала мы понимали переход от скрытой возможности к реализации, преобразование недоступных ресурсов (скрытых) в факторы производства.

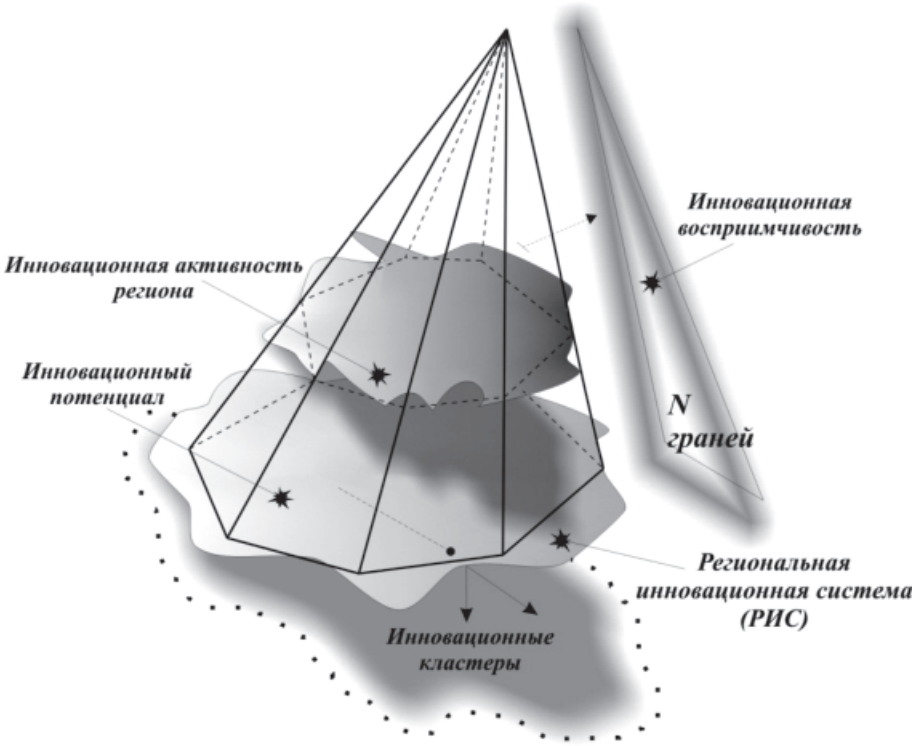
2. Инновационный потенциал региона характеризует готовность региональной инновационной системы к созданию инноваций в статичном ее состоянии (статичное состояние объясняется не отсутствием инновационной деятельности вообще, а отсутствием налаженных связей между детерминантами инновационной системы региона, ее фрагментарностью). Поэтому, исходя из того, что именно кластерообразование на территории региона позволяет активизировать двухсторонние связи между

структурными элементами РИС, то кластерный анализ регионов представляется заключительным этапом оценки инновационного потенциала.

3. Инновационную активность региона представляли как меру результативности инновационной деятельности, показывающей фактический уровень интенсивности внедряемых новаций. При этом исходили из того, что инновационная активность выражается реализованной частью инновационного потенциала региона.

4. Инновационную восприимчивость региона детерминировали как характеристику, отражающую реальные потребности во внедрении инноваций. Тем самым подчеркивали, что инновационная восприимчивость региона определяет его инновационную активность.

Взаимосвязь между инновационным потенциалом, инновационной активностью и восприимчивостью, а также кластерами региона, описанная в пунктах (1), (2) и (3), наглядно отображена на рисунке.



Пространственная модель, описывающая взаимосвязь между характеристиками РИС и кластерами

Таким образом, анализ таких взаимосвязанных характеристик региональных инновационных систем, как инновационный потенциал, инновационная активность и инновационная восприимчивость, с последующей оценкой кластерообразования в регионе видится нам достаточным для формирования итоговой оценки о функционировании региональных инновационных систем и подготовке заключения об их эффективности или неэффективности функционирования.

Нами был разработан методологический подход к оценке эффективности функционирования региональной инновационной системы через указанные выше характеристики, включающий несколько этапов:

Этап 0. Дескриптивная оценка региональной инновационной системы, предполагающая общую характеристику элементов системы: качественный состав, число, степень концентрации участников инновационного процесса, описание их взаимодействия и управления ими (имеются в виду анализ нормативно-правового обеспечения и управляющих структур и институтов развития).

Этап 1. Поэлементная оценка инновационного потенциала региона. На этом этапе необходимо отразить поэлементный состав региональной инновационной системы и интенсивность их участия в инновационной деятельности. Следует учесть это при формировании системы статистических показателей. В табл. 2 продемонстрированы вышеуказанные положения.

Таблица 2

Поэлементная оценка инновационного потенциала регионов с учетом кластерообразующей детерминанты

№ п/п	Наименование тематического блока	Методологическая оценка основана …
1	Нормативно-правовое обеспечение	…на методе экспертных оценок, учитывающем: наличие закона об инновационной деятельности; наличие нормативно-правовых актов об урегулировании вопросов интеллектуальной собственности, лицензировании, патентовании и т.д.; о создании и функционировании посевных фондов, о регулировании деятельности бизнес-ангелов и т.п.; контроль соблюдения вышеперечисленного и т.п.
2	Инновационная инфраструктура	… на анализе совокупности статистических показателей: численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками; основные показатели аспирантуры и докторантуры; число организаций, выполнявших научные исследования и разработки; финансирование науки из средств федерального бюджета; внутренние затраты на научные исследования и разработки и др.
3	Субъекты инновационной деятельности	… на анализе статистических показателей: ♦ удельный вес организаций, осуществляющих технологические, организационные и маркетинговые инновации; удельный вес малых предприятий, осуществлявших технологические, организационные и маркетинговые инновации; ♦ затраты на технологические инновации организаций; затраты на технологические инновации малых предприятий; ♦ удельный вес затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженных товаров, удельный вес затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженных товаров и т.д.
4	Кластеры региона как комбинации элементов (1), (2), (3)	…на анализе статистических показателей, предложенных МЭРТ для оценки развития ИКТ: ♦ наличие специализированных органов управления развитием кластера (например, в форме совета кластера) и уровень представленности в нем основных организаций – участников кластера, представителей федеральных, региональных и местных органов власти, а также банков и институтов развития; ♦ наличие специализированной организации развития кластера с образованием юридического лица (или управляющей компании), осуществляющей методическое, организационное, экспертно-аналитическое, информационное сопровождение развития кластера; ♦ совокупная выручка предприятий-участников кластера от продаж несырьевой продукции на внутреннем и внешнем рынке за последний год, млрд руб.; ♦ доля продаж продукции кластера в объеме мирового рынка, %; ♦ общее число рабочих мест на предприятиях и организациях-участниках кластера с уровнем заработной платы, превышающем на 100 % средний уровень в регионе базирования кластера, единиц; ♦ доля малых и средних инновационных компаний в экономике кластера, %

Этап 2. Оценка инновационной активности региона как меры продуктивности инновационной деятельности (как реализованной части инновационного потенциала) основывается на исследовании таких индикаторов, как:

1) поступление патентных заявок и выдача охранных документов;

2) число созданных (разработанных) передовых производственных технологий;

3) число используемых передовых производственных технологий и др.;

4) индекс цитирования трудов российских ученых.

Этап 3. Оценка инновационной восприимчивости как способности экономической системы включать в свою структуру результаты инновационных процессов предполагает изучение внешнего окружения региональной инновационной системы (национальной инновационной системы и социально-экономической системы) и влияние таких факторов, как природные, культурно-исторические, политические, международные факторы и государственное регулирование. Перечисленные фактор-элементы и определяют уровень инновационной восприимчивости. Так как оценка

инновационной восприимчивости трудоемка, что в большей мере усложнило бы оценку инновационной системы региона, то оценку инновационной восприимчивости предлагается строить на анализе показателей-выходов. Настоящее предположение исходит из следующего: организации осуществляют затраты на новации с целью их создания, распространения и коммерциализации, тем самым предъявляют первичный спрос на них. Поэтому в соответствии с вышесказанным при оценивании инновационной восприимчивости следует обращаться к следующим показателям:

1) объем инновационных товаров, работ, услуг;

2) удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем их объеме, удельный вес инновационных товаров, работ, услуг малых предприятий в общем объеме;

3) объем внедренных заимствованных инноваций.

Подобный методологический подход к оценке региональных инновационных систем позволит охарактеризовать инновационные процессы в регионе со всех сторон, позволит оценить ее как в статичном состоянии (подразумевая под ней совокупность полного перечня разрозненных элементов), так и в динамичном пребывании (как действующего механизма). Во втором случае мы рассматривали региональные кластеры как звено, связывающее отдельные фрагменты региональных инновационных систем в единую систему и приводящее ее в движение (эффективное функционирование). Поэтому формирование региональных кластеров должно стать приоритетной задачей на пути развития региональных инновационных систем, а продолжая мысль, и становления инновационной экономики в целом.

В ходе исследования:

– был изучен понятийно-категориальный аппарат, характеризующий инновационную деятельность, были уточнены понятия «инновационный потенциал региона», «инновационная активность региона», «инновационная восприимчивость региона», была обозначена взаимосвязь между ними и кластерами регионов в пространственной модели региональных инновационных систем.

По результатам исследования был разработан методологический подход к оценке эффективности функционирования региональных инновационных систем, предполагающий разбиение оценочного процесса на несколько этапов: дескриптивную оценку состояния региональных инновационных систем, поэлементную оценку инновационного потенциала регионов, оценку инновационной активности регионов и оценку их инновационной восприимчивости.

Список литературы

1. Куприянов С.В., Стрябкова Е.А. Место кластера в системе хозяйственного планирования // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 3 (часть 2). – С. 330–334.

2. Мурмыло Ю.Д., Щетинина Е.Д. Ко-брендинг как форма инновационной деятельности интегрированных структур // Наука и бизнес: пути развития. – М., 2013. – № 8(26). – С. 120–124.

3. Слабинская И.А, Стрябкова Е.А. Кластерная политика и перспективы инновационного развития российских регионов // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2013. – № 7(19). – С. 28–34.

4. Заркович А.В., Стрябкова Е.А. Оценка влияния кластеров на инновационное развитие стран и регионов // Креативная экономика. – 2013. – № 11 (83). – С. 13–20. – http://www.creativeconomy.ru/articles/30136/.2.

5. Дорошенко Ю.А., Сомина И.В. 3. Моделирование результативности инновационной деятельности // Социально-гуманитарные знания. Научно-образовательное издание. – 2012. – № 8. – С. 172–177.

References

1. Kupriyanov S.V., Stryabkova E.A. The place of cluster in the system of economic planning // Fundamental research, no. 3 (part 2) 2014, pp. 330–334.

2. Murmyilo Yu.D., Schetinina E.D. Ko-brending kak forma innovatsionnoy deyatelnosti integrirovannyih struktur // Nauka i biznes: puti razvitiya Moskva 2013, no. 8(26), 120–124 p.

3. Slabinskaja I.A., Strjabkova E.A. Klasternaja politika i perspektivy innovacionnogo razvitija rossijskih regionov // Jekonomika i upravlenie: problemy, reshenija. 2013. no. 7(19). pp. 28–34.

4. Zarkovich A.V., Strjabkova E.A. Ocenka vlijanija klasterov na innovacionnoe razvitie stran i regionov // Kreativnajaj ekonomika. 2013. no. 11 (83). pp. 13–20. http://www.creativeconomy.ru/articles/30136/.2.

5. Doroshenko Ju.A., Somina I.V. 3. Modelirovanie rezul'tativnosti innovacionnoj dejatel'nosti // Social'no – gumanitarnye znanija. Nauchno – obrazovatel'noe izdanie. 2012. no. 8. pp. 172–177.

Рецензенты:

Щетинина Е.Д., д.э.н., профессор, зав. кафедрой маркетинга, ФГОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», г. Белгород;

Роздольская И.В., д.э.н., профессор, зав. кафедрой маркетинга и менеджмента, АНО ВПО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 37.01

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

Лутиков К.В., Щепотьев А.В.

НОО ВПО НП «Тульский институт экономики и информатики», Тула, e-mail: lutikovk@mail.ru, shepotevsv@mail.ru

В данной работе пойдет речь об актуальности образования в России, а также об основных тенденциях образовательных услуг. В статье приведен анализ демографического положения в России, влияние демографии на спрос на образовательные услуги. Оценены возможности, сильные и слабые стороны государственных и негосударственных учреждений высшего профессионального образования с позиции сохранения контингента, позволяющего обеспечить финансирование текущей деятельности уровня доходов. Серьёзной проблемой высшего профессионального образования является классификация образовательных услуг, их деление на платные (с компенсацией стоимости обучения) и бесплатные (финансируемые за счёт бюджета) образовательные услуги. Учитывая актуальность классификации образовательных услуг, оказываемых образовательным учреждением высшего профессионального образования, так и классификации самих образовательных учреждений, авторы в своей статье предлагают указанную классификацию.

Ключевые слова: лицензирование образования, государственная аккредитация образования, диплом государственного образца, демографические тенденции, платное образование

CURRENT TRENDS OF DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL SERVICES OF HIGHER EDUCATION IN RUSSIA

Lutikov K.V., Schepotev A.V.

Higher professional education of noncommercial partnership «Tula Institute of Economics and Informatics», e-mail: LutikovK@mail.ru, shepotevsv@mail.ru

In this work the speech about relevance of education in Russia, and also about the main tendencies of educational services will go. The analysis of demographic situation in Russia, influence of a demography on demand on educational services is provided in article. Opportunities, strong and weaknesses of the public and non-state institutions of higher education from a position of preservation of the contingent, allowing to provide financing of the current activity of level of the income are estimated. Serious problem of higher education is classification of educational services, its division on paid (with compensation of cost of training) and free (financed at the expense of budget) educational services. Considering relevance of classification of the educational services rendered by educational institution of higher education, and classifications of educational institutions, authors in the article offer the specified classification.

Keywords: education licensing, state accreditation of education, diploma of the state sample, demographic tendencies, paid education

Во все времена роль образованности человека была велика. В дореволюционные времена высшее образование (в современном понимании этого слова) было доступно лишь лидирующему сословию (дворянству, помещикам и т.д.). В советские времена образование, в т.ч. высшее образование, стало более массовым и доступным для широких масс населения. Многие государственные вузы стали практиковать обучение с полной компенсацией расходов на обучение (платные образовательные услуги), появилось множество негосударственных вузов.

Данное исследование осуществлено посредством анализа и обобщения тенденций в современном образовании, в т.ч. качественного спектра образования и анализа стоимости (компенсации за обучение) образования в высших учебных заведениях с целью содействия правильного понимания ситуации в сфере современного образования. Данная статья посвящена анализу отличий между обучением в государственных вузах и негосударственных вузах.

С целью дальнейшего анализа образования разберем само понятие «образование».

Под образованием понимается целенаправленный процесс воспитания и обучения в интересах человека, общества, государства, сопровождающийся констатацией достижения гражданином (обучающимся) установленных государством образовательных уровней (образовательных цензов).

Анализируя качество обучения, следует отметить, что наиболее серьезные научные школы созданы и развиваются на базе государственных вузов, научная школа, в негосударственных вузах обычно несколько ниже, чем в государственных. Это обусловлено рядом причин:

– многие государственные вузы накапливают опыт научной и образовательной деятельности десятилетиями (некоторые даже веками), а негосударственные вузы (в современной России) функционируют от силы полтора-два десятилетия, т.е. за это период несколько сложнее достичь тех научных высот, которых можно достичь за десятилетия;

– государственный вуз имеет гарантированное финансирование со стороны государства, что позволяет направлять усилия на науку и образование, негосударственный вуз нацелен, в первую очередь, на организацию самоокупаемой деятельности, что трансформирует приоритетность образовательного и научного процесса;

– государственные вузы получают больше талантливой молодежи: на бюджетные (бесплатные для студента) места поступает более грамотная и талантливая молодежь, а на платные места (в государственных и негосударственных вузах) идут люди, не поступившие на бюджетные места.

Анализируя ёмкости образования в современных условиях, нельзя не проанализировать демографическое положение в нашей стране.

Так, в 2012 году последний звонок, по данным Министерства образования и науки России, прозвенел для более чем 700 тысяч российских выпускников старших классов. По данным Минобрнауки РФ, количество выпускников старших классов с каждым годом продолжает снижаться. Однако эта тенденция начинает исправляться: общее количество выпускников школ в 2013 году, по данным федерального центра тестирования, составило более 783 тысяч человек. В 2014 году количество выпускников увеличилось за счет присоединения к РФ Крыма и г. Севастополь.

По словам Министра образования и науки РФ, число школьников и выпускников школ начнет расти только в 2015–2016 годах. По его мнению, демографический спад в системе высшего образования продлится до 2020 года, поскольку количество первоклассников увеличилось впервые за 12 лет в 2009 году.

В связи с переизбытком предложения мест для обучения студентов в сфере образования появился термин «неэффективный вуз», что впоследствии приводит к ликвидации или присоединении к «эффективному» вузу подобных «неэффективных» вузов. Данная тенденция ведет к сокращению вузов (в частности, государственных) в нашей стране. Сокращение государственных вузов, определение минимального размера платы за обучение в государственных вузах может оказать позитивное (с точки зрения финансирования) влияние на развитие негосударственного образования.

Насколько это поможет негосударственным вузам, покажет время… С одной стороны, кроме подушевого финансирования на оплату текущих расходов (зарплата, начисления на заработную плату, другое текущее обеспечение учебного процесса), обучающие на бюджетной основе вузы являются получателями ещё одной субсидии – на содержание недвижимого имущества и особо ценного движимого имущества. Вместе с этим сумма субсидии из бюджета, приходящаяся на одного студента, обычно выше стоимости обучения в негосударственном вузе: к примеру, в Тульской области выплата из бюджета на одного обучающегося на очном отделении в настоящее время колеблется в пределах 60–80 тыс. руб. в год, обучение на коммерческой основе негосударственные вузы готовы предложить за 30–40 тыс. руб. в год).

Говоря об образовании, нельзя не рассмотреть вопрос о платности или безвозмездности получения образования, образовательных услуг.

Говоря об образовательных услугах, следует произвести классификацию вышеуказанных услуг.

Авторы предлагают следующую классификацию образовательных услуг высшего профессионального образования:

Параметр платности образования:

– платные образовательные услуги высшего профессионального образования. Платные образовательные услуги оказываются как государственными, так и негосударственными вузами, в т.ч. и не имеющими государственной аккредитации;

– бесплатные образовательные услуги высшего профессионального образования. Понятие «бесплатные» услуги имеет отношение лишь к получателю этих услуг. В любом случае процесс обучения достаточно дорогостоящий процесс, и в случае «бесплатных» услуг государство берет на себя компенсацию расходов на проведение процесса обучения, так как повышение уровня образования населения является одной из важных задач государства.

Следует отметить, что согласно п. 3. ст. 5 Закона РФ от 10.07.1992 № 3266-1 «Об образовании» «Государство гарантирует гражданам общедоступность и бесплатность дошкольного, начального общего, основного общего, среднего (полного) общего образования и начального профессионального образования, а также на конкурсной основе бесплатность среднего профессионального, высшего профессионального и послевузовского профессионального образования в государственных и муниципальных образовательных учреждениях в пределах федеральных государственных образовательных стандартов, федеральных государственных требований и устанавливаемых… образовательных стандартов и требований, если образование данного уровня гражданин получает впервые…», т.е. получить бесплатно образование каждого из уровней

(в частности: высшее) гражданин России имеет право только один раз в жизни, а за второе и последующие высшие образования граждане обязаны платить.

Параметр типа вуза

Говоря о типе вуза, следует отметить следующие виды образования, исходя из субъекта оказания образовательных услуг:

– образовательные услуги высшего профессионального образования, оказываемые государственными вузами. В таком вузе можно получить образование с получением диплома, выданного государственным учебным заведением;

– образовательные услуги высшего профессионального образования, оказываемые негосударственными вузами.

Образовательные услуги высшего профессионального образования, оказываемые негосударственными вузами в свою очередь подразделяются на:

– услуги высшего профессионального образования, оказываемые негосударственными вузами, имеющими государственную аккредитацию; в этом случае вместе с образованием гражданин получает диплом государственного образца;

– услуги высшего профессионального образования, оказываемые негосударственными вузами, не имеющими государственной аккредитации; в этом случае вместе с образованием гражданин получает диплом так называемого «установленного» образца.

Конечно, сам уровень образования крайне важен: именно от уровня образования в конечном счете зависит квалификация специалиста, однако не менее значимым является «престижность», «признаваемость» диплома специалиста «в глазах» работодателя.

Исходя из степени «весомости» диплома о высшем образовании, сами дипломы (документы, подтверждающие квалификацию специалиста) можно условно разделить на:

– диплом государственного вуза;

– диплом государственного образца;

– диплом «установленного» образца (каждый вуз, не имеющий государственной аккредитации, самостоятельно устанавливает образец документа, подтверждающий квалификацию специалиста, «по образу и подобию» диплома государственного образца, однако такой диплом «установленного» образца, по сути, ниже диплома государственного образца).

В некоторых сферах деятельности занимать определенные должности можно при наличии не просто высшего образования, а только при наличии диплома государственного образца, в частности должности адвоката, аудитора, судьи, финансового брокера и т.д.

Проанализируем некоторые тенденции, связанные с образовательным процессом.

Получение бесплатного (за счет государства) образования является наиболее привлекательным для граждан, так как расходы на получение образования существенно сокращаются. Говоря же о платном образовании, нельзя не отметить следующее.

Возможность учебных заведений оказывать платные услуги в сфере образования и в иных смежных сферах деятельности предусмотрена действующим законодательством. Так, например, согласно п. 8 ст. 41 Закон РФ от 10.07.1992 № 3266-1 «Об образовании» «Образовательное учреждение вправе привлекать в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, дополнительные финансовые средства за счет предоставления платных дополнительных образовательных и иных предусмотренных уставом образовательного учреждения услуг, а также за счет добровольных пожертвований и целевых взносов физических и (или) юридических лиц, в том числе иностранных граждан и (или) иностранных юридических лиц».

Анализируя систему финансирования и рынок платных образовательных услуг, можно сделать вывод, что в настоящее время величина финансирования, а как следствие, и стоимость платного обучения в государственном вузе примерно в два раза выше, чем стоимость обучения в негосударственном вузе, имеющем государственную аккредитацию.

Востребованность и актуальность образовательных услуг, в том числе платных, в нашей стране весьма высока, с предпочтением образования «государственного образца», т.е. для успешного осуществление, образовательного процесса наличие государственной аккредитации необходимо. Согласно п. 23 ст. 33.2 Закона РФ от 10.07.1992 № 3266-1 «Об образовании» «Свидетельство о государственной аккредитации подтверждает право образовательного учреждения или научной организации на выдачу в установленном порядке документов государственного образца об уровне образования и (или) квалификации по аккредитованным образовательным программам».

Говоря же о таком факте, как государственная аккредитация вуза, следует отметить, что для того, чтобы негосударственный вуз получил соответствующую аккредитацию, необходимо пройти несколько этапов:

– государственная регистрация юридического лица – некоммерческой организации. Данная регистрация осуществляется через соответствующие региональные

филиалы (подразделения) Минюста, срок регистрации может составлять 3–6 месяцев;

– получение лицензии на право ведения образовательной деятельности, срок подготовки документов и получения 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.

Анализ рынка образовательных услуг позволил выявить следующую тенденцию: стоимость обучения в негосударственной образовательной организации высшего профессионального образования без государственной аккредитации примерно в два раза ниже, чем стоимость обучения в негосударственной образовательной организации высшего профессионального образования, имеющей государственную аккредитацию.

Авторами выявлена следующая экономическая тенденция: в негосударственной образовательной организации высшего профессионального образования, имеющей государственную аккредитацию, приблизительно 50% денежных средств, полученных негосударственной образовательной организацией от предоставления платных услуг, направляются на необходимые расходы, непосредственно связанные с образовательным процессом, а оставшиеся 50% могут быть направлены на развитие образовательной организации, приобретение непрофильных активов и т.д.

Из произведённого анализа можно сделать вывод, что как государственное, так и негосударственное образование имеет свою специфику, каждое из данных образований имеет свои положительные и отрицательные стороны, в связи с чем одним из направлений государственной политики должны стать развитие и поддержка негосударственных вузов, т.к. они с успехом справляются с некоторыми функциями в сферах образования и науки, которые государственные вузы выполняют менее успешно или более дорого.

Список литературы

1. Иванова И.А., Демина И.Ю. Интерактивное обучение как современный способ взаимодействия преподавателя и студента // Сборник материалов X Международной научно-практической конференции 25–26 апреля 2012 года. – Тула: НОО ВПО НП «ТИЭИ», 2012. – С. 156–158.

2. Лищина Г.Н. Ресурсные возможности региона в развитии системы профобразования // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 3. – С. 295–299.

3. Наумов В.В., Щепотьев А.В. Кандауров Д.В. Подготовка специалистов альтернативного (негосударственного) разрешения споров и конфликтов.// Проблемы экономики, информатизации, обучения и воспитания в системе непрерывного образования: Материалы IX Междунар. науч.-практ. конфер. Тула, 26–27 апреля 2012 г. / НОО ВПО НП «Тульский институт экономики и информатики»; науч. ред. Е.Б. Карпов. – Тула: НОО ВПО НП «Тул. ин-т экономики и информатики», 2012. – 549 с. – С. 452–455.

4. Щепотьев А.В., Якушин А.В. Особенности правового регулирования дистанционного обучения в РФ // Активные методы обучения в условиях внедрения ФГОС нового поколения: материалы всероссийской научно-методической конференции (30 ноября 2010, г. Тула). – Тула: Региональный центр развития профессионального образования ГОУ ДПО ТО «ИПК и ППРО ТО»; Научно-исследовательский институт образовательных технологий НОО ВПО НП «ТИЭИ», 2010 – 110 с. – С. 97–100.

5. Щепотьев А.В., Якушин А.В. Дистанционное обучение в современном образовательном процессе // Право и экономика. – 2010. – № 12. – С. 20–23.

6. Щепотьев А.В., Лутиков К.В. Правовые основы определения рыночной стоимости учебных заведений // Право и экономика. – 2012. – № 4. – С. 58–65.

References

1. Ivanova I.A., Demina I.Y. Interactive learning as a modern way of interaction of the teacher and the student // Collection of materials X International scientific-practical conference on 25–26 April 2012. Tula: NEE HPE NP «TIEI», 2012. pp. 156–158.

2. Lishchina G.N. Resource potential of the region in the development of vocational training / / Fundamental research. 2012. no. 3. pp. 295–299.

3. Naumov V.V., Shchepot'ev A.V. Kandaurov D.V. Training of specialists of alternative (non-state) settlement of disputes and конфликтов // Problems of economy, informatization, training and education in system of continuous education: Materials IX Mezhdunar. науч. практ. Konfer. Tula, on April 26-27, 2012 / NOO VPO NP «Tula Institute of Economy and Informatics»; Науч. Edition E.B. Karpov. Tula: NOO VPO NP «Toole. economy and informatics in-t», 2012. 549. pp. 452–455.

4. Shchepotyev A.V. Yakushin A.V. Features of legal regulation of distance learning in the Russian Federation // Active methods of training in the conditions of introduction of FGOS of new generation: materials of the All-Russian scientific and methodical conference (on November 30, 2010, Tula). Tula: Regional center of development of professional education of DPO TO Public Educational Institution of «IPK and PPRO; Research institute of the NOO VPO NP «TIEI» educational technologies, 2010 110 p. pp. 97–100.

5. Shchepot'ev A.V. Yakushin A.V. Distance learning in modern educational process. // Right and economy. 2010. no. 12, pp. 20–23.

6. Shchepot'ev A.V. Lutikov K.V. Legal bases of determination of market cost of educational institutions. // Right and economy. 2012. no. 4, pp. 58–65.

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., заведующий кафедрой экономики, менеджмента и маркетинга, Тульский филиал финансового университета, г. Тула.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 332

ПОТРЕБНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ПЕРМСКОГО КРАЯ В САНАТОРНО-КУРОРТНОМ ЛЕЧЕНИИ И КАЧЕСТВО ЗДОРОВЬЯ: МОЩНОСТЬ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО КОМПЛЕКСА И ПУТИ ЕГО РАЗВИТИЯ

[1]Оборин М.С., [2]Владимирский Е.В., [2]Каячев А.П., [1]Плотников А.В.

[1]Пермский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», Пермь, e-mail: recreachin@rambler.ru, plotnikov-av@yandex.ru;

[2]ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, Пермь

В целях определения потребности населения Пермского края в санаторно-курортной помощи проведен анализ на основе социально-демографических показателей, данных о заболеваемости и необходимости обеспечения курортным лечением льготных категорий граждан. Проведена оценка возможностей санаторно-курортных организаций региона по оказанию санаторно-курортной помощи населению. Определен недостаток мощностей у санаторно-курортных организаций региона, особенно в детском санаторно-курортном лечении, которое проводится в основном сезонно в летний, осенний или зимний периоды во время каникул. Другой особенностью курортной системы Пермского края является многопрофильность большинства санаторно-курортных организаций и неполное соответствие профильной емкости курортных организаций потребностям населения для обеспечения санаторно-курортной помощью отдельных видов патологии. Так в регионе явно не хватает санаторно-курортных организаций специализирующихся на реабилитации больных с заболеваниями нервной системы, органов кровообращения, бронхо-легочной системы и травматологического профиля. Выявлено неполное соответствие потребностей в санаторно-курортном лечении и возможностей санаторно-курортного комплекса региона. Для обеспечения эффективной работы курортно-рекреационного комплекса предложены мероприятия по развитию потенциальных возможностей использования гидроминеральной базы, направленные на повышение качества здоровья населения Пермского края.

Ключевые слова: санаторно-курортный комплекс, санаторно-курортная помощь, потребность в санаторно-курортном лечении, мощность санаторно-курортных организаций, развитие гидроминеральной базы, экономика

THE IMPACT OF NATURAL RESOURCES ON THE DEVELOPMENT OF SANATORIUM-RESORT ACTIVITY OF THE REGION

[1]Oborin M.S., [2]Vladimirskiy E.V., [2]Kayachev A.P., [1]Plotnikov A.V.

[1]Perm Institute (branch) Plekhanov Russian University of Economics, Perm, e-mail: recreachin@rambler.ru, plotnikov-av@mail.ru;

[2]Perm State Medical Academy named after academician E.A. Vagner, Perm

For definition of requirement of the population of Perm region in the sanatorium help the analysis on the basis of social and demographic indicators, data on incidence and need of providing is carried out by resort treatment of preferential categories of citizens. The assessment of opportunities of the sanatorium organizations of the region on rendering the sanatorium help to the population is carried out. The lack of capacities at the sanatorium organizations of the region, especially in children's sanatorium treatment which is carried out generally seasonally to the summer, autumn or winter periods during vacation is defined. Other feature of resort system of Perm region is versatility of the majority of the sanatorium organizations and incomplete compliance of profile capacity of the resort organizations to requirements of the population for providing with the sanatorium help of separate types of pathology. So in the region obviously there are no sanatorium organizations of patients specializing on rehabilitation with diseases of nervous system, bodies of blood circulation, bronkho-pulmonary system and a traumatologic profile. Incomplete compliance of requirements for sanatorium treatment and opportunities of a sanatorium complex of the region is revealed. For ensuring effective work of a resort and recreational complex actions for development of potential opportunities of use of the hydromineral base, directed on improvement of quality of health of the population of Perm region are offered.

Keywords: resort complex, sanatorium care, the need for spa treatment, power sanatorium organizations, development hydromineral base, economy

Санаторно-курортное дело традиционно является составной частью государственной политики в социально-экономической сфере и важным разделом национальной системы здравоохранения [1]. Главной целью государственной политики курортного дела является создание в России высокоэффективного санаторно-курортного комплекса для удовлетворения потребностей граждан в санаторно-курортном лечении, реабилитации и оздоровлении. Согласно подпрограмме № 5 Государственной программы развития здравоохранения Российской Федерации от 24 декабря 2012 года регионам необходимо разработать собственные программы развития и законодательно принять

документы, способствующие развитию санаторно-курортного комплекса конкретного субъекта России [2].

Важным этапом этой работы является расчет потребности региона в санаторно-курортной помощи на основе социально-демографических показателей и данных о заболеваемости населения. Российским научным центром медицинской реабилитации и курортологии Министерства здравоохранения РФ разработаны методические рекомендации «Методика расчета потребностей населения в санаторно-курортном лечении» (№ 541 – ПД/608) [3], которые использованы в качестве основной методики данного исследования.

По данным Пермьстата на 1 января 2014 года численность населения Пермского края составила 2634,5 тыс. человек, в том числе 1978,5 тыс. приходится на городское население и 656,0 тыс. составляют сельские жители [4]. Заболеваемость взрослого и детского населения согласно официальной статистике представлена в табл. 1.

Таблица 1

Заболеваемость населения по основным классам болезней (тыс. чел.)*

	2008	2009	2010	2011	2012
Все болезни	2578,5	2607,9	2460,6	2467,4	2444,1
из них:					
некоторые инфекционные и паразитарные болезни	146,0	131,5	122,9	113,0	115,9
новообразования	28,7	29,4	31,0	29,2	32,2
болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	19,8	20,3	18,8	17,1	17,8
болезни эндокринной системы, расстройства питания, нарушения обмена веществ	34,8	31,1	29,7	29,0	30,0
болезни нервной системы	45,9	42,2	39,2	40,6	39,8
болезни глаза и его придаточного аппарата	98,3	92,8	87,5	86,0	93,3
болезни уха и сосцевидного отростка	84,3	84,9	84,2	83,8	82,5
болезни системы кровообращения	54,5	54,3	53,9	58,4	65,9
болезни органов дыхания	987,3	1058,5	1013,7	1072,8	1045,0
болезни органов пищеварения	110,1	134,8	113,7	108,3	112,2
болезни кожи и подкожной клетчатки	180,3	165,7	146,8	143,3	142,8
болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	104,8	100,4	89,2	82,8	83,9
болезни мочеполовой системы	169,8	163,5	160,9	162,5	153,4
осложнения беременности, родов и послеродового периода	61,8	63,6	67,4	61,8	53,0
врождённые аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения	12,1	13,4	12,9	13,6	13,3
травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	360,9	352,0	326,2	306,2	301,7

Примечание. *составлено по данным Пермьстата.

Большой интерес представляет анализ заболеваемости детского населения Пермского края. В 2012 году зарегистрировано 1031018 детей с диагнозом, установленным впервые в жизни. Заболеваемость детей в возрасте 0–14 лет по основным классам болезней в 2008–2012 годах по данным Пермьстата представлена в табл. 2.

Анализ данных, представленных в табл. 1 и 2, позволяет рассчитать потребность взрослого и детского населения края в санаторно-курортном лечении по классам болезней. Общая потребность составляет 192734 человека. В последние годы потребность в санаторно-курортном лечении увеличивается в связи с проведением на базе санаторно-курортных организаций (СКО) 2 и 3 этапов медицинской реабилитации больных в соответствии с порядком медицинской реабилитации в РФ [4]. Кроме того, следует учитывать необходимость обеспечения санаторно-курортным лечением льготных категорий граждан и детей.

По данным за 2012 год, в Пермском крае число граждан, имеющих права на получение государственной социальной помощи в виде набора социальных услуг, составило – 266867 человек, из них в этом году

обратилось за путевками на санаторно-курортное лечение 15056 и получило его только 4507 человек.

По результатам реализации первого этапа подпрограммы № 5 Государственной программы развития здравоохранения РФ в 2015 году охват санаторно-курортным лечением пациентов должен вырасти до 17 %, детей-инвалидов от числа нуждающихся до 74 %. В 2020 году охват санаторно-курортным лечением пациентов должен увеличиться до 45 %, а детей-инвалидов – до 85 %. При этом по имеющимся статистическим данным до 50 % потребностей в санаторно-курортной помощи любого региона обеспечивается местным курортно-рекреационным комплексом [2].

Таблица 2

Заболеваемость детей в возрасте 0–14 лет по основным классам болезней (человек)*

	2008	2009	2010	2011	2012
Все болезни	970308	1015370	981917	997589	1031018
из них:					
некоторые инфекционные и паразитарные болезни	64794	57188	53870	50569	53616
новообразования	1847	1959	1993	2127	2210
болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	14073	15400	14562	13201	13276
болезни эндокринной системы, расстройства питания, нарушения обмена веществ	13352	12493	11656	11424	11982
болезни нервной системы	22692	21563	20379	21066	20758
болезни глаза и его придаточного аппарата	33845	32052	30243	28835	32164
болезни уха и сосцевидного отростка	31669	31616	30825	30390	31330
болезни системы кровообращения	4273	3846	3851	3902	3861
болезни органов дыхания	538566	587918	578735	609280	625218
болезни органов пищеварения	44910	49769	47471	46279	50458
болезни мочеполовой системы	16451	16472	16230	15899	16454
болезни кожи и подкожной клетчатки	57033	56691	52187	49289	49219
болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	19158	19343	17759	16761	18214
врождённые аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения	10729	12208	11777	11478	12521
травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	56067	59039	55246	51845	54356

Примечание. *составлено по данным Пермьстата.

Необходимо оценить возможности санаторно-курортной системы Пермского края для решения этих задач. Курортно-рекреационный комплекс региона обладает большим лечебно-оздоровительным и рекреационным потенциалом и представляет собой систему, состоящую из природных лечебных ресурсов, санаторно-курортных организаций, туристских фирм, а также производственных комплексов по розливу минеральных вод, пакетированию лечебных грязей и глин.

В настоящее время в Пермском крае функционирует 44 СКО общей емкостью около 7439 койко-мест, что явно недостаточно для обеспечения потребности в санаторно-курортной помощи. В СКО края работает более 3200 сотрудников, из них 223 врача и 627 средних медицинских работников.

Более полная информация о видах СКО, их профиле и формах собственности представлена в табл. 3.

Анализ представленных выше данных указывает на недостаточную мощность курортного комплекса края в целях обеспечения потребности населения в санаторно-курортной помощи. Особенно это касается детского населения региона, санаторно-курортное оздоровление которого проводится в СКО в основном сезонно. Другой особенностью курортной системы Пермского края является многопрофильность большинства СКО и неполное соответствие профильной емкости курортных организаций потребностям населения для обеспе-

чения санаторно-курортной помощью отдельных видов патологии. Так, в регионе явно недостает СКО, специализированных для реабилитации больных с заболеваниями нервной системы, органов кровообращения, бронхо-легочной системы и травматологического профиля. При этом существующая реабилитация больных с заболеваниями нервной системы и органов кровообращения преимущественно проходит только на курорте «Усть-Качка». Представляется возможным использовать для лечения, медицинской реабилитации и оздоровления больных этого профиля многие санатории-профилактории Пермского края. Требует совершенствования система реабилитации и оздоровления детей и беременных женщин.

Таблица 3

Санаторно-курортные организации Пермского края

Санаторно-курортные организации	Всего СКО	Общая коечная мощность	Организационно-правовая форма		Профиль
Санатории для взрослых	6	2880	ООО	3	5 многопрофильных
			ЗАО	2	
			МЗ Пермского края	1	1 противотуберкулезный
Санатории для детей с родителями	1	100	ООО	1	многопрофильный
Детские санатории	5	850	МЗ Пермского края	5	3 противотуберкулезных, 1 пульмонологический, 1 ревматологический
Санатории-профилактории	30	3348	ООО	11	многопрофильные
			ОАО	13	многопрофильные
			Ведомственные	6	многопрофильные
Санаторный оздоровительный лагерь круглогодичного действия	1	68	ЗАО	1	многопрофильные
Бальнеологическая лечебница	1	193	ООО	1	многопрофильные
ИТОГО	44	7439			

В целях дальнейшей эффективной работы курортно-рекреационного комплекса Пермского края, увеличения объемов предоставляемых санаторно-курортных и рекреационных услуг, числа отдыхающих, продвижения курортного продукта необходима разработка механизмов развития и управления данной отраслью. Одним из важнейших механизмов совершенствования курортного дела в крае является использование и развитие гидроминеральной базы и уникальных ландшафтно-климатических факторов.

Пермский край богат природными лечебными ресурсами. На его территории выявлены многие месторождения хлоридно-натриевых, йодобромных рассолов, сероводородных и радоновых вод, питьевых минеральных вод, иловых сульфидных, сапропелевых и торфяных грязей, голубой глины и нафталана.

Например, в районе Краснокамска обнаружены большие запасы сульфидных и хлоридных натриевых йодобромных вод высокой минерализации, на основе чего создан бальнеологический курорт «Усть-Качка», широко известный как в России, так и за ее пределами.

Более 170 лет известны источники уникальных маломинерализованных сульфидных борсодержащих вод, а также месторождение иловых сульфидных грязей в районе села Ключи Суксунского района Пермского края, которые используют для лечения на старейшем в регионе курорте «Ключи».

Геологами в районе реки Березовая Ныробского района обнаружено месторождение радоновых вод, на месте которого образовалось небольшое озеро. К сожалению, это месторождение удалено от мест компактного проживания населения края и не используется для нужд здравоохранения. Возможно, доступ к нему расширится при предполагаемом строительстве Белкомура. Другим привлекательным для курортной системы края является месторождение нафталана в Сивинском районе

На территории края обнаружены минеральные питьевые воды малой и средней

минерализации которые относятся к Краинскому, Смоленскому, Буйскому, Угличскому, Нижне-Ивкинскому, Отрадненскому типам. Минеральные питьевые лечебные и лечебно-столовые воды распространены на площади практически всех гидрогеологических бассейнов Пермского края.

В регионе имеются условия для климатолечения, разнообразные ландшафтные комплексы, многочисленные пещеры и соленые копи, которые могут быть базисом для ландшафтотерапии и спелеолечения.

Заключение

По своему потенциалу курортно-рекреационных факторов (минеральные воды, лечебные грязи и ландшафтно-климатические особенности) Пермский край не уступает, а даже превосходит такие соседние регионы, как республики Татарстан и Башкортостан, Свердловская и Челябинская области и многие другие регионы РФ. Назрела необходимость разработки программы развития курортного дела в Пермском крае, в том числе необходимо сформировать серию научно-исследовательских проектов по комплексному изучению и использованию курортно-рекреационного потенциала Пермского края на основе кластерного и системного подходов. В настоящее время всем заинтересованным лицам (государственные и муниципальные структуры, общественные организации, частные лица) необходимо создать модель оценки и мониторинга обеспеченности и необходимости санаторно-курортной помощи в Пермском крае.

Статья подготовлена при финансовой поддержке РГНФ, проект № 14-12-59010.

Список литературы

1. Бобровницкий И.П. Разработка и внедрение инновационных технологий восстановительной медицины в практику здравоохранения Российской Федерации // Восстановительная медицина и реабилитация. Системная реабилитация. – 2010. – Т. 1. – С. 56–67.

2. Программа развития здравоохранения РФ от 24 декабря 2012 года.

3. Методические рекомендации «Методика расчета потребностей населения в санаторно-курортном лечении» (№ 541 – ПД/608) // Новые медицинские технологии. – 2008. – № 9. – С. 71–75.

4. Отчет Пермьстата о социально-экономическом развитии региона Режим доступа: permstat.gks.ru (дата обращения: 25.05.2014).

5. Порядок организации медицинской реабилитации (приказ МЗ РФ от 29 декабря 2012 г. № 1705н).

References

1. Bobrovnickij I.P. Razrabotka i vnedrenie innovacionnyh tehnologij vosstanovitel'noj mediciny v praktiku zdravoohranenija Rossijskoj Federacii // Vosstanovitel'naja medicina i reabilitacija. Sistemnaja reabilitacija. Tom 1, 2010. pp. 56–67.

2. Programma razvitija zdravoohranenija RF ot 24 dekabrja 2012 goda.

3. Metodicheskie rekomendacii «Metodika rascheta potrebnostej naselenija v sanatorno-kurortnom lechenii» (no. 541 PD/608) // Novye medicinskie tehnologii. 2008. no. 9. pp. 71–75.

4. Otchet Perm'stata o social'no-jekonomicheskom razvitii regiona Rezhim dostupa: permstat.gks.ru (data obrashhenija: 25.05.2014).

5. Porjadok organizacii medicinskoj reabilitacii (prikaz MZ RF ot 29 dekabrja 2012 g. no. 1705n).

Рецензенты:

Трясцин М.М., д.э.н., профессор кафедры торгового дела, Пермский институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова, г. Пермь;

Андруник А.П., д.п.н., профессор кафедры менеджмента и права, Пермский институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 338.12.017

МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ РЫНОЧНОЙ КОНЪЮНКТУРЫ В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВЕ

[1]Пильник Н.Б., [1]Гущина А.А., [2]Свинтицкий Н.В.

[1]ФГБОУ ВПО «Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия «СибАДИ», Омск;
[2]ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет», Омск, e-mail: pnb65@yandex.ru

Механизм формирования рыночной конъюнктуры сконструирован с помощью триадического метода на основе анализа сложившихся подходов к понятию «конъюнктура». Конъюнктура рынка формируется под влиянием трех векторов сил: факторов внешней среды, экономической и управленческой деятельности, представленных внешними силами мега-, макро-, мезо- и микроэкономических уровней, экономическим потенциалом и интеллектуальным капиталом организации соответственно. Знания как основа интеллектуального капитала рассматриваются как самостоятельная производственная сила, способная оказывать влияние на формирование конъюнктурного пространства через инновационные изменения. Множество уникальных вариантов состояния рыночной конъюнктуры обусловлено взаимным влиянием на рыночную ситуацию трех векторов сил в каждый момент времени. Усиление или ослабление влияния одного из векторов приводит к изменению двух других. Первопричиной конъюнктурных изменений является изменение любого из рассматриваемых векторов.

Ключевые слова: конъюнктура, рынок, предпринимательство, интеллектуальный капитал

THE MECHANISM OF FORMATION OF MARKET ENVIRONMENT IN ENTREPRENEURSHIP

[1]Pilnik N.B., [1]Guschina A.A., [2]Svintitskiy N.V.

[1]FSEI HPE «The Siberian automobile-highway Academy», Omsk;
[2]FSEI HPE «The Omsk state technical university», Omsk, e-mail: pnb65@yandex.ru

We have designed a mechanism of formation of the market situation by using the triadic method based on the analysis of existing approaches to the concept of market situations (conjuncture). External forces of mega-, macro-, meso- and microeconomical levels, the economical potential and the intellectual capital of an organization respectively represent (submit) three vectors of force: the factor of external environment, the factor of the economic activities and the factor of the management activities, that influence on forming a market situation. Knowledge is a basis of intellectual capital and we consider it as independent production force that can influence on forming the market (conjuncture) space via innovation changes. Mutual influence of three force vectors permits the introduction of a set of unique variants of the state of market conditions. The strengthening or weakening of the influence one of these vectors causes changing of two others. The root cause of market changes is the change of any of the vectors.

Keywords: market conditions, market, entrepreneurship, intellectual capital

В современной России развитие предпринимательства проходит на фоне существенных технологических, социально-экономических изменений и обострения конкуренции. За всю историю развития предпринимательства в России пик зарегистрированных предпринимателей приходится на 2011 г. В настоящее время их количество сократилось, но тем не менее наблюдается ежегодный приток новых предпринимателей (в 2013 г. их количество составило 450200 человек) [21]. Дальнейший рост российской экономики во многом зависит от того, насколько эффективен будет в ней один из основных субъектов рыночных отношений – предприниматель.

Сложившаяся экономическая ситуация диктует необходимость самостоятельного решения предпринимателями не только вопросов внутренней организации, но и формирования всей совокупности связей с внешней средой. Изменения, происходящие во внешней среде, существенно затрудняют принятие предпринимателями решений относительно функционирования и развития бизнеса. Одной из наиболее важных задач, которую необходимо постоянно решать участникам рынка, является изучение рыночной конъюнктуры. Следует отметить, что данный процесс является актуальным как на макро-, так и на микроуровне. Любое тактическое или стратегическое решение, принимаемое субъектом бизнеса, должно основываться на конъюнктурных исследованиях и оценках. В настоящее время существует множество факторов, формирующих рыночную конъюнктуру, которые должны быть увязаны в механизм, понимаемый и используемый в практической деятельности предпринимателями.

Целью исследования является построение механизма, способствующего формированию рыночной конъюнктуры в предпринимательстве.

Для определения основных направлений, формирующих сегодня конъюнктуру

рынка, рассмотрим генезис понятия «конъюнктура» в экономике. В настоящее время принято считать, что рассматриваемое понятие является производным от понятия экономической динамики. Первоначально классиками экономической науки рассматривалась складывающаяся экономическая ситуация. Понятие конъюнктура не выделялось. При этом существовало 2 подхода к рассматриваемой экономической ситуации: статический и динамический.

Представители статического подхода В. Петти, Рикардо, Т. Мальтус [8, с. 12, 12, с. 23, 14, с. 448] рассматривали экономическую ситуацию вне временных рамок, не указывая всё многообразие динамики экономических процессов. Но при этом их теории были разработаны в условиях меняющихся показателей, определяющих сегодня конъюнктуру.

Представители динамического подхода А. Смит, Ж.Б. Сэй, Дж. Ст. Милль, В. Рошер, Б. Гильдебранд, К. Книс, Г. Шмоллер [2, 9, с. 100–121, 15, с. 177–183] указывают на сложный характер причинно-следственных связей, присущих рыночной экономике, на существенное влияние случайных и неопределённых сил в экономической жизни. Ими была признана необходимость включения в экономический анализ категории времени. Сторонники динамического подхода стали использовать термин «тенденция», оказавший влияние на формирование современных подходов к рыночной конъюнктуре.

Основой формирования теории конъюнктуры являются труды о теории экономических кризисов [17, с. 200], которые первоначально рассматривались как обособленные явления экономической жизни, представляющие собой ненормальные отклонения от общего прогрессивного развития хозяйственной деятельности человека.

Стоявший у истоков конъюнктуроведения немецкий социалист Ф. Лассаль отстаивал идею «фатальной» и всеобщей зависимости от экономической конъюнктуры, не поддававшейся рациональному предвидению. Английский экономист У. Джевонс основные причины конъюнктурных колебаний видел в периодическом появлении солнечных пятен, объясняя этим ярко выраженную цикличность экономического развития. Американский экономист Г. Мур считал, что действие экономических циклов связано с периодическими погодно-климатическими изменениями [17, с. 200–214].

В настоящее время установлено, что определять конъюнктуру только внешними причинами не верно, т.к. в ее основе лежат экономические факторы. Результаты дальнейших исследований экономистов относительно определения понятия «конъюнктуры» представлены в таблице.

Определения понятия «конъюнктура»

Авторы	Сущность понятия «конъюнктура»
К. Маркс, Ф. Энгельс [7, с. 429–430]	Кратковременные, часто случайные, благоприятные или неблагоприятные условия, складывающиеся на рынке в момент соединения спроса и предложения, то есть в критический момент процесса воспроизводства капитала – в момент реализации товара
Левшин Ф.М. [6, с. 50–51]	Результат взаимодействия различных (главным образом экономических) факторов, определяющих в каждый момент времени положение на конкретных мировых товарных рынках
Никитин С.П. [10, с. 35]	Состояние экономики в данный момент, определяемое изменением различных экономических показателей
Клинов В.Г. [4, с. 86]	Процесс воспроизводства в конкретных исторических условиях во всей его совокупности и рыночном проявлении
Петровская Л.Н. [11, с. 11]	Система факторов и условий воспроизводства в их постоянном развитии и конкретно историческом преломлении, выраженная в определенном соотношении спроса, предложения и динамики
Беляевский И.К. [1, с. 108]	Состояние рынка или конкретная экономическая ситуация, сложившаяся на рынке на данный момент или ограниченный отрезок времени под воздействием комплекса сил, факторов и усилий
Соловьев Б.А. [16, с. 236]	Сложная система, характеризующая ситуацию на рынке, состояние которой в каждый момент определяется действием совокупности конъюнктурообразующих факторов и отражается состоянием показателей экономической конъюнктуры
Кондратьев Н.Д. [5, с. 52]	Простая конъюнктура – отношение показателей данного момента к предыдущему Дифференциальная конъюнктура – отношение показателей простой конъюнктуры одного рынка к показателям другого

Анализ сложившихся подходов к понятию «конъюнктура» приводит к выводу, что формирование конъюнктуры рынка происходит под влиянием множества факторов как внешней, так и внутренней среды организации.

Задача конструирования механизма формирования конъюнктуры рынка решается авторами триадическим методом, являющимся одним из универсальных когнитивных инструментов. Триадический метод предполагает отражение искомой категории в трех категориях, репрезентирующих ее исчерпывающим образом. Триада широко использовалась в истории интеллектуальной культуры. В настоящее время триадический подход находит эффективное применение в прогнозировании сценариев социально-экономических процессов с применением схемотехник. В теории динамических информационных систем выполнено логико-математическое обоснование триадичности с доказательством постулата о том, что триада позволяет сочетать требования минимума содержания при достижении полноты описания объекта на данном уровне детализации (дешифровки категории) [3, с. 18–26].

Конъюнктура рынка в предпринимательстве, согласно авторскому подходу, формируется в рамках пространства влияния векторов трех сил: факторов внешней среды, факторов экономической и управленческой деятельности (рис. 1). При этом вектор сил влияния факторов внешней среды образован внешними силами мега-, макро-, мезо- и микроэкономических уровней (4М), вектор сил влияния экономической деятельности воздействует на рыночную конъюнктуру посредством экономического потенциала организации, а вектор сил влияния управленческой деятельности формирует конъюнктуру за счет интеллектуального капитала организации [13, с. 8–10].

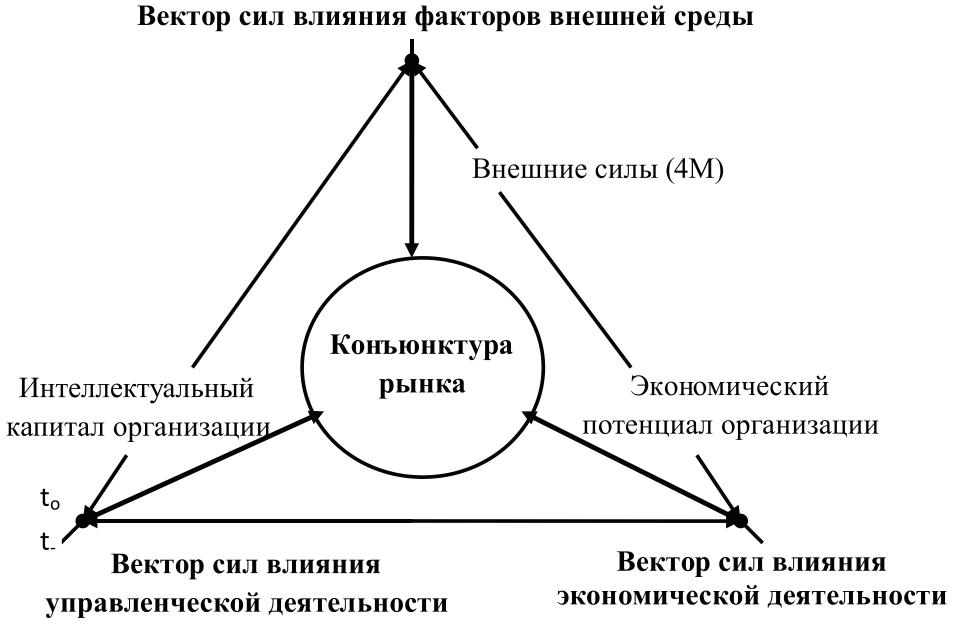


Рис. 1. Векторы сил влияния на формирование конъюнктуры рынка

Рассматривая экономический потенциал субъекта предпринимательства как совокупность ресурсов (финансовых, трудовых, материальных, нематериальных и др.), необходимо понимать, что ресурсы являются необходимым, но недостаточным условием для успеха в любом бизнесе. Умения и способности предпринимателя использовать экономический потенциал с целью создания и реализации какой-либо продукции являются основополагающими в достижении основной цели – получении максимальной прибыли, тем самым влияя на конъюнктуру рынка их присутствия.

Особенностью авторского подхода является выделение в отдельный вектор, формирующий конъюнктуру рынка, интеллектуального капитала организации. Это обусловлено тем, что рассмотренные определения рыночной конъюнктуры не содержат интеллектуальную составляющую, несмотря на то, что сегодня наряду с землей трудом и капиталом знания рассматриваются как производственная сила, отсутствие

которой делает производство невозможным и, как следствие, меняет рыночную ситуацию. Знания организации являются основой её интеллектуального капитала.

Впервые определение интеллектуального капитала дал Т. Стюарт [19, с. 79–107]. Под интеллектуальным капиталом организации понимают знания, которыми владеют ее работники, и накопленный ими опыт, организационную структуру, информационные сети и базы данных, патенты, лицензии, имидж.

Интеллектуальным капиталом невозможно управлять, эффективно использовать, пока он не будет размещен в стратегически важных местах внутри организации.

Схема такого размещения была предложена Х. Сент-Онжем и Л. Эдвинссоном [18, с. 381–385]. Интеллектуальный капитал должен быть размещен в одном из трех мест (или в двух, трех одновременно) – в головах работников компании, в ее структурах и у потребителей. В соответствии с этим интеллектуальный капитал можно представить в виде трех его составляющих частей: человеческий, структурный и потребительский [20].

Структурные составляющие интеллектуального капитала нематериальны и отражают интеллектуальные ресурсы, являющиеся результатами интеллектуальной деятельности как отдельных работников, так и организации в целом. Человеческий, структурный и потребительский капитал может быть измерен и стать объектом для инвестиционных вложений. Данная структура имеет экономическое содержание, а ее элементы являются факторами, оказывающими влияние на экономический процесс и его результаты, следовательно, оказывают непосредственное влияние на формирование конъюнктуры рынка.

Человеческий капитал (знания, навыки, способности к нововведениям, соблюдение работниками внутренних норм и ценностей компании) очень важен, он является источником обновления и прогресса, однако высокий интеллект отдельных работников не означает автоматически высокий интеллект коллектива предприятия. Человек выступает главным носителем интеллектуального капитала.

Структурный капитал (патенты, лицензии, торговые марки, организационная структура, электронные сети, информационные базы данных) решает задачу обеспечения доступа к человеческому капиталу, возможности многократного его воспроизведения и распределения с целью создания ценностей.

Потребительский капитал, или клиентский, служит оценкой отношений производителя продукции с ее потребителями и поставщиками, что непосредственно влияет на конъюнктуру рынка.

Интеллектуальный капитал организации обеспечивает инновационные изменения через создание новых продуктов и услуг, новых предприятий и новых бизнес-процессов, что обеспечивает предпринимательской структуре не только конкурентные преимущества, но и устойчивость функционирования на рынке, за счет формирования спроса на новую продукцию.

Влияние интеллектуального капитала организации на конъюнктуру рынка может найти свое отражение в изменении таких рыночных показателей, как объем, структура и динамика предложения (производства); объем, динамика и степень удовлетворения спроса; структура товарооборота; темпы роста и прироста объемов продаж, цен, товарных запасов, инвестиций, прибыли; параметры трендов объемов продаж, цен, товарных запасов, инвестиций, прибыли и т.д.

Таким образом, механизм формирования конъюнктуры рынка представляет собой совокупность состояний, определяемых тремя силами влияния на рыночную конъюнктуру: внешними по отношению к организации силами, экономическим потенциалом и интеллектуальным капиталом организации, складывающихся в определенной точке пространства и влекущих за собой ряд действий предпринимателя по сохранению, закреплению или улучшению его экономических позиций на рынке.

Согласно предлагаемому механизму, в зависимости от степени влияния того или иного вектора в каждый момент времени может сложиться множество ситуаций рыночной конъюнктуры, каждая из которых будет уникальной. Усиление или ослабление влияния одного из векторов может служить толчком для изменения двух других. Так, если происходят изменения во внешней среде, то организация, имеющая более высокий интеллектуальный капитал, способна отреагировать гораздо быстрее, чем организация с более низким интеллектуальным капиталом, при этом изменится конъюнктура рынка. Можно говорить о том, что в любой точке влияния векторов создается новая рыночная конъюнктура. Графическое изображение трех векторов сил влияния на формирование рыночной конъюнктуры позволяет представить множество вариантов ее состояния (рис. 2).

Необходимо учитывать и то, что влияние векторов трех сил будет меняться в зависимости от типа рынка (чистой конкуренции, монополистической конкуренции; олигополии; монополии), на каждом из которых работают крупные, средние и малые предпринимательские организации. Обладая определенным интеллектуальным и экономическим потенциалом, предпри-

нимательские организации всех видов, взаимодействуя с внешней средой, формируют конъюнктуру различных рынков. При определенном движении «вектора сил влияния факторов внешней среды» малые предпринимательские организации в большей степени воздействуют на локальные рынки своей деятельности.

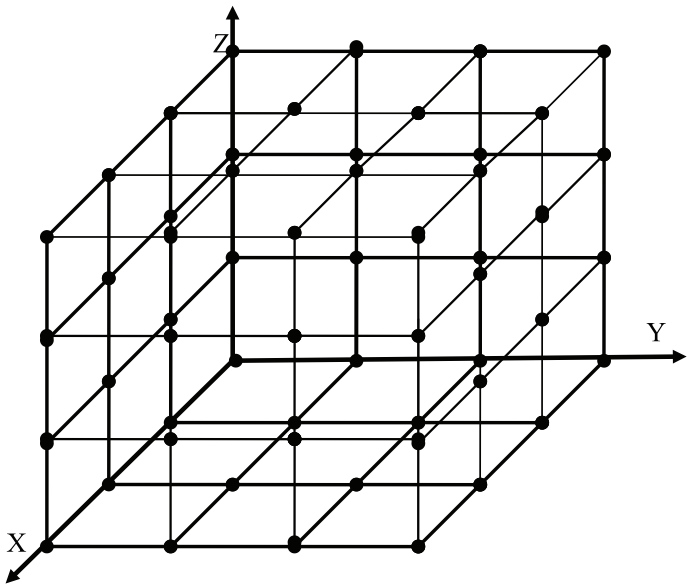


Рис. 2. Пространство влияния векторов трех сил на формирование конъюнктуры рынка: X – вектор сил влияния управленческой деятельности; Y – вектор сил влияния экономической деятельности; Z – вектор сил влияния внешней среды

Характер действия выявленных динамических сил конъюнктуры рынка имеет различную причинно-следственную природу. Первопричиной конъюнктурных изменений в зависимости от конкретной ситуации могут являться как интеллектуальный капитал управления организации, так и внешние силы, и экономический потенциал организации. Это отражает динамичность развития конъюнктуры.

В заключение хотелось бы отметить, что конъюнктура отдельного товарного рынка не развивается изолированно, она тесно связана с общехозяйственной конъюнктурой и конъюнктурой других товарных рынков. Данное взаимодействие также может быть описано с помощью триадического метода и являться предметом будущих исследований авторов. Таким образом, может быть получена система взаимодействия различных видов рыночных конъюнктур и определено влияние каждой на общие рыночные изменения.

Список литературы

1. Беляевский И.К. Маркетинговые исследования: информация, анализ, прогноз. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 320 с.

2. Бертнев С.А. Экономические теории и школы (история и современность). – М.: Изд-во БЕК, 2006. – 512 с.

3. Боуш Г.Д. Новый подход к конструированию дефиниций экономических категорий (на примере бизнес-кластера) / Г.Д. Боуш, В.И. Разумов // Журнал экономической теории. – 2010. – № 4. – С. 18–26.

4. Клинов В.Г. Вопросы теории экономической конъюнктуры. – М.: Прогресс, 2002. – 353 с.

5. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения // Избранные труды. – М.: Изд-во «Экономика», 2002. – 767 с.

6. Левшин Ф.М. Мировой рынок: конъюнктура, цены и маркетинг. – М.: Финансы и статистика, 1993. – 357 с.

7. Маркс К. Соч. 2-е Том 4 / К. Маркс, Ф. Энгельс – М.: Политиздат, 1955. – 624 с.

8. Мальтус Т. Опыт о законе народонаселения: Аналогия экономической классики. Т.2. – М.: «Эконов», 1993. – 363 с.

9. Милль Д.С. Основы политической экономии с некоторыми приложениями к социальной философии. – М.: Изд-во «Эксмо», 2007. – 1040 с.

10. Никитин С.П. Конъюнктура мировых товарных рынков; преемственность и специфика. – М.: Международные отношения, 2002. – 346 с.

11. Петровская Л.Н. Модели конъюнктуры, сравнительный анализ. – Минск, 1992. – 188 с.

12. Петти У. Трактат о налогах и сборах. Verbum sapienti – слово мудрым. Разное о деньгах. – М.: Ось-89, 1997. – 465 с.

13. Пильник Н.Б. Прогнозирование рыночной конъюнктуры в системе малого предпринимательства: автореф. дис. ... эконом. наук. – Омск, 2009. – 20 с.

14. Рикардо Д. Начала политической экономии и налогового обложения: Анталогия экономической классики. Т.1. – М.: МП «Эконов», 1993. – 675 с.

15. Смит А. Исследование о природе и причинах богатств народов. – М.: Наука, 1993. – 720 с.

16. Соловьев Б.А. Управление маркетингом. Модульная программа для менеджеров № 13. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 307 с.

17. Шумпетер Й. Теория экономического развития. – М.: Прогресс, 1982. – 455 с.

18. Edvinsson L. Intellectual Capital. Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower / L. Edvinsson, M. Malone. – N.Y., 1997. – P. 79–107.

19. Saint-Onge H. Intellectual Capital as a Business Reality, presentation, October 3, 1999.

20. Stewart T.A. Intellectual Capital: The New Wealth of Organisations. – London, 1997. – P. 460.

21. Информационное агентство «Финмаркет» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:// www.finmarket.ru/economics (дата обращения: 19.03.14).

References

1. Belyaevsky I.K. *Marketingovye issledovaniya: informatsya, analiz, prognoz* [Marketing research: information, analysis and forecasts], Moscow, Finance and statistics, 2002, 320 p.

2. Bertnev S.A. *Ekonomicheskie teorii I shkoly (istoriya I sovremennoct)* [Economic theories and schools (history and modernity)]. Moscow, Publisher BEK, 2006, 512 p.

3. Boush G.D., Razumov V.I., *Magazine of economic theory*, 2010, no. 4, pp. 18–26.

4. Klinov V.G. *Voprosy teorii economicheskoy konyunktury* [Questions in the theory of economic conditions]. Moscow, Progress, 2002, 353 p.

5. Kondratev N.D. *Bolshie tsikly konyunktury i teoriya predvideniya. Izbrannye trudy* [Conditions and large cycles theory prediction. Selected Works]. Moscow, Publisher «Economy», 2002, 767 p.

6. Levshin F.M. *Mirovoy rynok: konyunktura, tseny, marketing* [World market conditions, pricing and marketing]. Moscow, Finance and Statistics, 1993, 357 p.

7. Marks K., Engels F., *Soch. 2-e. Tom 4.* [Soch. 2nd Volume 4]. Moscow, Politizdat, 1955, 624 p.

8. Maltus T. *Opyt o zakone narodonaseleniya. Antalogiya ekonomicheskoy klassiki.* T.2 [An Essay on the Principle of Population. Anthology of economic classics. V.2]. Moscow, MP «Economy», 1993, 363 p.

9. Mill D.S. *Osnovy politicheskoy ekonomii s nekotorymi prilozheniyami k sotsialnoy filosofii* [The Principles of Political Economy: with some of their applications to social philosophy]. Moscow, Publisher Eksmo, 2007, 1040 p.

10. Nikitin S.P. *Konyunktura mirovyh tovarnyh rynkov; preemstvennost i spetsyfika* [Situation on the world commodity markets; continuity and specificity]. Moscow, International Relations, 2002, 346 p.

11. Petrovskaya L.N. *Modeli konyunktury, sravnitelny analis* [Model conditions, comparative analysis]. Minsk, 1992, 188 p.

12. Petty U. *Traktat o nalogah i sborah. Verbum sapienti – slovo mudrym. Raznoe o dengah* [Treatise of taxes and contributions. Verbum sapienti – word-wise. Miscellaneous about money]. Moscow,. Axis-89, 1997, 465 p.

13. Pilnik N.B. *Prognozirovanie rynochnoy konyunktury v sisteme malogo predprinimatelstva: Avtoref. dis. ekonom. nauk* [Forecasting of market conditions in the system of small business, abstract of dissertation]. Omsk, 2009, 20 p.

14. Rikardo D. *Nachala politicheskoy ekonomii I nalogovogo oblozheniya. Antalogiya ekonomicheskoy klassiki.* T.1 [On the Principles of Political Economy and Taxation. Anthology of economic classics. V.1]. Moscow, MP «Economy», 1993, 675 p.

15. Smit A. *Issledovanie o prirode i prichinah bogatstv narodov* [An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations]. Moscow, Science, 1993, 720 p.

16. Solovyov B.A. *Upravlenie marketingom. Modulnaya programma dlya menedzherov no. 13* [Marketing Management. Modular program for managers number 13]. Moscow, INFRA – M, 2000, 307 p.

17. Sumpeter Y. *Teoriya ekonomicheskogo razvitiya* [Theory of Economic Development]. Moscow, Progress, 1982, 455 p.

18. Edvinsson L. Malone M. Intellectual Capital. Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower. N.Y., 1997, pp. 79–107.

19. Saint-Onge H. Intellectual Capital as a Business Reality, presentation, October 3, 1999.

20. Stewart T.A. Intellectual Capital: The New Wealth of Organisations. London, 1997, pp. 460.

21. Information agency «Finmarket», Available at: http:// www.finmarket.ru/economics (accessed 19 March 2014).

Рецензенты:

Миллер М.А., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и социология труда», ФГБОУ ВПО ОмГУ им. Ф.М. Достоевского, г. Омск;

Бирюков В.В., д.э.н., профессор, проректор по научной работе, ФГБОУ ВПО «СибАДИ», г. Омск.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 338.24

СУЩНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Силина Т.Л.

ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Владимирский филиал», Владимир, e-mail: inatata@mail.ru

В статье обосновывается необходимость обеспечения экономической безопасности на муниципальном уровне. Автором рассматриваются уровни безопасности, где отдельное место отведено безопасности муниципальной. Понятие муниципальной безопасности рассматривается в рамках системного подхода, в каждой из подсистем заложена экономическая составляющая. Муниципальная экономическая безопасность подвержена влиянию внешних и внутренних факторов, формирующих и влияющих на социально-экономическое развитие, как отдельного муниципального образования, так и государства в целом. Поэтому эффективная система обеспечения муниципальной экономической безопасности служит гарантом стабильного и устойчивого развития государства. Для достижения данной цели необходимо проведение соответствующей государственной политики, развитие местного самоуправления, эффективное решение вопросов местного значения и стратегический подход. Система безопасности муниципального образования должна основываться на идеологии, определенной Государственной стратегией безопасности Российской Федерации. Экономическая муниципальная безопасность должна рассматриваться комплексно с государственной.

Ключевые слова: муниципальная экономическая безопасность, социально-экономическое развитие

SUMMARY OF THE PROBLEMS OF MUNICIPAL ECONOMIC SECURITY

Silina T.L.

VPO «Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Vladimir branch», Vladimir, e-mail: inatata@mail.ru

The necessity of ensuring economic security at the municipal level. The author considers the levels of security, where a special place set aside municipal security. The notion of a municipal security is considered in the framework of a systemic approach, each of the subsystems laid the economic component. Municipal economic security is influenced by external and internal factors that shape and influence the socio-economic development, as a separate municipality, and the state as a whole. Therefore, an effective system for ensuring the municipal economic security is a guarantee of stability and sustainable development of the state. To achieve this goal it is necessary to conduct appropriate public policies, local government development, effective resolution of local issues and strategic approach. Security system of the municipality should be based on ideology, a certain State security strategy of the Russian Federation. Economic municipal security must be considered together with the state.

Keywords: municipal economic security, socio-economic development

Потребность в муниципальной экономической безопасности – это базовая, основополагающая потребность как жизни отдельного человека, семьи, так и различных объединений людей, включая общество и государство. Высшей целью обеспечения безопасности становится человек, его физическое и духовное становление, проживание в благоприятной и безопасной среде. Безопасность выступает в качестве главного условия жизни людей, проявляющаяся в социальной справедливости, экономической эффективности, социально-экономической стабильности и защищенности.

Гарантом безопасности является государство, способное обеспечить защищенность. Но невозможно обеспечить безопасность на отдельной территории муниципального образования в отрыве от региона, страны и мирового сообщества.

Таким образом, можно выделить следующие уровни безопасности:

первый уровень – безопасность личности;

второй уровень – безопасность муниципальная;

третий уровень – безопасность региональная;

четвертый уровень – безопасность государства;

пятый уровень – безопасность межгосударственная;

шестой уровень – безопасность человечества (международная).

Таким образом, глобальная цель государственного управления в сохранении муниципальной безопасности для обеспечения безопасности государственной. С учетом процессов глобализации роль государства в вопросах безопасности усложняется и значительно расширяется.

Каждый элемент муниципальной безопасности можно представить в виде подсистемы. Все подсистемы взаимозависимы и диспропорции в развитии подсистем приводят к снижению реализуемости главной цели. Каждая подсистема функционирует и развивается при обеспечении условия безопасности. Соответственно, провал в безопасности одной из подсистем тормозит общее развитие системы.

Муниципальная безопасность как системное понятие включает ниже приведенные подсистемы:

– экономическая безопасность;
– политическая безопасность;
– социальная безопасность;
– инфраструктурная безопасность;
– промышленная безопасность;
– продовольственная безопасность;
– информационная безопасность;
– правовая и другие.

Все подсистемы муниципальной безопасности тесно взаимосвязаны и взаимодополняют друг друга. При этом экономическую безопасность можно выделить на особое место, так как этот вид проявляется во всех остальных, усиливая или ослабляя их влияние, что позволяет сделать вывод о существенной роли муниципальной экономической безопасности в обеспечении безопасности системы.

Если состояние муниципального образования характеризуется нестабильностью его экономического, социального, политического и национального базиса, противоречивостью интересов различных социальных групп и слоев, то возникают реальные угрозы внешним или внутренним интересам государства. Вследствие этого возникают противоречия, которые могут стать источником потенциальных угроз государственной безопасности.

Под внешними муниципальными угрозами можно рассматривать: обострение конкурентной борьбы различных субъектов экономической деятельности; нестабильную общеполитическую ситуацию; угрозу терроризма; разделение по культурно-этническому и религиозному признакам; нарастающую угрозу природных и техногенных катастроф; диспропорции в уровнях жизни населения; экономическую, демографическую, культурно-религиозную экспансию; и многие другие.

К внутренним муниципальным угрозам можно отнести: низкую конкурентоспособность экономики; технологическую отсталость экономики; повышение риска катастроф техногенного характера; стагнацию аграрного сектора; истощение природных ресурсов; глубокое расслоение общества; низкое физическое здоровье населения; низкую экологическую культуру; сокращение трудового потенциала государства; высокий процент износа инфраструктуры социальных учреждений; низкое качество жилищных условий; высокий уровень безработицы; высокий уровень населения, живущего на уровне бедности; низкий качественный уровень жизни; высокую алкоголизацияю населения; рост социальных конфликтов; низкую долю наукоемких и высокотехнологичных производств; низкий уровень инвестиционной активности; недостаток квалифицированного производственного персонала; низкую производительность труда; недостаточные инвестиции в основной капитал в сфере производства; высокую долю теневой экономики и рост экономической преступности; низкую правовую дисциплину; продолжающийся захват и передел собственности; и многие другие.

Таким образом, понятие муниципальной экономической безопасности носит комплексный характер и включает как внешние, так и внутренние факторы, формирующие и определяющие развитие.

Муниципальная экономическая безопасность должна давать состояние защищенности от внешних и внутренних угроз, обеспечивающее прогрессивное развитие муниципального образования, а вместе с ним личности, общества и государства.

Ведущая роль в системе обеспечения муниципальной безопасности принадлежит государству. Рассматривая проблему обеспечения муниципальной безопасности федеративного государства, нельзя не отметить, что большое значение в процессе его обеспечения имеют федеральные, региональные органы власти и органы местного самоуправления.

Все больше полномочий федеральное руководство Российской Федерации передает в регионы и в муниципалитеты.

В связи с усложнением социально-экономических процессов и увеличением функций государства в настоящее время все большее значение приобретает обеспечение муниципальной безопасности.

Необходимость управления конкретной функцией со стороны государства, то есть когда реализация функции без его вмешательства невозможна, оценивается возможностью реализации каждой функции на различных уровнях системы территориального управления, двигаясь от нижних уровней к верхним. Конкретная функция закрепляется за тем уровнем структуры, который имеет возможность обеспечить наибольшую эффективность реализации.

Система обеспечения безопасности государства реализуется через региональные и муниципальные уровни управления. Для ориентирования системы на успех ее нужно выстроить таким образом, чтобы федеральный и региональный уровень «работали» на безопасность муниципальных образований. Во многом этому способствует 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», 184-ФЗ «Об общих принципах организации

законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации», которые закрепили полномочия, а следовательно степень обязанностей и ответственности, за каждым уровнем управления.

Поэтому к муниципальной безопасности следует относиться как к сфере управленческой деятельности.

Эффективная муниципальная экономика – это возможность обеспечения и государственной безопасности, и социальной, и экологической, и инфраструктурной, и многих других. Муниципальная экономика определяется эффективностью жизненно важных аспектов государства, хозяйствующих субъектов, личности, и, следовательно, муниципальная экономика влияет на государственную безопасность, ее устойчивое развитие, оптимальное использование ресурсного потенциала.

Надежная, эффективная система обеспечения муниципальной экономической безопасности может служить гарантом стабильного и устойчивого социально-экономического развития государства. В свою очередь, государственная идеология в области обеспечения муниципальной экономической безопасности должна разрабатываться и реализовываться в рамках проводимой экономической политики. Основными приоритетами государственной политики в обеспечении муниципальной безопасности должны быть достижение устойчивости экономического положения личности, социально-экономической стабильности общества, соблюдение конституционных прав и свобод граждан, законности и законопослушания всех субъектов хозяйствования и управления. Государство должно быть способным взять на себя функции управления и поддержания экономики страны на безопасном уровне. При этом необходимо четко определить границы, критерии или условия государственного вмешательства в экономику и вопросы компетенции муниципального образования, в частности границы государственного и муниципального секторов, а также обеспечить развитие эффективных методов государственного регулирования.

Без обеспечения муниципальной экономической безопасности невозможно решение стоящих перед государством задач. Таким образом, государственная стратегия экономической безопасности преследует цель обеспечения на уровне муниципального образования защиты населения через повышение уровня и качества его жизни, эффективного решения внутренних экономических и социальных задач.

Обеспечение муниципальной экономической безопасности является приоритетным направлением государственной политики. Минимизировать риски необходимо через создание механизмов организационно-управленческих инноваций. Инновации в сфере управления, позволяющие влиять, контролировать и обеспечивать муниципальную экономическую безопасность, являются перспективным направлением совершенствования современной системы.

Несомненный научный и практический интерес вызывают механизмы, обеспечивающие состояние муниципальной экономической безопасности России. Механизмы, методы, обеспечивающие муниципальную экономическую безопасность, должны рассматриваться как инновационные, строящиеся на систематизированных подходах. Механизм обеспечения муниципальной экономической безопасности – это система мер законодательного, организационно-правового, социально-экономического, идеологического, информационного, то есть организационно-управленческого характера. Обеспечение муниципальной экономической безопасности относится к приоритетному направлению государственной деятельности и может быть обеспечено только при условии эффективного регулирования.

Муниципальная экономическая безопасность является гарантом государственной безопасности, при этом можно утверждать, что проявляется во всех элементах государственной безопасности, аккумулирует экономическую составляющую этих элементов, оставаясь при этом базисом.

Государственная муниципальная политика – это направление внутренней политики государства, которая строится на обеспечении безопасности от внешних и внутренних угроз.

Факторы безопасности не являются постоянными и могут изменяться в зависимости от конкретной ситуации и социально-экономических, политико-правовых, этнических, экологических и иных проблем.

Таким образом, муниципальная экономическая безопасность – это совокупность факторов, обеспечивающих стабильность, устойчивость и способность к обновлению и развитию. Если экономика не использует потенциал для развития, значит, снижается сопротивляемость к угрозам внутреннего и внешнего плана. Любой фактор риска может поставить под угрозу безопасность. Таким образом, можно заключить, что муниципальная экономическая безопасность в первую очередь строится и обеспечивается внутренними факторами, которые определяются потенциалом

и ресурсными возможностями муниципального образования.

Уровень муниципальной экономической безопасности обеспечивается высокими технологиями, высокой производительностью труда, высококачественными, конкурентоспособными продукцией, оказываемыми услугами, выполняемыми работами и профессионализмом административно-управленческого, производственного персонала, служащих и рабочих. Основы фундамента системы должны строиться на инициативе участников рынка, экономических агентов, конкуренции товаропроизводителей. Основные приоритеты должны быть направлены на качество, стабильность, исполнение правовых норм, обеспечение защиты прав собственника, действенность административных регламентов.

Одним из основополагающих современных направлений государственной экономической политики является создание и защита системы, обеспечивающей безопасность на территории государства. Роль государства закрепляется за созданием единого государственного пространства с единым порядком функционирования, взаимодействия, регламентированности системы. Система безопасности муниципального образования должна основываться на идеологии, определенной Государственной стратегией безопасности Российской Федерации.

Экономическая муниципальная безопасность должна рассматриваться комплексно с государственной. Каждое направление муниципальной экономической безопасности является частью государственных полномочий, реализующихся на территориях каждого муниципального образования в отдельности и на территории страны в целом. Обеспечение муниципальной безопасности – это основа социально-экономического развития страны и условие для обеспечения государственной безопасности.

Экономическая безопасность, обеспеченная на уровне муниципального образования, гарантирует экономическую безопасность государства в целом. Муниципальная экономическая безопасность является составляющей экономической безопасности страны, так как муниципальное образование, являясь целостным социально-экономическим образованием, в то же время есть часть единой социально-экономической системы государства.

Муниципальное образование, испытывая влияние общероссийских социально-экономических тенденций, имеет свои специфические черты обеспечения безопасности, которые определяются особенностями самой территории, например, ее геополитическим положением, климатическими условиями, обеспеченностью природными ресурсами, структурой отраслей экономики, национальным составом населения и другие. Муниципальные образования в соответствии с определенными государством требованиями праве самостоятельно решать вопросы освоения и использования природных ресурсов, развития торговли, сферы услуг, инфраструктуры и другие. Но при этом необходимо сохранить единое социально-экономическое пространство государства, обеспечивающее единство системы в целом.

Муниципальная экономическая ситуация, с одной стороны, влияет на экономическую безопасность государства, а с другой – процессы государственной экономики, в свою очередь, сказываются на уровне экономической безопасности муниципальных образований.

Муниципальную безопасность во многом определяют стратегия социально-экономического развития муниципального образования, демократические процессы и гражданское общество. При этом демократию следует рассматривать как не только право выражать свои мысли и идеи, но и необходимость вносить свой положительный вклад в общее дело.

Местному сообществу, желающему обеспечить социально-экономическое развитие, необходимо вовлечь всех людей, независимо от их социального статуса, материального положения, пола, возраста, расовой или религиозной принадлежности, в процесс подготовки, принятия и воплощения в жизнь решений, которые улучшают качество их жизни.

На развитие муниципального образования оказывают существенное влияние вопросы безопасности. Развитие касается не только муниципального управления, но и всех экономических агентов, расположенных в его черте, а также каждого гражданина, выбравшего данное муниципальное образование в качестве места жительства. Местное сообщество должно принимать большее участие в управлении муниципальным образованием на уровне микрорайонов, комитетов общественного самоуправления, товариществ собственников жилья, места работы и проведения досуга, в обеспечении общественной безопасности, пропаганде здорового образа жизни, патриотического воспитания, благоустройства территории и решении многих других вопросов.

Местное самоуправление позволяет наладить взаимодействие по поводу развития

общего места жизни и деятельности, позволяет людям услышать и понять друг друга, согласовать и взаимно обогатить свои подходы и точки зрения.

При формировании системного подхода в обеспечении муниципальной экономической безопасности следует применять плановый подход. Органам местного самоуправления как органам управления необходимо добиться координации всех видов планирования – социально-экономического, финансового, градостроительного и других через работу над стратегическим планом. Сфера этой деятельности – дело не только муниципальных служащих, экономистов, менеджеров, но и экологов, специалистов социальной сферы, всех заинтересованных лиц.

Консолидировав организационно-управленческие процедуры в сфере производства, образования, оказания услуг, права, финансов, информации и других – создается механизм реализации стратегии с точки зрения комплексности и обеспечения муниципальной экономической безопасности.

Список литературы

1. Абалкин Л. Экономическая безопасность России: угрозы и их отражение // Вопр. экономики. – 1994. – № 12. – С. 4–13.

2. Вечканов Г.С. Экономическая безопасность. – СПб.: Вектор, 2005. – 256 с.

3. Гончарено Л.П., Куценко Е.С. Управление безопасностью. – М.: Кронус, 2005. –272 с.

4. Петренко И.Н. Экономическая безопасность России. Денежный фактор. – М.: Маркет ДС, 2002. – 240 с.

5. Экономическая безопасность Российской Федерации: учебник / под общ. ред. С.В. Степашина. – М.; СПб., 2001.

References

1. Abalkin L. Jekonomicheskaja bezopasnost' Rossii: ugrozy i ih otrazhenie // Vopr. jekonomiki. 1994. no. 12. pp. 4–13.

2. Vechkanov G.S. Jekonomicheskaja bezopasnost'. SPb.: Vektor, 2005. 256 p.

3. Goncharено L.P., Kucenko E.S. Upravlenie bezopasnost'ju. M.: Kronus, 2005. 272 p.

4. Petrenko I.N. Jekonomicheskaja bezopasnost' Rossii. Denezhnyj faktor. M.: Market DS, 2002. 240 p.

5. Jekonomicheskaja bezopasnost' Rossijskoj Federacii: uchebnik / pod obshh. red. S.V. Stepashina. M.; SPb., 2001.

Рецензенты:

Дигилина О.Б., д.э.н., профессор кафедры экономики, ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Владимирский филиал», г. Владимир;

Кретинин В.А., д.э.н., профессор кафедры государственного и муниципального управления, ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Владимирский филиал», г. Владимир.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 330.101.8

КОРПОРАТИВНАЯ КОЛЛАБОРАЦИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ: РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ САМООРГАНИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Тихомирова О.Г.

СПб НИУ ИТМО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», Санкт-Петербург, e-mail: olgatikhomirov@yandex.ru

Проведен анализ социально-экономических систем как самоорганизующихся систем. Проведены исследование и анализ социально-экономических систем как нелинейных динамических систем с позиций системно-синергетического подхода. Исследованы фундаментальные теоретические положения самоорганизации социально-экономических систем. Исследование показало, что основой самоорганизации является процесс взаимодействия между элементами системы – корпоративная коллаборация. Предложено определение самоорганизации и разработаны теоретические основы корпоративной коллаборации в социально-экономических системах. Представленная методология основана на коллективной динамике и групповом принятии решения. Рассмотрен механизм самоорганизации и коллаборации в социально-экономических системах. Установлено, что самоорганизация и развитие социально-экономической системы находится в тесной связи с пространственной локализацией элементов и их взаимодействием.

Ключевые слова: социально-экономические системы, взаимодействие, самоорганизация, коллаборация, коллективная динамика

CORPORATE COLLABORATION AND INTERACTION: HOW WE CAN SOLVE THE PROBLEM OF SELF-ORFANIZATION IN SOCIAL-ECONOMIC SYSTEMS

Tikhomirova O.G.

St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, Saint-Petersburg, e-mail: olgatikhomirov@yandex.ru

We analyzed the socio-economic systems as self-organizing systems. The study and analysis of socio-economic systems as nonlinear dynamical systems were done with positions of system-synergetic approach. We investigated fundamental theoretical principles of self-organization of socio-economic systems. The study showed that the basis of self-organization is a process of interaction between elements of the system, that is corporate collaboration. New definition of self-organization was proposed. Also we considered theoretical foundations of corporate collaboration in social and economic systems. The methodology is based on the collective dynamics and group decision making. The mechanism of self-organization and collaboration in social and economic systems was studed. It is established that self-organization and development of the socio-economic system is closely connected with the spatial localization of elements and their interaction.

Keywords: social-economic systems, interaction, self-organization, collaboration, collective dynamic

Проблемы самоорганизации социально-экономических систем исследуются достаточно давно. Однако до сих пор отсутствует четкий механизм и понимание сущности процесса самоорганизации в такого рода системах. Известную сложность вызывает процесс формализации и четкого описания процесса самоорганизации, так как основой деятельности социально-экономических систем являются информационные, сложно моделируемые процессы социального взаимодействия.

Изменившиеся условия функционирования организаций, все более нестабильная внешняя среда, усилившаяся международная конкуренция и глобализация – эти и многие другие факторы вынуждают современных теоретиков и практиков управления социально-экономическими системами искать новые подходы и методы управления.

Основные научные подходы к исследованию и пониманию сущности самоорганизации систем

Феномен самоорганизации изучается в рамках многих наук. К основным относятся:

1. Синергетический подход (самоорганизация процессов).
2. Супрамолекулярная химия – самоорганизация структур.
3. Фрактальный подход и фрактальное исчисление.

Рассмотрим сущность понимания самоорганизации с точки зрения указанных подходов.

Синергетика рассматривает самоорганизацию как самоорганизацию процессов. Г. Хакен понимает под самоорганизацией процесс упорядочения (пространственного, временного, или пространственно-временного) в открытой системе за счет согласованного взаимодействия множества элементов, ее составляющих [4]. Необходимыми услови-

ями самоорганизации являются открытость системы, наличие неограниченного числа элементов (частей), возможность в процессе эволюции проходить последовательно устойчивые и неустойчивые состояния. Поскольку самоорганизация связана с упорядочением элементов и, следовательно, снижением энтропии, необходимо постоянное поступление ресурсов из внешней среды с тем, чтобы не возникла ситуация нехватки ресурсов. То есть, необходимые для самоорганизации ресурсы и энергия должны поступать извне: система должна быть открытой и постоянно обмениваться веществом и энергией с окружающей средой [3]. Самоорганизация приводит к формированию нон-финальных, открытых диссипативных структур, описываемых нелинейными уравнениями, то есть имеющих более одного устойчивого состояния.

Супрамолекулярная химия описывает самоорганизацию как процесс постепенного усложнения системы в процессе эволюции (элементарная частица, атомы, молекулы, супрамолекулярная система, биологическая система, социальная система). Супрамолекулярная система характеризуется множественностью связей и коопераций («эффект Гулливера»), селективностью связывания и молекулярным распознаванием.

С позиций фрактальной математики в процессе самоорганизации возникают сложные самоподобные структуры, формирующие фрактальный кластер, представляющий собой устойчивую систему различной размерности. Основной идеей фрактального подхода является подобие вновь создаваемых структур с исходной.

Общее в подходах к самоорганизации следующее: возникновение в результате самоорганизации более сложных структур, самоподобие формируемых структур, самораспознавание элементов, воспроизводство (репродуцирование) ранее известных системе состояний на основе имеющейся информационной памяти;

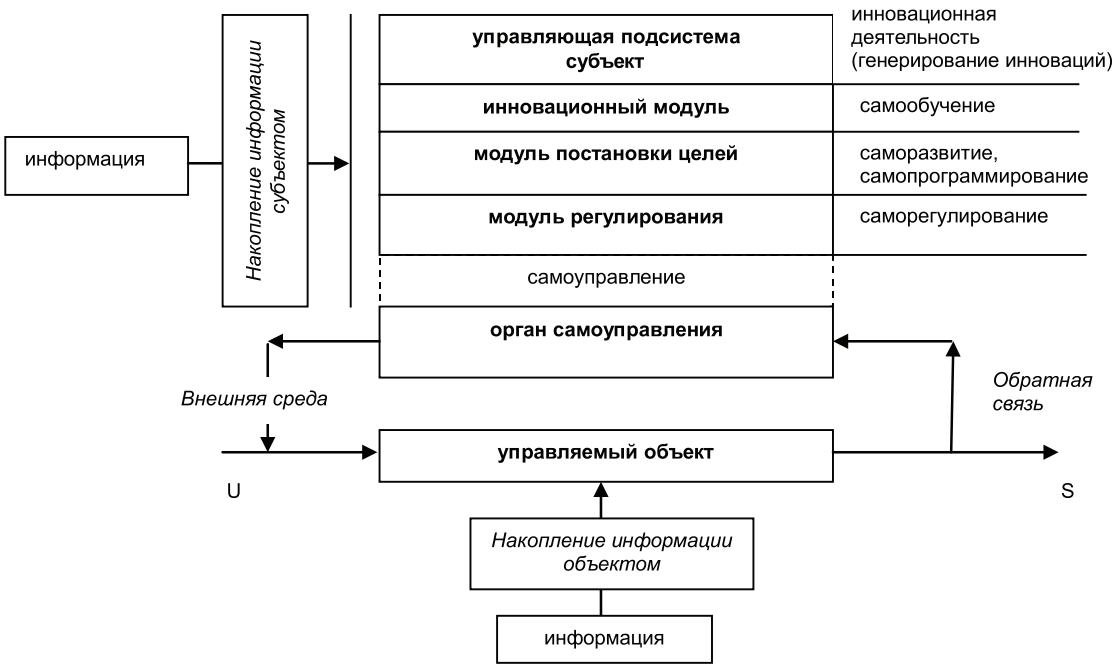
Самоорганизация в социально-экономических системах осуществляется только посредством человека, так как в рассматриваемом классе систем только человек обладает способностью к самоуправлению и самоорганизации своей деятельности внутри системы, а также самораспознаванию друг друга как частей системы. Процесс самоорганизации возникает в процессе развития системы в период неустойчивости, то есть применительно к социально-экономическим системам – в период кризиса; в период стабильности имеют место процессы самоуправления и саморегулирования. Основа самоорганизации в социально-экономических системах – взаимодействие, кооперация, которая реализуема только между персоналом, но никак не между оборудованием или активами. Для осуществления самоорганизации необходимо накопление информации, требуемой для обмена и координации элементов своих действий: таким образом, субъектами самоорганизации являются люди, техническими средствами хранения, обработки и передачи информации являются информационные технологии.

Учитывая вышесказанное, введем определение самоорганизации. **Самоорганизация социально-экономической системы – это процесс формирования нон-финальной диссипативной структуры (качественно новой организационной формы) на основе механизма взаимодействия (коллаборации) элементов.**

Возможность и способность к самоорганизации определяется степенью свободы элементов системы. Тогда имеем следующие уровни систем по степени способности к самоорганизации: *1-й* уровень: животные, человек (как биологическая система); *2-й* уровень: саморегулируемые системы, способные для достижения цели изменять самих себя: изначальный материальный субстрат (элементную базу), внутреннюю организацию (структуру); например, САУ, АСУ; *3-й* уровень: системы с адаптивным самопрограммированием, то есть способные менять структуру регулятора, параметры регулятора, цели (саморазвивающиеся) и способные к обучению (самообучающиеся); например социальные, социально-экономические системы. Назовем их Н-самоорганизующимися системами, а процесс самоорганизации таких систем высшего уровня, соответственно, Н-самоорганизация.

Структура Н-самоорганизующейся информационной системы представлена на рис. 1.

В соответствии с рис. 1 комплексный процесс Н-самоорганизация систем высшего порядка предполагает реализацию следующих процессов: изменение структуры регулятора (регулирующего модуля), то есть изменение управляющих связей и отношений в случае снижения качества управления (возникновения ошибок управления); изменение параметров регулятора – управляющего органа; изменение стратегической цели (целей) в случае необходимости в соответствии с задачей обеспечения устойчивого развития социально-экономической системы, сохранения целостности и выживаемости; сохранение единой организационной культуры и базовых корпоративных ценностей как основы целостности и единства элементов социально-экономической системы. Все эти процессы должны реализовываться во взаимосвязи и взаимозависимости.



S – выходное состояние, результат.
U - управляющее воздействие

Рис. 1. Структура Н-самоорганизующейся социально-экономической системы: S – выходное состояние, результат; U – управляющее воздействие

Теория корпоративной коллаборации и самоорганизации социально-экономических систем

Корпоративная коллаборация – это процесс сотрудничества, кооперации, совместной деятельности (то есть взаимодействия) двух и более элементов социально-экономической системы, основанный на обмене информацией и самообучении, способствующий достижению синергетического эффекта в заданном результате.

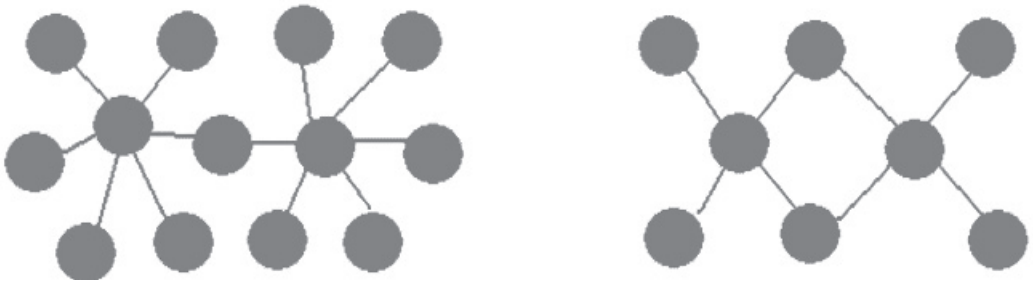
Самоорганизация не программируется, она опирается на коллаборацию элементов. При этом взаимодействие между элементами может быть следующих основных типов:

- Активное – деятельностное, трудовое. Например, производственная синергия (чаще всего) или технологическая, направленная на снижение издержек, специализацию элементов, объединение достижений и наилучших практик и т.п.
- Социальное: глобальное социальное развитие и социальное планирование.
- Информационное (объединение информационных потоков, знаний, инновационного потенциала).

Для эффективной корпоративной коллаборации необходима стратегическая заинтересованность участников, эффективное распределение ресурсов между всеми элементами (в т.ч. межструктурными), разделяемость и внутреннее согласие по ключевым вопросам деятельности социально-экономической системы (технология, конструкция, материалы и т.п.), информационная и социальная открытость (любой может стать членом системы при желании и нужности системе) и наличие эффективных информационных связей между элементами. Исходя из того, что субъектом самоорганизации в социально-экономических системах является персонал, становится очевидным, что механизм *корпоративной коллаборации* основан на коллективной динамике и включает в себя следующее. Каждый элемент взаимодействует с ограниченным числом элементов, непосредственно связанных через выполнение функций, объединенных единой локальной целью (с «соседними» элементами, модули). В результате коллаборации реализуется коллективное принятие решений как коллективное самосознание.

Как показывают исследования, число связей между элементами сложной самоорганизующейся системы должно быть постоянным. Например, классическая нейронная сеть Кохонена, сотовая сеть, состоящая из множества ячеек (сот), в центре каждой из которых находится базовая станция, взаимодействующая с шестью соседними и др. То есть *постоянными являются не эле-*

менты, с которыми связывается каждый, а число связей. При этом удаленность элементов не имеет значения (особенно с развитием информационных технологий и средств коммуникаций и связей). Примеры взаимодействия элементов в системе с низкой и высокой плотностью пространственного расположения элементов приведены на рис. 2.



а б

Низкая плотность пространственного расположения элементов:
а – гексагональная сеть; б – прямоугольная сеть

Высокая плотность пространственного расположения элементов

Рис. 2. Примеры взаимодействия элементов в системе с низкой и высокой плотностью пространственного расположения элементов

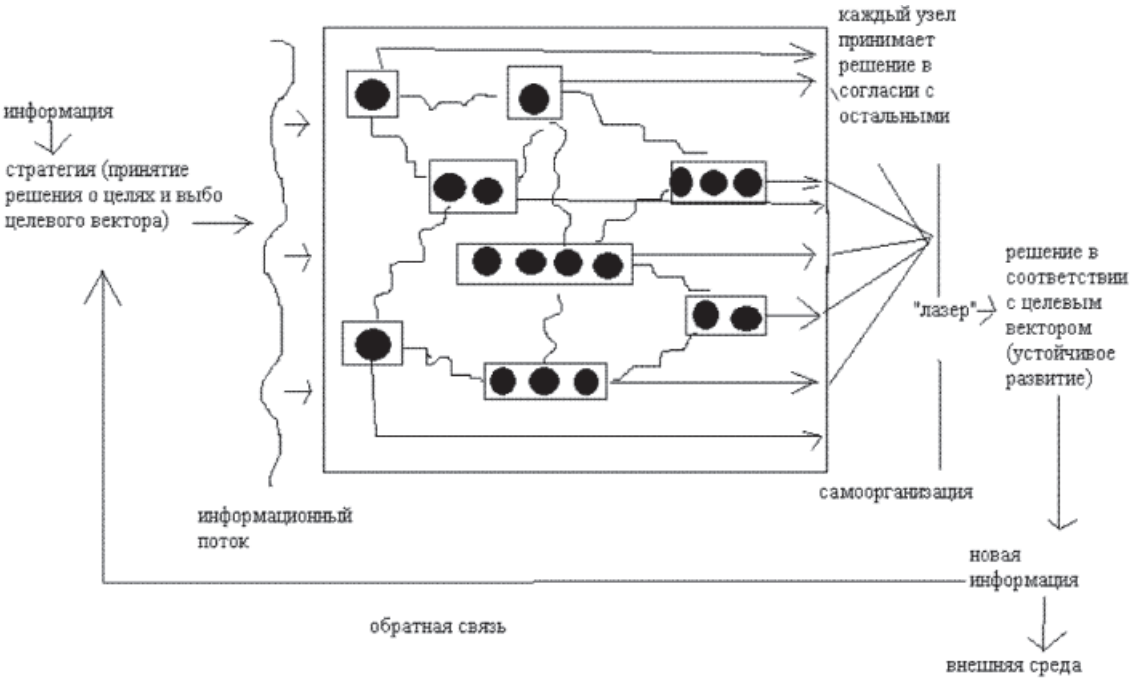


Рис. 3. Схема коллективной динамики и коллективного принятия решения

Механизм реализации коллективного решения основан на том, что члены группы следуют за определенным лидером, относительно которого они уверены, что он владеет какой-либо важной, им неизвестной информацией. Схема коллективной динамики и коллективного принятия решения, в результате которого социально-экономическая система самоорганизуется и переходит на новый уровень развития (в новое состояние), представлена на рис. 3.

Первоначально решение принимается лидером (причем лидером может быть как конкретный индивид, если мы говорим о малой группе, так и компания-лидер, являющаяся участником объединения (кластера, комплекса и др.), или системообразующая компания определенной отрасли); затем к принятому решению присоединяются остальные некоторые члены группы. Когда решение, принятое лидером, поддерживается группой, реализуется коллективное взаимодействие, «самосознание» и «самораспознавание» группы, в ходе которого и осуществляется процесс самоорганизации. Примером подобной схемы может служить самоорганизация потребительского, финансового, фондового и др. рынков, когда действия лидера определяют направления развития и вынуждают остальные компании подтягиваться и следовать за ним по ряду направлений (производимый ассортимент, маркетинговые стратегии, используемые технологии и оборудование в производственном процессе и т.п.). Естественно, необходимым условием самоорганизации является невмешательство (или незначительное вмешательство) регулятора, например государства, Центрального банка или иных регулирующих отрасль организаций. Лидер имеет в своем распоряжении максимальный объем ресурсов (финансовых, информационных и др.). Если между элементами системы имеет место конкуренция, то нет и информационного взаимодействия, информационный поток рассеивается (не формируется «информационный лазер»). Поэтому процесс самоорганизации не реализуется.

Заключение

Современная социо-экономическая ситуация требует разработки и внедрения новых методов управления. Обобщая проведенное исследование, можно констатировать, что самоорганизация и коллаборация в социальных системах является одной из актуальных теоретических и практических задач науки управления. Самоорганизация представляет собой одну из форм управления, которая позволяет снизить управленческие затраты, повысить эффективность управляющего воздействия и тем самым результативность деятельности всей социально-экономической системы.

Список литературы

1. Кастлер Г. Возникновение биологической организации: пер. с англ. Н.А. Райской. – М.: Мир, 1967. – 90 с.

2. Николис Г., Пригожин И. Познание сложного: пер. с англ. / предисл. Г.Г. Малинецкого. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 352 с.

3. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: пер. с англ. / общ. ред. В.И. Аршинова, Ю.Л. Климонтовича и Ю.В. Сачкова. — М.: Прогресс, 1986. – 432 с.

4. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам; пер. с англ. / предисл. Ю.Л. Климонтовича. – 2-е изд., доп. – М.: КомКнига, 2005. – 248 с.

5. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике // Сб. перев. с англ. – М.: ИЛ, 1963.

References

1. Kastler G. Vozniknovenie biologicheskoj organizacii. Per. s angl. N.A. Rajskoj. M.: Mir, 1967. 90s.

2. Nikolis G., Prigozhin I. Poznanie slozhnogo. Per. s angl. / Predisl. G.G. Malineckogo. M.: Izdatel'stvo LKI, 2008. 352 p.

3.Prigozhin I., Stengers I. Porjadok iz haosa: Novyj dialog cheloveka s pri¬rodoj: Per. s angl. / Obshh. red. V.I. Arshinova, Ju.L. Klimontovicha i Ju.V. Sachkova. M.: Progress, 1986. 432 p.

4. Haken G. Informacija i samoorganizacija. Makroskopicheskij podhod k slozhnym sistemam. Moscow, KomKniga, 2005, 248 p.

5. Shennon K. Raboty po teorii informacii i kibernetike. Sb. perev. s angl. M.: IL, 1963.

Рецензенты:

Попков В.П., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой коммерческой деятельности и предпринимательства, Санкт-Петербургский экономический университет, г. Санкт-Петербург;

Голубев А.А., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой финансового менеджмента, НИУ ИТМО, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 378:61-057.87-021.412]:811.111

ФОРМИРОВАНИЕ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА НА ОСНОВЕ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

Антонова Н.А.

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

В статье приводится комплекс педагогических условий формирования у студентов медицинских вузов иноязычной коммуникативной компетентности в процессе обучения дисциплине «Иностранный язык» на основе модульно-рейтинговой технологии. Приводятся результаты педагогического эксперимента, свидетельствующие о том, что показатели иноязычной коммуникативной компетентности у студентов первого курса находятся на уровне ниже среднего, при этом первокурсники отличаются низкими показателями владения фонетикой и чтением. Обучение студентов дисциплине «Иностранный язык» в рамках традиционных подходов к образовательному процессу приводит к достоверному повышению иноязычной коммуникативной компетентности. При этом традиционное обучение обеспечивает преимущественно овладение лексикой, говорением и письмом, в меньшей степени это проявляется в отношении владения фонетикой и аудированием. Обучение дисциплине «Иностранный язык» на основе модульно-рейтинговой технологии с учетом комплекса выделенных нами педагогических условий приводит к существенному повышению эффективности процесса формирования иноязычной коммуникативной компетентности. При этом модульно-рейтинговая технология в большей мере способствует интенсивному овладению лексикой и аудированием, в меньшей степени – грамматикой и чтением.

Ключевые слова: иноязычная коммуникативная компетентность, языковая, речевая, социокультурная компетенция, медицинский вуз, студенты, педагогические условия, модульно-рейтинговая технология обучения

FOREIGN LANGUAGE COMMUNICATIVE COMPETENCE FORMATION OF MEDICAL UNIVERSIRY STUNENTS ON THE BASIS OF MODUL – RATING TECHNOLOGY OF TEACHING

Antonova N.A.

The Chuvash State Pedagogical University named after I.Y. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: nejda@rambler.ru

The article provides a complex of pedagogical conditions of foreign language communicative competence forming for the students of medical universities in the process of studying «Foreign language» on the basis of module-rating technology. The article presents the results of the pedagogical experiment, showing that foreign language communicative competence metrics of the first year students are below average, while they have low indicators in phonetics and reading mastery. Students' training of «Foreign language» in the framework of the traditional approaches to the educational process leads to a significant increase of foreign language communicative competence. This traditional training provides mainly mastering vocabulary, speaking and writing, to a lesser extent this is reflected in the mastery of phonetics and listening comprehension. The teaching of «Foreign language» on the basis of module-rating technologies and complex of distinguished pedagogical conditions leads to a significant increase of process efficiency of foreign language communicative competence formation. This module-rating technology contributes more intensive mastering vocabulary and listening comprehension, to a lesser extent grammar and reading.

Keywords: foreign language communicative competence, language, speech, socio-cultural competence, high medical school, students, pedagogical conditions, module-rating technology of teaching

Актуальность проблемы. Включение России в Болонский процесс и вхождение в Единое Европейское образовательное пространство привели к пересмотру целей и результата обучения иностранному языку в системе высшего профессионального образования. Стратегической целью определено формирование иноязычной коммуникативной компетентности как способности и готовности будущего специалиста выстраивать межличностное и деловое общение и взаимодействие с другими людьми, а желаемым результатом – готовность и способность к использованию иностранного языка как средства межкультурного познания и общения [2, 3, 4, 5].

Решение важных вопросов и проблем в области медицины в рамках международного сотрудничества и обмена передовым опытом с зарубежными коллегами требует от медицинских работников иноязычной коммуникативной компетентности.

Это обусловливает актуальность исследований, направленных на разработку эффективных технологий формирования у студентов медицинских вузов иноязычной коммуникативной компетентности с учетом содержания предстоящей

профессиональной деятельности. Одной из таких технологий является модульно-рейтинговая технология.

Нами на основе теоретического анализа и обобщения научно-методической литературы и собственного опыта преподавания дисциплины «Иностранный язык» студентам медицинского вуза был выделен комплекс педагогических условий, реализация которого в рамках модульно-рейтинговой технологии обеспечит, по нашему предположению, существенное повышение эффективности формирования у них иноязычной коммуникативной компетентности:

- определение структуры целей обучения иностранному языку с учетом сущности и содержания иноязычной коммуникативной компетентности и требований ФГОС ВПО к ее сформированности у выпускников медицинских вузов (для чего учить?);
- определение и структурирование содержания обучения иностранному языку на блоки, модули и частные дидактические единицы, усвоение которых необходимо и достаточно для формирования соответствующих компетенций и иноязычной коммуникативной компетентности в целом (чему учить?);
- трансформация содержания обучения в систему учебных заданий для организации учебно-познавательной деятельности студентов, направленной на его усвоение;
- использование информационных и коммуникационных технологий для организации учебно-познавательной деятельности студентов по выполнению учебных заданий, для оперативного, текущего, промежуточного и итогового рейтингового контроля качества усвоения содержания дидактических единиц;
- интенсификация речевого общения студентов на основе использования интерактивных форм обучения и коллективного способа обучения с доминирующей ролью взаимообучения в парах сменного состава;
- индивидуализация целей, содержания и процесса обучения студентов через разработку индивидуальных образовательных маршрутов с учетом исходного уровня у каждого иноязычной коммуникативной компетентности [1].

Материалы и методы исследования

Для практического обоснования эффективности реализации данного комплекса педагогических условий в процессе обучения студентов дисциплине «Иностранный язык» на основе модульно-рейтинговой технологии нами был организован и проведен формирующий педагогический эксперимент с участием 48 студентов 1-го курса медицинского факультета Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова. Все испытуемые были распределены на две группы – контрольную (16 студентов) и экспериментальную (32 студента).

Студенты контрольной группы изучали дисциплину «Иностранный язык» в рамках традиционных подходов к его преподаванию в неязыковых вузах. Студенты экспериментальной группы изучали эту дисциплину на основе модульно-рейтинговой технологии с учетом комплекса выделенных нами педагогических условий.

Всего на изучение этой дисциплины в соответствии с учебным планом было выделено 64 часа.

У испытуемых обеих групп в начале и после завершения педагогического эксперимента определялся уровень сформированности иноязычной коммуникативной компетентности с использованием разработанного нами диагностического аппарата. Измерялись показатели: языковой компетенции, характеризующие уровень владения фонетикой, лексикой и грамматикой изучаемого языка; речевой компетенции, отражающие владение такими видами речевой деятельности, как чтение, письмо, аудирование и говорение; социокультурной компетенции.

Уровень развития каждой из составляющих языковой и речевой компетенции и социокультурной компетенции в целом измерялся и оценивался по 100-балльной шкале: студенты выполняли по 25 тестовых заданий, при этом правильное выполнение каждого задания оценивалось в 4 балла.

С учетом результатов выполнения тестовых заданий рассчитывался показатель языковой и речевой компетенции. Показатель сформированности иноязычной коммуникативной компетентности определялся как среднее арифметическое показателей языковой, речевой и социокультурной компетенций.

Результаты исследования и их обсуждение

Данные, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о том, что показатели иноязычной коммуникативной компетентности у студентов контрольной и экспериментальной групп в начале эксперимента существенно не различались, что говорит об относительной однородности обеих выборок испытуемых.

Обращает внимание относительно низкий уровень иноязычной коммуникативной компетентности у студентов обеих групп (38,98 и 40,02 балла по 100-балльной шкале), что обусловлено, на наш взгляд, низким качеством преподавания иностранного языка в общеобразовательных школах.

Сравнительный анализ экспериментальных данных показывает, что наиболее развитой у студентов как контрольной, так и экспериментальной группы выступает языковая компетенция (40,21 и 42,71 балла). Показатели речевой и социокультурной компетенции у испытуемых обеих групп были несколько ниже.

В табл. 2 приведены показатели иноязычной коммуникативной компетентности у испытуемых экспериментальной и контрольной группы после педагогического эксперимента.

Таблица 1

Показатели иноязычной коммуникативной компетентности у студентов до педагогического эксперимента, баллы (X ± δ)

Группы испытуемых	Языковая компетенция	Речевая компетенция	Социокультурная компетенция	Иноязычная коммуникативная компетентность
Экспериментальная	40,21 ± 4,23	38,28 ± 5,66	38,44 ± 9,54	38,98 ± 4,77
Контрольная	42,71 ± 3,89	38,59 ± 3,87	38,75 ± 7,19	40,02 ± 3,93
P	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05

Таблица 2

Показатели иноязычной коммуникативной компетентности у студентов после педагогического эксперимента, баллы (X ± δ)

Группы испытуемых	Языковая компетенция	Речевая компетенция	Социокультурная компетенция	Иноязычная коммуникативная компетентность
Экспериментальная	70,52 ± 9,73	75,16 ± 6,50	74,69 ± 5,67	73,45 ± 3,48
Контрольная	48,33 ± 4,04	45,94 ± 3,86	44,38 ± 5,12	46,22 ± 3,00
P	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Сравнительный анализ показателей языковой компетенции, наблюдавшихся у студентов *контрольной группы* в начале и после педагогического эксперимента, выявил их существенное повышение от 42,71 до 48,33 балла. При этом наиболее высокие темпы прироста наблюдались в показателях владения лексикой – на 7,50 балла (от 43,75 до 51,25 балла). Значительно ниже были темпы прироста показателей владения фонетикой – всего 3,75 балла (от 38,75 до 42,50 балла). Показатели владения грамматикой повысились на 5,62 балла (от 45,63 до 51,25 балла).

Приведенные в табл. 1 и 2 данные свидетельствуют, что изучение иностранного языка привело к существенному приросту показателей речевой компетенции (от 38,59 до 45,94 балла). Самые высокие темпы прироста наблюдались в показателях владения говорением – на 11,25 балла (от 39,38 до 50,63 балла) и письмом – на 10 баллов (от 38,75 до 48,75 балла), самые низкие – в показателях аудирования – на 3,75 балла (от 40,63 до 44,38 балла). Показатели владения чтением повысились на 4,37 балла и составили после завершения педагогического эксперимента 40 баллов.

Показатели социокультурной компетенции улучшились на 5,63 балла и составили в конце эксперимента 44,38 балла.

Сравнительный анализ данных показал, что темпы прироста показателей языковой, речевой и социокультурной компетенций были примерно одинаковыми и составили соответственно 5,62; 7,35 и 6,63 балла.

Уровень иноязычной коммуникативной компетентности у студентов контрольной группы повысился в среднем на 6,20 балла (от 40,02 до 46,22 балла). Различия статистически достоверны при $P < 0,01$.

Обучение студентов экспериментальной группы иностранному языку на основе модульно-рейтинговой технологии с учетом комплекса выделенных нами педагогических условий привело к более существенному приросту показателей иноязычной коммуникативной компетентности.

В частности, показатели языковой компетенции повысились на 30,31 балла (от 40,21 до 70,52 балла). Самые высокие темпы прироста наблюдались в овладении лексикой – на 42 балла (от 43 до 85 баллов), самые низкие – в овладении грамматикой – на 28,75 балла (от 45,0 до 73,75 балла). Показатели владения фонетикой улучшились на 35 баллов (от 38,44 до 73,44 балла).

Также значительно у студентов экспериментальной группы улучшились показатели речевой компетенции – на 36,88 балла (от 38,28 до 75,16 балла).

Наиболее существенно улучшились показатели аудирования – на 51,25 балла (от 40,31 до 91,56 балла), самые низкие темпы прироста наблюдались в отношении показателей владения чтением – на 20,73 балла (от 40,21 до 60,94 балла).

Показатели владения письмом улучшились на 37,81 балла (от 38,44 до 76,25 балла), говорением – 42,82 балла (от 39,06 до 71,88 балла).

Сравнительный анализ данных свидетельствует также о значительном приросте показателей социокультурной компетенции – на 36,25 балла (от 38,44 до 74,69 балла).

Благодаря высоким темпам прироста показателей языковой, речевой и социокультурной компетенций у студентов экспериментальной группы наблюдался существенный прирост уровня сформированности иноязычной коммуникативной компетентности в целом – на 34,47 балла (от 38,98 до 73,45 балла).

Сравнивая показатели иноязычной коммуникативной компетентности, выявленные после завершения педагогического эксперимента (табл. 2), следует подчеркнуть, что студенты экспериментальной группы отличались по отношению к студентам контрольной группы более высокими показателями развития языковой компетенции (70,52 против 48,33 балла).

При этом они имели существенное преимущество в показателях лексики (85,0 против 51,25 балла), грамматики (73,73 против 51,25 балла) и фонетики (73,44 против 42,50 балла). Различия статистически достоверны при $P < 0,001$.

Приведенные в табл. 2 данные свидетельствуют также о существенном преимуществе студентов экспериментальной группы после завершения педагогического эксперимента в показателях речевой компетенции (75,16 против 45,94 балла). В частности, у них наблюдались более высокие показатели владения различными видами речевой деятельности: чтением (60,94 против 40,00 балла), письмом (76,25 против 48,75 балла), аудированием (91,56 против 44,38 балла) и говорением (71,88 против 50,63 балла).

Уровень сформированности социокультурной компетенции у студентов экспериментальной группы после завершения педагогического эксперимента также был выше, чем у студентов контрольной группы (74,69 против 44,38 баллов при $P < 0,001$). Студенты экспериментальной группы отличались глубокими знаниями культуры стран изучаемого языка, могли подробно описать географическое положение и климатические условия, не испытывали затруднений при подборе лексических единиц в определенной социокультурной ситуации, могли передать информацию о реалиях, характерных для определенного региона.

Уровень иноязычной коммуникативной компетентности у студентов экспериментальной группы после завершения педагогического эксперимента был значительно выше, чем у студентов контрольной группы – 73,45 против 46,22 балла при при $P < 0,001$

Заключение

Показатели развития иноязычной коммуникативной компетентности и составляющих ее отдельных компетенций у студентов первого курса находятся на уровне ниже среднего, что обусловлено низким качеством преподавания иностранного языка в общеобразовательной школе.

Первокурсники отличаются относительно низкими показателями владения фонетикой и чтением, что связано с недостаточным вниманием со стороны учителей общеобразовательной школы и школьников к данным разделам учебной дисциплины «Иностранный язык».

Обучение студентов медицинских вузов дисциплине «Иностранный язык» в рамках традиционных подходов к образовательному процессу приводит к достоверному повышению уровня сформированности иноязычной коммуникативной компетентности. При этом традиционное обучение обеспечивает преимущественно овладение испытуемыми лексикой, говорением и письмом. В меньшей степени это проявляется в отношении владения фонетикой и аудированием.

Обучение студентов медицинского вуза дисциплине «Иностранный язык» на основе реализации модульно-рейтинговой технологии с учетом комплекса выделенных нами педагогических условий приводит к существенному повышению эффективности процесса формирования иноязычной коммуникативной компетентности.

При этом модульно-рейтинговая технология в наибольшей степени способствует интенсивному овладению испытуемыми лексикой и аудированием, в меньшей степени – овладению грамматикой и чтением.

Список литературы

1. Антонова Н.А. Формирование иноязычной коммуникативной компетентности студентов медицинских вузов на основе модульной программы учебной дисциплины «Иностранный язык» // Вестник чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева. – 2013. – № 4 (80). Ч. 1. – С. 11–16.

2. Елагина В.С., Нумудрая Е.Ю., Балакина Л.Л. Формирование профессионально-педагогической компетентности студентов педагогического вуза в условиях реализации образовательных стандартов третьего поколения. – 2011. – № 8. Ч. 1. – С. 27–31. URL: www.rae.ru/fs/?section = content&op = show_article&article_id = 26774 (дата обращения: 02.06.2014).

3. Зейнутдинова Э.Ш. Формирование иноязычной коммуникативной компетентности у будущих учителей иностранного языка на основе коллективного способа обучения: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Чебоксары, 2012. – 24 с.

4. Никитина Е.Г. Педагогические условия развития иноязычной компетентности студентов экономических специальностей средствами модульного обучения // Вестник чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева. – 2011. – № 1 (69). Ч. 1. – С. 151–154.

5. Стандарт основного общего образования по иностранному языку [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bilingual-online.net/ (дата обращения: 25.05.2014).

References

1. Antonova N.A. Formirivanie inoyazichnoi communicativnoi competentnosti studentov meditsinskih vuzov na osnove modulnoi programmi uchebnoi distsiplini «Inostranniy yazik» // Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo uviversiteta imeni I.Y. Yakovlev. 2013. no. 4 (80). Ч. 1. С. 11–16.

2. Elagina V.S., Nemudraya E.U., Balkina L.L. Formirovanie professionalno-pedagogicheskoi kompetentnosti studentov pedagogicheskogo vuza v usloviyah realizatsii obrazovatelnih standartov tretego pokoleniya. 2011. no. 8. Ch. 1. C. 27–31. URL: www.rae.ru/fs/?section = content&op = show_article&article_id = 26774 (data obrascheniya: 02.06.2014).

3. Zeinutdinova E.Sh. Formirovanie inoyazichnoi communicativnoi competentnosti u buduschih uchitelei inostrannogo yazika na osnove kollektivnogo sposoba obucheniya. Autoref. diss. kand. ped. Nauk. Cheboksary, 2012. 24 p.

4. Nikitina E.G. Pedagoicheskie usloviya razvitiya inoyazichnoi competentnosti studentov ekonomicheskih spetsialnostei sredstvami modulnogo obucheniya // Vestnik chuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta imeni I.Y. Yakovlev. 2011. no. 1 (69). Ч. 1. pp. 151–154.

5. Standart osnovnogo obschego obrazovaniya po inostrannomu yaziku [Elektronni resurs]. Rezhim dostupa: http://bilingual-online.net/ (data obrascheniya: 25.05.2014).

Рецензенты:

Прокошенкова Л.П., д.п.н., профессор, декан факультета иностранных языков, ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары;

Иванов В.А., д.п.н., профессор кафедры иностранных языков № 2, ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 37:001.12:004.4

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БИБЛИОТЕКАРЕЙ

Доронина И.Н.

Белгородский государственный институт искусств и культуры, Белгород, e-mail: dorinnabel@yandex.ru

Резюме: в статье представлен опыт научно-исследовательской работы по адаптации методов совершенствования качества подготовки библиотекарей (технологов автоматизированных библиотечно-информационных ресурсов). Цель работы – обеспечить актуальный уровень профессиональной подготовки профессионалов в области библиотечно-информационной деятельности. Содержание представленной работы является теоретическим и практическим исследованием внедрения методологии структурного анализа и проектирования для совершенствования качества профессиональной подготовки библиотечных кадров. Доказывается, что методология структурного анализа и проектирования (SADT) обладает мощным потенциалом как при исследовании библиотечно-информационных систем, так и для совершенствования образовательных систем, а также для формирования системы компетенций технологов автоматизированных библиотечно-информационных ресурсов. Рассматриваются процессы построения, внедрения, апробации и корректировки функциональной модели компетентностно-ориентированного учебного кластера «Проектирование информационных систем». На основе эмпирических методов, а также методов описательной статистики и корреляционного анализа констатируется повышение качества обучения при использовании в процессе преподавания метода структурного анализа и проектирования.

Ключевые слова: методология, структурный анализ и проектирование, библиотечно-информационная деятельность, компетентностно-ориентированная функциональная модель, учебный кластер

STRUCTURAL ANALYSIS AND DESIGN IN IMPROVING THE QUALITY OF LIBRARIANS' TRAINING

Doronina I.N.

Belgorod State Institute of Arts and Culture, Belgorod, e-mail: dorinnabel@yandex.ru

Abstract: This present article deals with the experience of research work on adapting the methods of improving the quality of librarians' training (technologists of automated library and information resources). The paper is aimed at providing the current level of library and information activity professionals' training. The results of theoretical and practical research of the Structural Analysis and Design Technique (SADT) implementation to improve the quality of library staff training are pointed out. It is proved that SADT has great potential to study library and information systems, to improve educational systems, and to form competency systems for the technologists of automated library and information resources. The processes of construction, implementation, testing and adjustment of the functional model of competence-oriented educational cluster «Informational systems designing» are considered. Empirical methods, methods of descriptive statistics and correlation analysis show the improvement of education quality when SADT is used in the teaching process.

Keywords: methodology, structural analysis and design technique (SADT), library information activities, competence-oriented functional model, educational cluster

Проблема подготовки библиотечных кадров на современном этапе приобретает особую остроту. Это связано, прежде всего, с трансформацией библиотек вследствие их автоматизации, что требует специалистов с обновленной профессиональной методологией. В условиях реализации Федеральных государственных образовательных стандартов, расширяющих сферу профессиональной деятельности библиотекарей, для формирования компетентностной модели выпускника необходимость привлечения новых методов и средств для подготовки библиотечных кадров становится особенно важной. Вопрос о том, какими качествами должен обладать сегодняшний профессионал–библиотекарь, вызывает острейшую полемику. С одной стороны, сегодня в библиотечно-информационной сфере развивается рынок уже комплексных интегрированных систем автоматизации, открываются возможности осуществления технологических инноваций – консалтинг, аудит, инжиниринг, тренинг, технологический трансферт, появилось такое понятие как «Библиотекарь 2.0». С другой стороны, ведущие библиотековеды – ученые и педагоги правомерно встревожены размыванием библиотечной профессии, констатируя даже отмирание современной библиотечной школы [6]. В феврале 2014 года вышел «Атлас новых профессий», разработанный Агентством стратегических инициатив и Московской школой управления «Сколково», в числе 30 отмирающих под воздействием автоматизации профессий названы профессии библиотекаря, документоведа и архивариуса [1]. Эти факты

чрезвычайно актуализируют обновление содержания профессии библиотекаря, его методологических оснований.

Возникла объективная необходимость подготовки студентов вузов культуры и искусств к новой методологической деятельности, основной смысл которой заключается в умении осуществлять творческие алгоритмизируемые действия. Развитое системное мышление становится базовым качеством профессионала библиотечной отрасли, сформировать которое возможно внедрением естественнонаучных, информационных, технических и технологических дисциплин.

Системный анализ является общепризнанным методом снятия неопределенности при решении проблем и принятии целесообразных решений. Созданная на его основе методология структурного анализа и проектирования SADT (Structured Analysisand Design Technique), а особенно нотация IDEF0, обладает высоким научным и педагогическим потенциалом для развития системного мышления библиотекарей. Эта методология и стала объектом нашего исследования, а предметом, соответственно, профессиональная подготовка библиотекарей на основе методологии структурного анализа и проектирования. Мы сделали попытку экстраполировать эту методологию на новую предметную область – высшее библиотечное образование.

Проблемно-аналитический этап нашего исследования начался еще в 2008, в условиях реализации образовательных стандартов второго поколения. И тогда же было выявлено противоречие – частичное несоответствие содержания образовательной программы «Библиотечно-информационная деятельность» и выдвинутых в образовательном стандарте требований к выпускникам данной программы. Методологии структурного анализа и проектирования применяются как базовые априори в содержании практически всех дисциплин специализации, но обучение этим методам не предусмотрено учебным планом ни одной из них. В классических учебниках библиотековедческих дисциплин также предполагается владение формализацией и моделированием. Особого внимания заслуживают труды Ю.Н. Столярова, в которых на основе структурно-функционального подхода представлены как управленческие аспекты, так и все технологические библиотечные процессы, однако без учета спецификаций. Разработанная им структурно-функциональная схема библиотеки является основой преподавания целого ряда дисциплин библиотечной сферы [7].

Разрешение данного противоречия было определено в приведении образовательных программ стандарта в соответствие с квалификационными требованиями на основе современных научных представлений об автоматизации библиотечного дела.

В процессе освоения стандарта высшего профессионального библиотечного образования нами была выработана стратегия, позволяющая обеспечить выполнение требований стандарта и разрешить противоречие. С этой целью был изучен и проанализирован педагогический и научный потенциалы методологии структурного анализа и проектирования SADT, выявлены ключевые области применения [3].

Общепризнанная и наиболее популярная в IT-сфере методология является основным средством «борьбы» со сложностью информационных систем любой предметной области. Основной ее принцип – иерархическая декомпозиция системы. Это стандартизированный, четко формализованный подход к созданию функциональных моделей – структурных схем изучаемой системы. Методология структурного анализа и проектирования является базовой для научного и учебного направления «Проектирование информационных систем», на основе которого строится обучение по всем направлениям подготовки, связанных с информационными системами. Были выявлены преимущества использования методологии SADT в библиотечном деле: визуализация и наглядное представление библиотечных процессов; простота в освоении и наличие компьютерных программ, позволяющих упростить построение моделей; возможность интеграции в модель других моделей, построенных на основе других методологий, входящих в семейство SADT/IDEF; возможность отображения на модели всех значимых параметров процессов; построение моделей, предоставляющих возможность осуществления мониторинга качества процессов; возможность реализации при моделировании процессного подхода [2].

На основе использования методологии структурного анализа и проектирования в учебном процессе была разработана пробная образовательная модель учебного кластера, обеспечивающая целостную систему знаний, умений и навыков будущих технологов АБИС.

Практическая часть нашего исследования велась по двум направлениям: внедрение SADT методологии в процесс преподавания и организации научно-исследовательской деятельности студентов при

исследовании библиотечно-информационных систем и при проектировании образовательной системы, представленной в виде учебного кластера.

Период внедрения этой модели, ее апробация (начался эксперимент в группе набора 2008 г.) совпал с переходом на Федеральные государственные образовательные стандарты. Основные концептуальные положения компетентностного подхода полностью совпадали с нашими разработками, кроме того, были уже получены результаты в виде успешной активизации научно-исследовательской деятельности студентов. Идея формирования профессиональных компетенций в границах SADT модели учебного кластера «Проектирование информационных систем» как образовательной системы, цель которой – управление формированием комплекса компетенций – естественно и органично сочеталась с новыми экспериментальными разработками по реализации компетентностного подхода в высшем профессиональном образовании.

Наше исследование полностью подтвердило концепцию сущностной преемственности компетентностной модели подготовки библиотечно-информационных кадров как инварианта традиционной модели подготовки библиотечных специалистов высшей квалификации, разработанную О.А. Калегиной [5]. Были уточнены содержания понятий «компетенция» и «компетентность» в контексте проблем профессиональной подготовки по профилю «Технология автоматизированных библиотечно-информационных ресурсов»; разработаны структурные компоненты компетенций технологов автоматизированных библиотечно-информационных ресурсов (когнитивный, деятельностный, ценностно-мотивационный) и описаны уровни сформированности компетенций [3].

Так как экспериментальный этап исследования совпал с переходом на новые образовательные стандарты, это потребовало адаптации модели к требованиям образовательного стандарта отраслевого бакалавриата с последующей коррекцией по результатам обратной связи. Система компетенций стала основой функциональной структуры учебного кластера «Проектирование информационных систем». При этом важнейшим моментом явился тот факт, что одна дисциплина не формирует все компетенции, и, следовательно, данная модель должна учитывать необходимость установления функциональных взаимосвязей с другими учебными дисциплинами с целью синхронизации процесса формирования компетенций.

Построение данного кластера на основе метода структурного анализа и проектирования учитывает и требование соответствия вузовских образовательных программ международным стандартам – сертификации системы менеджмента качества на соответствие стандарту ISO 9001:2011, основой которого является реализация процессного подхода.

В качестве основного оценочного средства использованы подготовка и разработка курсовых работ по дисциплине «Проектирование АБИС» и публичная защита разработанных проектов. Тематика курсовых работ как важнейшего оценочного средства в рамках данной дисциплины определялась, прежде всего, требованиями стандарта, в качестве же инструментальных технологий было предположено использование изучаемых в приведенных выше разделах методологий проектирования информационных систем. Важнейшим средством оценки стали выпускные квалификационные работы студентов квалификации «Технолог автоматизированных информационных ресурсов».

На данном этапе использовались эмпирические методы: наблюдение и измерение, результаты которых структурированы в виде таблиц, метод экспертных оценок. Для обработки результатов – методы описательной статистики и корреляционный анализ. Цель – получить объективную количественную оценку уровня сформированности компетенций в экспериментальных группах студентов. Публичная защита курсовых проектов (2011–2012 гг.) проходила с использованием метода экспертных оценок. Проведена количественная оценка работ студентов на основе разработанных нами оценочных листов. Сравнительный анализ уровня сформированности компетенций в экспериментальной и контрольной группах студентов позволил экспертной группе констатировать повышение качества обучения при использовании в процессе преподавания метода структурного анализа и проектирования.

Корреляционный анализ для оценки силы взаимосвязи исследуемых компетенций позволил определить, что высокая степень взаимосвязи наблюдается между общекультурной компетенцией «использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования» (ОК-10) и всеми остальными. Это позволило сделать однозначный вывод о том, что ОК-10 является основополагающей и базовой для формирования профессиональных

компетенций в рамках учебного кластера «Проектирование информационных систем».

Учитывая анализ внедрения модели кластера в образовательный процесс, проведена коррекция компонентов функциональной структуры учебного кластера. С использованием метода структурного анализа и проектирования (нотация IDEF0) была разработана модель «TO-BE», цель которой – управление процессом формирования компетенций [4]. Была представлена контекстная модель учебного кластера «Проектирование информационных систем»: на входе – абитуриенты с нулевым и низким уровнем сформированности компетенций, на выходе – бакалавры библиотечно-информационной деятельности с базовым и продвинутым уровнем; управление осуществляется на основе ФГОС ВПО по направлению подготовки 071900 «Библиотечно-информационная деятельность» (профиль «Технология автоматизированных библиотечно-информационных ресурсов»), учебных планов БГИИК, программ формирования компетенций; процесс формирования компетенций осуществляет профессорско-преподавательский состав кафедры информатики и информационно-аналитических ресурсов с использованием разрабатываемых учебно-методических материалов и соответствующих инструментальных средств.

При этом цель данной функциональной модели – управление процессом формирования компетенций, представление в наглядном графическом виде образовательных траекторий по достижению студентами обязательного уровня сформированности компетенции и точка зрения – профессорско-преподавательский состав, заведующий кафедрой. Далее была проведена декомпозиция первого уровня учебного кластера, анализ и определение формируемых компетенций, установление их взаимосвязей и функциональных взаимосвязей с другими учебными дисциплинами с целью синхронизации процесса формирования компетенций.

Проделанная работа позволила аргументировать при разработке примерного учебного плана подготовки бакалавра по направлению 071900 «Библиотечно-информационная деятельность», профиль 5 «Технология автоматизированных библиотечно-информационных систем» включение дисциплин – Структурное проектирование информационных систем, Основы объектно-ориентированного проектирования. Эти дисциплины вошли в кластер в качестве блоков, а также блоки «Студенческий научный кружок» и «Подготовка КП (курсового проекта)», «ВКР (выпускная квалификационная работа)», «ИГА (итоговая государственная аттестация)».

В качестве прикладного средства при изучении дисциплины специализации «Проектирование АБИС» была выбрана методология структурного анализа и проектирования SADT, в соответствии с этим было подготовлено и опубликовано учебно-методическое пособие «Практикум по дисциплине «Проектирование автоматизированных библиотечно-информационных систем»: учебно-методическое пособие для студентов».

Для того, чтобы технологически отследить динамику уровней сформированности компетенций дисциплинами кластера, проведена декомпозиция 2 уровня – по дисциплинам, входящим в учебный кластер. Это позволило отслеживать динамику сформированности компетенций как внутри дисциплины, так и между ними. Выходящий поток для одной дисциплины становится входящим для следующей. Для каждой дисциплины механизм формирования компетенций в соответствии с учебным планом дополняется оценочными средствами. В названии каждой диаграммы прописываются и временные рамки. Это дало возможность определить оптимальные этапы формирования компетенций в вузе; логически выстроить материал базовых модулей, дисциплин, внеаудиторных мероприятий формирования компетенции; определить действия преподавателей и студентов для обеспечения формирования компетенции заданного уровня; сформировать оценочные средства с учетом специфических условий.

Таким образом, была создана функциональная модель учебного кластера «Проектирование информационных систем» отраслевого бакалавриата, проведена декомпозиция двух уровней учебного кластера, анализ и определение формируемых компетенций, установление их взаимосвязей и функциональных взаимосвязей с другими учебными дисциплинами с целью синхронизации процесса формирования компетенций.

Основным выводом работы является, то что методология структурного анализа и проектирования содержит потенциал, необходимый для формирования современной модели подготовки профессионалов библиотечно-информационной сферы, позволяющий выпускникам эффективно осуществлять различные стандартизированные виды библиотечно-информационной деятельности в изменяющихся условиях, а при условии внедрения функциональной модели компетентностно-ориентированного учебного кластера «Проектирование

информационных систем» качество профессиональной подготовки технологов автоматизированных информационных ресурсов повышается и позволяет обеспечить адекватный современным требованиям уровень их компетентности.

Статья выполнена в рамках внутривузовского гранта ГБОУ ВПО «Белгородский государственный институт искусств и культуры» «Профессиональная подготовка библиотекарей: совершенствование качества на основе метода структурного анализа и проектирования».

Список литературы

1. Атлас новых профессий [Электронный ресурс]. – Режим доступа:).http://education-events.ru/2014/02/21/asi-skolkovo-atlas-of-new-professions/ (дата обращения: 17.04.14).

2. Доронина И.Н. Методология SADT в библиотечном деле // Библиосфера. – 2013. – № 3. – С. 71–76.

3. Доронина И.Н. Моделирование учебных кластеров с использованием метода структурного анализа и проектирования (sadt) // Интеграция образования. – 2014. – № 1. – С. 102–108.

4. Доронина И.Н. Совершенствование качества профессиональной подготовки технологов автоматизированных библиотечно-информационных ресурсов // Дискуссия. – 2014. – № 1. – С. 118–123.

5. Калегина О.А. Библиотечно-информационное образование в контексте мировых тенденций:теоретико-методологический аспект: автореф. дис. … д-ра пед. наук.спец.:05.25.03. – СПб., 2007. – Режим доступа: URL: http://www.spbguki.ru/files/Avtoreferat_Kolegina_1183549603.doc. (дата обращения:01.04.2011). – Загл. с экрана.

6. Соколов А.В. Эволюция библиотечной школы // Научные и технические библиотеки. – 2008. – № 1. – С. 89–108.

7. Столяров, Ю.Н. Библиотека как система // Книга: исследования и материалы. Сб. 49. – М., 1984. – С. 59–79.

References

1. Atlas novyh professij [Atlas of new professions] Available at: http://education-events.ru/2014/02/21/asi-skolkovo-atlas-of-new-professions) (accessed 17.04.14)

2. Doronina I.N. Metodologija SADT v bibliotechnom dele [Methodology SADT in librarianship] – Bibliosfera, 2013, no. 3, pp. 71–76.

3. Doronina I.N. Modelirovanie uchebnyh klasterov s ispol'zovaniem metoda strukturnogo analiza i proektirovanija (sadt) [Simulation training clusters using the method of structural analysis and design (sadt)] – Integration of education, 2014, no. 1, pp. 102–108.

4. Doronina I.N. Sovershenstvovanie kachestva professional'noj podgotovki tehnologov avtomatizirovannyh bibliotechno-informacionnyh resursov [Improvement the quality of technologists of automated library and information resources] – Discussion, 2014, no. 1, pp. 118–123.

5. Kalegina O.A. Bibliotechno-informacionnoe obrazovanie v kontekste mirovyh tendencij [Library information education in the context of global trends [electronic resource: theoretical and methodological aspect]: kategе. DIS. Dr. Ped. of Sciences. the specials. : 05.25.03. Spb., 2007. Available at: http://www.spbguki.ru/files/Avtoreferat_Kolegina_1183549603.doc. (accessed 01.04.2011).

6. Sokolov A.V. Jevoljucija bibliotechnoj shkoly [Evolution of library schools] – Scientific and technical library, 2008, no. 1, pp. 89–108.

7. Stolyarov Y.N. Biblioteka kak sistema [Library as System] Moscow, 1984, pp. 59–79.

Рецензенты:

Введенский В.Н., д.п.н., профессор кафедры педагогики и методики профессионального образования, ГБОУ ВПО «Белгородский государственный институт искусств и культуры», г. Белгород;

Туранина Н.А., д.фил.н., профессор, заведующий кафедрой издательского дела и библиотековедения, ГБОУ ВПО «Белгородский государственный институт искусств и культуры», г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 373.1.02: 372.8

ОСВОЕНИЕ ДЕТЬМИ И ПОДРОСТКАМИ ЯЗЫКОВ И КУЛЬТУР ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН КАК НАУЧНАЯ ПРОБЛЕМА

Селиверстова А.Е.

ГБОУ «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением английского языка № 1213», Москва, e-mail: ugmzmag@yandex.ru

Общественное развитие, международные связи Российской Федерации в разных отраслях экономики, науки и культуры, необходимость постоянного общения между разными народами обусловили приоритетность решения научной задачи эффективного освоения детьми и подростками языков и культур зарубежных стран. При этом значение данной задачи возрастает с учётом постоянно изменяющихся социокультурных условий, роста нетерпимости, обострения межнациональных отношений и других тревожных тенденций межкультурного общения. В основе подхода к решению проблем выстраивания коммуникаций детей и подростков в процессе освоения языков и культур зарубежных стран лежит психологическая трактовка понятия задачи, разработанная С.Л. Рубинштейном и А.Н. Леонтьевым. Во время освоения языков и культур зарубежных стран ученики рассматриваются как партнёры, вовлекаются в дискуссии о том, какой деятельностью заняться, какие именно аспекты обучения им интересны, что необходимо узнать более глубоко. Такой подход позволяет подвести фундамент под использование социокультурных условий как одного из ведущих аспектов в достижении качественного результата.

Ключевые слова: культура, межкультурное общение, иноязычное общение, социокультурные условия

DEVELOPMENT OF CHILDREN AND TEENS LANGUAGES AND CULTURES OF FOREIGN COUNTRIES AS A SCIENTIFIC PROBLEM

Seliverstova A.E.

State budget educational institution secondary school with advanced study of English № 1213, Moscow, e-mail: ugmzmag@yandex.ru

Social development and international relations of the Russian Federation in different sectors of the economy, science and culture, the need for constant communication between different peoples resulted in the priority of solving a scientific problem of effective development of children and teenagers for the languages and cultures of foreign countries. The value of this problem are increases with the constantly changing socio-cultural conditions, the rise of intolerance, worsening of international relations and other disturbing trends of intercultural communication. The approach to solving the problems of building communication of children and teenagers are in the process of learning the languages and cultures of foreign countries is a psychological interpretation of the concept of the problem developed SL Rubinstein and AN Leontiev. During the development of languages and cultures of foreign students are treated as partners, involved in discussions about what activities to do, what aspects they are interested in learning what you need to know more deeply. This approach is allows us to bring the foundation for the use of socio-cultural conditions as one of the leading issues in achieving a good result.

Keywords: culture, intercultural communication, foreign communication, social and cultural conditions

Общественное развитие, международные связи Российской Федерации в разных отраслях экономики, науки и культуры, необходимость постоянного общения между разными народами обусловили приоритетность решения научной задачи эффективного освоения детьми и подростками языков и культур зарубежных стран. При этом значение данной задачи возрастает с учётом постоянно изменяющихся социокультурных условий, роста нетерпимости, обострения межнациональных отношений и других тревожных тенденций межкультурного общения.

М.К. Мамардашвили отмечал, что знание остается знанием, только если продуцирует новое знание. Понимание роли культуры в данном процессе позволяет выделить ее особую роль в получении новых знаний. Культура всегда связана с сознательным опытом человечества, подтверждаемым конкретным языком (Р. Барт, Ю.М. Лотман, М.Ю. Савельева и др.). Тексты культуры в своей функциональности являются не только лингвистической абстракцией, но и предметным актом поведения человека. Изучение взглядов философов (М.М. Бахтин, Н.А. Бердяев, Х. Борхес, И. Кант, А.Ф. Лосев, М. Хайдеггер, Т. Элиот, У. Эко и др.) о взаимосвязи языков и культур и анализ состояния общества подтвердили необходимость освоения детьми и подростками языков и культур зарубежных стран для успешной адаптации не только на рынке труда, но и в личностном самоопределении. Для нашего исследования приоритетны взгляды Л.С. Выготского о значении языка в общении людей, о том, что только через язык передается культура, развивается мышление.

Л. Щерба отмечал, что языки народов других стран являются своего рода эталоном для сравнения и глубокого понимания разных способов оформления мысли,

которая улучшает практическое овладение родным языком и способствует развитию речевых способностей учащихся в целом [7]. Сравнивая иноязычные явления с соответствующими явлениями родного языка, дети и подростки осмысленно подходят к пониманию того, что существуют другие способы выражения мысли, другие связи между формой и значением. Воспринимать культуру других народов мешают особые стереотипы в общественном сознании, которые во многом наделяют культуру статусом всеобщности, а само сознание оказывается одним из её содержательных фрагментов (М.Ю. Савельева).

Такое отношение к культуре традиционно для Западной Европы со времён Просвещения, и через философские идеи Гегеля достаточно серьёзно проявило себя в России в начале прошлого века. Н.А. Бердяев в «Смысле истории» культуру объявляет панацеей против засилья цивилизации [1, с. 147–162]. Т. Элиот между тем отмечает, что человек, делающий вклад в культуру, сам не всегда является культурным человеком. С этим трудно не согласиться, т.к. сегодняшний мир богат примерами отсутствия моральных норм, которые, безусловно, являются частью культуры XX века. Суждение М.К. Мамардашвили: «Исторический опыт показывает, что культура не есть совокупность высоких понятий или высоких ценностей. Она не есть это хотя бы потому, что никакие ценности, никакие достижения и никакие механизмы не являются… гарантией. С любых высот культуры можно всегда сорваться в бездну» [5, с. 144]. Все вышеперечисленные заключения позволяют сделать вывод, что проблематична не культура сама по себе, а сам человек в пространстве культуры.

Культурность индивида является проявлением совпадения его поступков с окружающей средой по меркам человечества (К. Маркс считал, что по законам красоты). При этом индивид является культурным не тогда, когда он предаётся раздумьям, а когда он действует интуитивно, отвечая на внешний сигнал.

Человечность культурных поступков является внешней, т.к. сознание не участвует в процессе, и его можно назвать неосознанным. Поэтому при любой культурной ситуации человек остаётся немножко некультурным. Если поведение индивида осуществляется без осознания, значит индивид не ошибается, не делает что-то не так, а некая несхожесть поведения является единственным способом реализации своих действий.

М. Хайдеггер видел культуру тотальной, но тотально-предметной, осуществляемой для человека и с точки зрения человека, ценностью, которая представляет способ оценки бытия. Для нашего исследования несомненный интерес представляют суждения И. Канта о культуре как «бесконечной ценности». Философ отмечает, что всякая культура – это самостоятельный мир, особый миропорядок. Она воплощает всю полноту человеческого бытия для представителей данной культурной общности. «Для людей то, что составляет культурную определённость их бытия, выступает не как одна из версий или вариаций их жизненного процесса, а как вся человечески значимая полнота его» [6; с. 95]. Всякое культурное явление тем или иным образом отражается в языке. А.Ф. Лосев пространство культуры характеризовал как «распыленную целостность бытия». М.Ю. Савельева (2002) утверждает, что современный человек рассматривает культуру как предел собственной универсальности, забывая о невозможности отождествления универсального и абсолютного.

Фундаментальные исследования С.С. Аверинцева, М.М. Бахтина, М.С. Кагана, А.Ф. Лосева, Д.С. Лихачёва и др. учёных во многом предопределили сегодняшние запросы общества на понимание сущности и глубины культур зарубежных стран через освоение языков этих стран.

В основе подхода к решению проблем выстраивания коммуникаций детей и подростков в процессе освоения языков и культур зарубежных стран лежит психологическая трактовка понятия задачи, разработанная С.Л. Рубинштейном и А.Н. Леонтьевым. С.Л. Рубинштейн отмечал, что задача заключает в себе цель для мыслительной деятельности, соотнесённую к условиям, которыми она задана. Подход к коммуникативной задаче как к цели общения позволил выделить и конкретизировать в русле основных функций общения такие обобщённые типы коммуникативных задач:

- информирование;
- побуждение;
- выражение мнения;
- установление контакта (И.Л. Бим, Т.Ю. Тамбовкина и др.);

Межкультурная коммуникация имеет сложный комплексный характер, включающий следующие аспекты:

- социокультурный;
- общеобразовательный;
- педагогический;
- психологический.

Для того, чтобы дети и подростки научились общаться на межкультурном уровне, недостаточно сформировать навыки оперирования речевым материалом, умение принимать и передавать информацию на других языках. Гладилина И.П. отмечает, что

адекватное общение требует дополнительного комплекса знаний, навыков и умений, которые позволят ребёнку в условиях непосредственной межкультурной коммуникации легко вступать в контакт с представителями других культур, понимать намерения и поведение партнёров по общению. При этом дети и подростки планируют свои речевые поступки в соответствии с социокультурной спецификой страны, язык которой они изучают [2; 3; 4].

Инновационный подход рассматривается нами как комплексная деятельность по созданию, освоению, использованию новаций. Освоение детьми и подростками иностранных языков и культур зарубежных стран на основе определённых социокультурных условий является новацией. Новизна любого способа обучения – всегда относительна: то, что является новым для одного педагога, может быть давно отработанным этапом для других. Позволяя эффективно решать ту или иную задачу, новации достаточно быстро могут стать достоянием многих, общепринятой массовой практикой. Различают типы нововведений по глубине инновационных измерений:

- модификационные, способствующие совершенствованию того, что имеет аналог (программы, методики, алгоритмы, разработки и др.);
- комбинаторные, предусматривающие конструктивно новое соединение элементов уже известных методик, которые в таком соединении раньше не использовались;
- радикальные, предусматривающие решительные изменения.

На готовность педагогов к инновационной деятельности по организации освоения детьми и подростками языков и культур зарубежных стран влияет много факторов. Среди основных необходимо выделить следующие:

- образовательная микросреда;
- особенности собственного характера;
- эффективность результатов собственной педагогической деятельности;
- поддержка родителей;
- готовность учащихся к сотворчеству.

Анализ литературы и лучших педагогических практик позволил разработать сравнительную характеристику инновационных подходов к образовательно-воспитательному процессу (таблица)

Сравнительная характеристика инновационных подходов к учебному процессу

Инновационный подход	Цель обучения	Содержание обучения	Процесс обучения	Результат обучения
технологический	достижение учениками чётко фиксированных ответов	однозначное, поддаётся стандартизации	эффективный	чётко фиксированный
исследовательско-поисковый	развитие у обучающихся возможностей самостоятельно осваивать новый опыт	усложнённое, содержит противоречие	творческий	рефлексивно-осмысленный опыт поисковой деятельности

Выбор технологического подхода определяется, по мнению учёных, технократическим типом научно-педагогического сознания педагога. Данный подход направлен на сообщение учащимся знаний и формирование способов деятельности по образцу; ориентирован на высокоэффективное репродуктивное обучение.

Выбор исследовательско-поискового инновационного подхода обусловлен гуманистическим типом научно-педагогического сознания педагога. В соответствии с рассматриваемым подходом предусматривается формирование у обучающихся опыта самостоятельного поиска новых знаний, опыта творческой деятельности.

Педагогическая составляющая данного вопроса нашла отражение в трудах В.Л. Скалкина о сферах человеческого обучения, социально-коммуникативных позициях; Л.Л. Фёдоровой – о социолингвистических компонентах коммуникативной компетенции; Э.Л. Шубина – об уровне коммуникативной достаточности в обучении языку; Е.И. Пассова – о необходимости проблемного подхода в освоении языков и др.

Вопросы информационно-языкового неравенства впервые в отечественной педагогике достаточно глубоко были обоснованы как научная проблема в начале XXI века (З.А. Малькова, А.С. Панарин, И.М. Синагатуллин и др.). Но и сегодня они ещё не получили должного решения, как в образовательном, так и в социокультурном контекстах. Социокультурные условия освоения детьми и подростками языков и культур зарубежных стран требуют инновационных подходов к организации образовательно-воспитательного процесса. Социокультурная обоснованность освоения детьми и подростками языков и культур зарубежных стран требует тщательной проработки эффективности процесса обучения.

Учитель находится под влиянием своих убеждений, которые напрямую влияют на ценности индивида, его кругозор и понимание своего места в этом мире. При анализе литературы хорошо видно, что убеждения учителя имеют больше влияния, чем знания учителя по принятию решений и проведению занятий. Все убеждения культурно обусловлены и сформированы в ранний период жизни. Они сильно противостоят изменениям. Убеждения в вопросах обучения определяются на момент обучения педагога в вузе. Определённые убеждения в какой-то области или теме не только связаны, а также имеют отношение к другим частям личностных убеждений – наших ценностях, отношению к миру и нашему месту в нём. Даже при спонтанном или привычном действии педагог не рассматривает своё поведение как таковое, хотя оно основывается на тех убеждениях, которые, скорее всего, никогда не афишировались. Укоренившиеся убеждения о методах преподавания превалируют над инновационными методиками, которые востребованы в сегодняшних условиях. Если педагог постоянно эволюционирует, то решающим моментом в его работе будет тот факт, что учитель должен вначале понять и составить собственные теоретические перспективы, практические стратегии использования социокультурных условий в процессе освоения детьми и подростками языков и культур зарубежных стран [2, 3].

Во время освоения языков и культур зарубежных стран ученики рассматриваются как партнёры, вовлекаются в дискуссии о том, какой деятельностью заняться, какие именно аспекты обучения им интересны, что необходимо узнать более глубоко. Такой подход позволяет подвести фундамент под использование социокультурных условий как одного из ведущих аспектов в достижении качественного результата.

На ранних стадиях развития, в рамках атмосферы семьи, поведение ребёнка находится под постоянным влиянием родителей. В условиях детского сада к влиянию родителей присоединяется влияние воспитателя, педагогов. Влияние других значимых взрослых усиливается в начальной школе (Т.С. Комарова, И.В. Фалеева и др.).

Бытует мнение, что не всегда ребёнок способен освоить другие языки. Существует тесная взаимосвязь между способностями и мотивацией деятельности. А. Маслоу рассматривает мотивацию как стремление человека проявить себя, там он чувствует себя потенциально способным, где он стремится к самореализации, к определённым видам деятельности. Но активное стремление к овладению новыми знаниями, новыми видами деятельности реализуется в реальных достижениях только тогда, когда для этого созданы необходимые условия. Анализ литературы и педагогического опыта позволяет утверждать, что эффективность освоения детьми и подростками языков и культур зарубежных стран возрастает, если данный процесс основывается на определённых социокультурных условиях.

Выявленные противоречия между возрастающей потребностью общества в специалистах, свободно владеющих иностранными языками, знающих особенности культуры той или иной зарубежной страны для получения оперативной и достоверной информации из первоисточников и существующей системой образования, не вполне реализующей потенциал социокультурной среды современных образовательных учреждений для освоения детьми и подростками языков и культур зарубежных стран, подтверждают актуальность данной научной проблемы и необходимость её решения.

Список литературы

1. Бердяев Н.А. Смысл истории. – М.: Мысль, 1990. – 297 с.
2. Гладилина И.П. Инновационные подходы к созданию моделей учебно-воспитательного процесса // Среднее профессиональное образования. – 2010. – № 5. – С. 38– 42.
3. Гладилина И.П. Некоторые приёмы работы на уроках английского языка в начальной школе // Иностранные языки в школе. – 2003. – № 3. – С. 41– 43.
4. Гладилина И.П. Развитие социальной компетентности студенческой молодежи в процессе творческой деятельности // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 8. – ч.2. – С. 266– 268.
5. Мамардашвили М.К. Стрела познания. – М.: Языки русской культуры, 1996. – С. 285.
6. Хайдеггер М. О сущности истины // Философские науки. – 1989. – № 4. – С. 96– 104.
7. Щерба Л.И. Языковая система и речевая деятельность. – Л., 1947. – С. 362.

References

1. Berdjaev N.A. Smysl istorii. M.: Mysl’, 1990. 297 p.
2. Gladilina I.P. Innovacionnye podhody k sozdaniju modelej uchebno-vospitatel’nogo processa. Nauchno-metodicheskij zhurnal «Srednee professional’noe obrazovanija». 2010. no. 5. pp. 38–42.
3. Gladilina I.P. Nekotorye prijomy raboty na urokah anglijskogo jazyka v nachal’noj shkole // Nauchno-metodicheskij zhurnal «Inostrannye jazyki v shkole». 2003. no. 3. pp. 41–43.
4. Gladilina I.P. Razvitie social’noj kompetentnosti studencheskoj molodezhi v processe tvorcheskoj dejatel’nosti // Fundamental’nye issledovanija. 2011. no. 8. ch.2. pp. 266–268.
5. Mamardashvili M.K. Strela poznanija. M.: Jazyki russkoj kul’tury, 1996. pp. 285.
6. Hajdegger M. O sushhnosti istiny // Filosofskie nauki. 1989. no. 4. pp. 96–104.
7. Shherba L.I. Jazykovaja sistema i rechevaja dejatel’nost’. L., 1947. pp. 362.

Рецензенты:

Землин А.И., д.ю.н., профессор кафедры управления государственными и муниципальными закупками, Московский городской университет управления Правительства Москвы, г. Москва;

Гладилина И.П., д.п.н., доцент, профессор кафедры управления государственными и муниципальными закупками, Московский городской университет управления Правительства Москвы, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 2:1Ф:15

АНАЛИЗ ТИПОВ РЕЛИГИОЗНОЙ Я-КОНЦЕПЦИИ

Ворожейкина Л.И.

ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет», Волгоград, e-mail: larisa_vorozheikina@bk.ru

В настоящей работе представлены результаты исследования модели религиозной Я-концепции, предложенной Ч. Глоком и Р. Старком. В качестве инструмента использовался модифицированный опросник Ш. Хубера, рассматривающий религиозность как выражение религиозного опыта и религиозного поведения. Опросник позволяет проанализировать содержание когнитивного, аффективного и поведенческого компонента Я-концепции. Полученные результаты свидетельствуют о преобладающем влиянии когнитивного компонента на общий уровень религиозности. Возрастающее значение в религиозной Я-концепции какого-либо компонента позволяет констатировать существование четырех типов религиозной Я-концепции: сформированного гармоничного, сформированного когнитивного, сформированного поведенческого и несформированного религиозного типа. Женщины обладают более высоким, по сравнению с мужчинами, уровнем религиозности, что подтверждают результаты исследования М. Сасаки.

Ключевые слова: религиозная личность, религиозная Я-концепция, опросник Ш. Хубера, общий уровень религиозности, когнитивный компонент Я-концепции, аффективный компонент Я-концепции, поведенческий компонент Я-концепции, типы религиозной Я-концепции: сформированный гармоничный, сформированный когнитивный, сформированный поведенческий и несформированный религиозный

ANALYSIS OF THE RELIGIOUS SELF-CONCEPT COMPONENTS

Vorozheykina L.I.

Volgograd State Medical University, Volgograd, e-mail: larisa_vorozheikina@bk.ru

This work presents the results of the religious self-concept model study proposed by Charles Glock, R. Stark. The modified questionnaire by S. Huber was used as a tool, considering religiousness as an expression of religious experience and religious behavior. The questionnaire allows to analyze the content of the cognitive, affective and behavioral component of self-concept. The results indicate the predominant influence of the cognitive component to the general level of religiosity.The predominant significance in the religious self-concept of any component allows to state the existence of four types of religious self-concept: formed harmonious, formed cognitive, formed behavioral and unformed religious type. Women have a higher level of religiosity, compared to men, which confirms the research results of M. Sasaki.

Keywords: religious personality, religious self-concept, S. Huber questionnaire, the general level of religiosity, the cognitive component of self-concept, the affective component of self-concept, behavioral component of self-concept, types of the religious self-concept: formed harmonious, formed cognitive, formed behavioral and unformed religious

В последнее время в отечественной науке возрастает интерес к изучению религиозного человека. Этот интерес обусловлен актуальностью исследований не только различных аспектов личности, но и продиктован широким вниманием к нему разных социально-гуманитарных наук, определяя тем самым его междисциплинарный статус. К тому же интерес вызывает не только уникальность этого феномена, но и то, что изучение его затруднено отсутствием однозначного подхода как к самому определению, так и существующим методикам, наиболее полно отражающим его содержание. На наш взгляд, наиболее эффективным в исследовании этого вопроса является психологический подход, позволяющий раскрыть все грани религиозной личности, в том числе и содержание ее Я-концепции.

Для того чтобы наиболее полно описать Я-концепцию религиозной личности, дадим выведенное нами определение религиозности. Религиозность – это характеристика внешней (поведенческой) и внутренней (рефлексивно-смысловой) активности человека по отношению к трансцендентному, находящая выражение в опыте и придающая специфику и функции его психологической организации:

- в протекании психологических процессов;
- в формировании аффективных реакций;
- в формировании системы отношений (социальные связи, взаимодействие с другими);
- в выборе типов поведения.

Данное определение сопоставимо с определением Я-концепции, которое традиционно включает три компонента: когнитивный, поведенческий и аффективный. Так, например, В.А. Янчук дает такое определение Я-концепции: «Я-концепция – это относительно устойчивая, в большей или меньшей степени осознанная, индивидуальная система представлений индивида о самом себе, являющаяся результатом его жизненного опыта, на основе которой он строит свое

взаимодействие с другими людьми и относится к самому себе» [4, с. 248].

Для того чтобы наиболее полно раскрыть компоненты Я-концепции религиозного человека, нами был модифицирован опросник Штефана Хубера «The Centrality of Religiosity Scale (CPS)» [8]. Данный опросник основывается на теории социолога религии Чарльза Глока, предложенной им в 1962 г. ([7]; см. также: [1; 3]). По мнению Чарльза Глока, религиозность личности проявляется вне зависимости от приверженности к какой-либо религии и состоит из пяти основных измерений, позволяющих наиболее полно описать религиозную жизнь человека: «эмпирического», «идеологического», «ритуального», «интеллектуального» и «косвенного».

«Эмпирическое измерение» религиозности относится к достижению непосредственного знания, к реальности или к опыту религиозных эмоций в виде воодушевления, страха, смирения, радости и мира.

«Идеологическое измерение» объединяет общее для всех религий то, что религиозный человек должен придерживаться определенных убеждений в рамках своей религии.

«Ритуальное измерение» включает в себя конкретные религиозные практики, выполнение которых ожидается от религиозных последователей индивидуально или общинами, куда входят молитвы, службы, паломничества и трапезы.

«Интеллектуальное измерение» состоит из ожидания того, что религиозный человек должен иметь некоторые знания об основных принципах его веры и религиозных писаний.

«Косвенное измерение», с другой стороны, включает в себя отношения человека к человеку. Это означает, что «косвенное измерение» содержит религиозные предписания, которые определяют отношение к окружающим, на которые оказывают значительное влияние религиозные убеждения человека.

Позже Ч. Глок и Р. Старк пересмотрели свою теорию о «косвенном измерении», заменив на публичную и религиозную практики [9].

Данный подход позволил эмпирически изучать религиозность и религиозную жизнь с точки зрения психологии, так как «интеллектуальное измерение» связано с интеллектуальной деятельностью, публичная и приватная религиозная практики связаны с поведением, а «эмпирическое измерение» основано на опыте, эмоциях и восприятии.

Штефан Хубер сделал попытку разработать опросник, основываясь на теории Ч. Глока, идеях Г. Оллпорта, М. Росса [5, p. 434] и теории личностных конструктов Дж. Келли [2]. Ш. Хубер считает, что персональные религиозные конструкты могут быть определены в качестве надстройки личности и состоят из всех личностных конструктов, связанных с индвидуально-определенными областями религии и религиозности. Личные религиозные конструкты активируются в религиозном контексте. В связи с этим подходом пять основных измерений религиозности, предложенных Ч. Глоком, можно рассматривать как каналы, в которых активированы личные религиозные конструкты. Интенсивность пяти основных измерений позволяет представить частоту и интенсивность активации личностных конструктов и дает возможность вывести общий уровень религиозности [7]. Таким образом, все пять измерений, предложенных Ч. Глоком, можно свести к трем компонентам Я-концепции: когнитивному, поведенческому и аффективному.

Когнитивный компонент – включает интеллектуальную сферу, куда входят знания об основных принципах своей веры и Священного Писания, размышления о религии и интерес к ней, религиозные сомнения, чтение религиозной литературы, вера в абсолютную доброту Бога. Сфера убеждений и ценностей (иррациональная сфера) включает веру в Бога или в сверхъестественные силы, а также наличие у верующего религиозной доктрины (теории) и способность к религиозной интерпретации событий. Обе сферы тесно связаны, образуя когнитивный компонент, так как знание веры является необходимым условием для ее принятия. Когнитивный компонент отражает сформированность согласованной системы религиозных убеждений, интегрированной в общую систему жизненных убеждений, которая может гибко проявляться в разных сферах жизни.

Поведенческий компонент – отражает публичное религиозное поведение, заключающееся в участии в церковных службах и ритуалах, держание поста, членство в более или менее организованных сообществах, позволяющих верующим обмениваться религиозным опытом и чувствами. Также поведенческий компонент включает приватное религиозное поведение, которое строится с учетом индивидуальных психологических особенностей индивида, позволяя выбирать формы, стиль (манеру) и частоту религиозной активности. Приватная религиозная активность может проявляться в двух основных формах. Во-первых, это обращение к Богу как к «партнеру», «собеседнику». В этом случае имеет место диалогическая форма приватной религиозной практики. Во-вторых, это медитация, которая, с теистической точки зрения,

подразумевает «вездесущность» сверхъестественных сил, а психологически обращена к self, к собственному «Я» человека.

Эмоциональный компонент религиозной Я-концепции – содержит религиозные чувства, отношения/единения с Богом, проявления религиозности в повседневной жизни и тесно связан с религиозным опытом, с переживанием религиозного опыта. Тогда, с психологической точки зрения, важным становится аспект восприятия сверхъестественного и Божественного. По определению Р. Старка и Ч. Глока [9], религиозный опыт – «это прямой контакт со сверхъестественной реальностью». Исходя из этого, единственным эмпирическим показателем религиозного опыта может быть только репрезентация субъективного опыта. В психологии религиозный опыт рассматривается как субъективная репрезентация религиозного конструирования реальности. В этом смысле он оказывает значительное влияние на достоверность, гибкость и релевантность религиозных интерпретаций жизненных ситуаций и внутреннего мира. Эмоциональная оценка религиозности является важной составной частью религиозного опыта. Это означает, что эмоциональный компонент религиозной Я-концепции тесно связан с ее когнитивным и поведенческим компонентами, но в то же время каждая религия накладывает определенные значения на субъективный религиозный опыт, влияя на индивидуальную религиозность.

Общий уровень религиозности (ОУР) суммарно выводится из первых трех компонентов, и чем выше индекс, тем религиознее человек. ОУР интегрирован в религиозную Я-концепцию, включая в себя все религиозные убеждения, практику, опыт и знания о личности, и имеет три значения – «высокий», «средний» и «низкий». Каждому уровню религиозности свойственно свое отношение к Богу и окружающим. ОУР складывается под влиянием различных факторов. С одной стороны, это социологические или социально-психологические факторы (например, влияние семейной религиозной социализации).

В качестве инструмента для анализа Я-концепции религиозного человека была использована модифицированная версия опросника Штефана Хубера «The Centrality of Religiosity Scale» (CPS), в основу которой положено понимание религиозности как выражение качества религиозного опыта и религиозного поведения.

В качестве гипотезы выступило предположение о том, что общий уровень религиозности зависит от уровней представленных в Я-концепции компонентов (когнитивного, поведенческого и аффективного).

Цель исследования: выявить, какие компоненты Я-концепции верующего человека и в какой степени оказывают влияние на общий уровень его религиозности.

Материал и методы исследования

Выборка: максимально вариативная в количестве 180 человек (N = 180), возраст респондентов от 20 до 70 лет.

Полученные данные были обработаны статистической программой SPSS версии 19.0.

Методы: описательная статистика, однофакторный дисперсионный анализ, кластерный анализ.

Результаты исследования и их обсуждение

Первая задача при осуществлении анализа полученных в ходе исследования эмпирических данных заключается в установлении количественных отношений между показателями общего уровня религиозности (ОУР) и составляющими этот показатель шкалами когнитивного (КК), поведенческого (РП) и аффективного (А) компонентов религиозности. В таблице 1 приведены результаты описательной статистики общего уровня религиозности, включающие показатели средних значений (36,6), стандартного отклонения (5,7), минимальных (7,87) и максимальных значений (76,08). Проверка распределения данных на соответствие нормальному распределению по методу Колмогорова – Смирнова подтверждает нормальность распределения полученных в исследовании значений (p = 0,17).

Таблица 1

Результаты описательной статистики для ОУР

	N	Средние значения	Стандартное отклонение	Минимальные значения	Максимальные значения
Общий уровень религиозности	180	36,6	5,7	7,87	76,08

По результатам частоты встречающихся значений совокупная выборка респондентов была разбита на три группы, характеризующиеся «высоким», «средним» и «низким» значениями ОУР. Значения для каждой группы следующие: «высокий» ОУР – 55

пунктов и выше, «средний» – 32–55 пунктов, «низкий» ОУР – 31 пункт и ниже. Частотный анализ показал равномерное распределение респондентов по группам, что обусловлено общим нормальным распределением результатов.

Далее проверялось предположение о специфике проявления ОУР в зависимости от пола и возраста респондентов. Для этого использовалась процедура однофакторного дисперсионного анализа, результаты которого приведены на рис. 1 и 2.

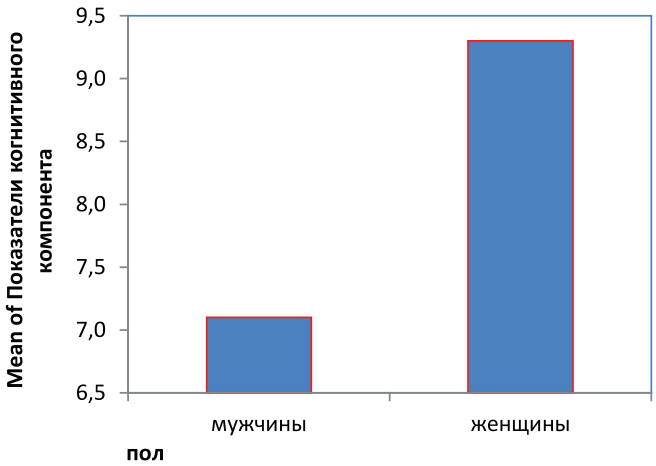


Рис. 1. Зависимость ОУР от пола респондентов

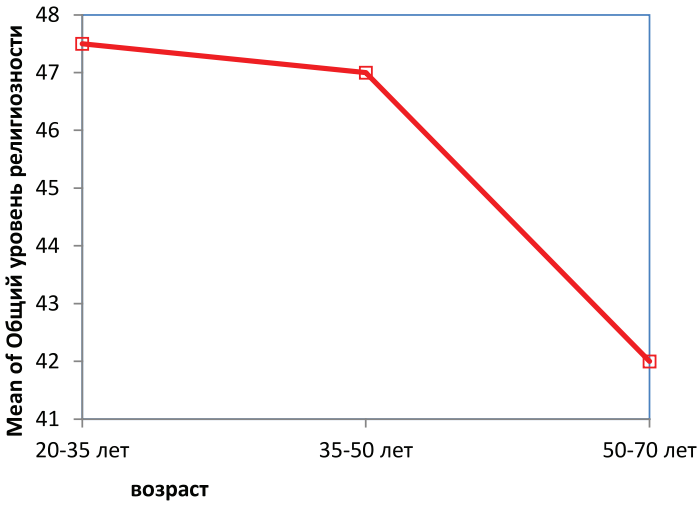


Рис. 2. Зависимость ОУР от возраста респондентов

Результаты однофакторного дисперсионного анализа показывают, что на статистически достоверном уровне ($p < 0{,}005$, $F = 15{,}67$) результаты респондентов мужского и женского пола различаются. Средние значения ОУР для мужчин составляют 35,5 (при стандартном отклонении – 21,8), для женщин – 50,7 (при стандартном отклонении –24,0). Приведенные результаты указывают на то, что дальнейший анализ всех полученных в исследовании данных необходимо проводить с учетом пола респондентов.

Данные о зависимости ОУР от возраста респондентов нельзя рассматривать как статистически достоверные, поскольку однофакторный дисперсионный анализ не показывает различий в средних значениях между группами ($p < 0{,}005$). Этот показатель составляет: $p = 0{,}51$ (при $F = 0{,}67$). Таким образом, учет возрастных различий в дальнейшем анализе нецелесообразен. Тем не менее следует отметить тенденцию снижения уровня религиозности с возрастом респондентов, что порождает необходимость хотя бы предварительной интерпретации. С нашей точки зрения, эта тенденция отражает культурно-исторические обстоятельства преобладания атеистической идеологии недавнего прошлого страны. Естественно, что выдвинутое

предположение нуждается в специальном эмпирическом обосновании.

Показатель общего уровня религиозности отражает частные результаты, полученные по отдельным компонентам религиозности – когнитивному, поведенческому и аффективному. Поэтому необходимо выяснить «удельный вес» каждого компонента в итоговом показателе ОУР. В табл. 2 приведены результаты средних значений каждого компонента для всей выборки респондентов.

Таблица 2

Результаты описательной статистики компонентов ОУР (общие)

Компоненты ОУР	N	Минимальное значение	Максимальное значение	Среднее значение	Стандартное отклонение
Когнитивный компонент ОУР	180	1,58	18,48	8,6	3,8
Поведенческий компонент ОУР	180	2,00	8,75	4,1	1,5
Аффективный компонент ОУР	180	–3,89	5,83	1,1	1,5

В результате выявлен преобладающий «вес» одного из компонентов – когнитивного компонента религиозности. Его уровень заметно превосходит показатели для поведенческого и аффективного компонентов ОУР. Эта же тенденция сохраняется при дифференцированном рассмотрении мужской и женской частей выборки (см. табл. 3 и 4).

Таблица 3

Результаты описательной статистики компонентов ОУР (мужчины)

Компоненты ОУР	N	Минимальное значение	Максимальное значение	Среднее значение	Стандартное отклонение
Когнитивный компонент ОУР	53	1,58	17,2	7,1	3,6
Поведенческий компонент ОУР	53	2,00	8,5	3,6	1,5
Аффективный компонент ОУР	53	–3,89	5,8	0,7	1,6

Таблица 4

Результаты описательной статистики компонентов ОУР (женщины)

Компоненты ОУР	N	Минимальное значение	Максимальное значение	Среднее значение	Стандартное отклонение
Когнитивный компонент ОУР	127	1,9	18,5	9,3	4,1
Поведенческий компонент ОУР	127	2,0	8,8	4,4	1,8
Аффективный компонент ОУР	127	–1,77	4,9	1,3	1,7

В качестве промежуточных выводов целесообразно зафиксировать следующие результаты:

1. Показатели общей религиозности (при нормальном распределении результатов) позволяют дифференцировать респондентов в соответствии с ее общим уровнем. В выборке присутствуют респонденты с «высоким», «средним» и «низким» уровнями религиозности.

2. Такое же распределение респондентов по уровням религиозности сохраняется при анализе составляющих ОУР компонентов – когнитивного, поведенческого и аффективного.

3. Дифференциация респондентов по группам с разной выраженностью ОУР и ее компонентов позволяет продолжать анализ как самого уровня религиозности, так и связанных с ним других переменных в исследовании.

4. В дальнейшем анализе целесообразно учитывать статистически достоверные различия ОУР и ее компонентов в мужской и женской части выборки. При этом возрастные различия следует исключить из дальнейшего анализа из-за отсутствия статистически достоверных различий в результатах респондентов разного возраста.

5. В составе ОУР выявлено статистически значимое преобладание когнитивного компонента. Эта тенденция свойственна как для всей выборки респондентов, так и для ее мужской и женской частей. Этот факт, на наш взгляд, требует интерпретации.

Далее анализ результатов продолжался с целью установления соотношения когнитивного, поведенческого и аффективного

компонентов в составе ОУР. Само по себе преобладание когнитивного компонента не может считаться конечным результатом анализа общего уровня религиозности. Мы предположили наличие у респондентов индивидуальных особенностей в сочетании компонентов религиозности, определяющих ее общий уровень. Эта гипотеза проверялась на основе кластерного анализа, позволяющего разбить выборку респондентов на группы в соответствии с показателями средних значений измеренных переменных.

В табл. 5 представлены результаты кластерного анализа для всей выборки респондентов.

Таблица 5

Результаты кластерного анализа ОУР и ее компонентов
(% от всей выборки респондентов)

	Кластер			
	1	2	3	4
Когнитивный компонент	17,20	14,60	4,90	1,70
Поведенческий компонент	7,50	5,50	8,50	2,00
Аффективный компонент	4,50	–1,70	0,69	0,00
Общий уровень религиозности	29,20	18,40	14,09	3,70

В табл. 6 отражено количественное и процентное распределение респондентов по кластерам ОУР.

Прежде всего, следует обратить внимание на распределение респондентов по выявленным кластерам. Первый кластер образован 23 респондентами (13% выборки). Здесь имеет место следующее распределение показателей религиозности: ОУР = 29,2, когнитивный компонент (КК) равен 17,2, поведенческий компонент (ПК) – 7,5, аффективный компонент (АК) – 4,5. В соответствии с данными описательной статистики можно сказать, что этот кластер образован респондентами с «высоким» уровнем ОУР, который определяется «высоким» уровнем проявленности всех компонентов религиозности – когнитивного, поведенческого и аффективного.

Таблица 6

Количественное и процентное распределение респондентов по кластерам ОУР

Кластеры	Количество респондентов	Процентное распределение
1-й кластер	23	13%
2-й кластер	48	27%
3-й кластер	56	31%
4-й кластер	53	29%
Всего	180	100%
Пропуски	0	0

Во второй кластер (во вторую группу) вошли респонденты с «умеренно высоким» ОУР. Эта группа формируется за счет «умеренно высоких» показателей когнитивного компонента (КК = 14,6), средних значений поведенческого компонента (ПК = 5,5) и низких значений аффективного компонента (АК = –1,7). Всего в эту группу вошли 53 респондента (27% выборки).

Третий кластер (группа) респондентов составлена из людей со средним уровнем религиозности (ОУР = 14,09). При этом высокие значения имеет поведенческий компонент (ПП = 8,5), а аффективный и когнитивный компоненты представлены средними значениями (АК = 0,65; КК = 4,9). Эту группу образует 56 респондентов (31% выборки).

Четвертый кластер (53 человека, 29% выборки) имеют низкий общий уровень религиозности (ОУР = 3,7). При этом они характеризуются низкими значениями когнитивного и поведенческого компонентов и средним значением аффективного компонента.

Сводные результаты кластерного анализа представлены в табл. 7.

Интерпретация результатов

1. Женщины более религиозны по сравнению с мужчинами, что соответствует результатам, полученным М. Сасаки [10]. Объяснить это можно тем, что женщины

в большей степени вовлечены в религию и религиозную жизнь, по сравнению с мужчинами. Женщины, по сравнению с мужчинами, оценивают свои религиозные убеждения как более важные. У женщин более выражено проявление когнитивного, поведенческого и аффективного компонентов. Также психологи религии объясняют различия в религиозности тем, что женщинам в большей степени свойственно чувство вины, у них более высокие, по сравнению с мужчинами, показатели покорности, пассивности, зависимости, тревоги и беспокойства. Это происходит вследствие различных моделей воспитания у мальчиков и девочек.

Таблица 7

Содержательная характеристика групп (кластеров) респондентов в соответствии с ОУР

	1-й кластер (13%). Респонденты с высоким ОУР (высоко религиозные)	2-й кластер (27%). Умеренно религиозные респонденты	3-й кластер (31%). Респонденты со средним ОУР (средне религиозные)	4-й кластер (29%). Респонденты с низким ОУР (нерелигиозные)
Общий уровень религиозности	Высокий	Умеренно высокий	Средний	Низкий
Когнитивный компонент	Высокий	Умеренно высокий	Средний	Низкий
Поведенческий компонент	Высокий	Средний	Высокий	Низкий
Аффективный компонент	Высокий	Низкий	Средний	Низкий

2. Респонденты старшего возраста менее религиозны, по сравнению с молодыми, что, как было указано выше, можно объяснить атеистической идеологией, в которой воспитывалось старшее поколение.

3. Когнитивный компонент является преобладающим в Я-концепции религиозного человека, отражая рациональные и иррациональные аспекты, где религиозность проявляется в структурах знания, способах (паттернах) мышления.

4. В зависимости от уровня религиозности и значений входящих в него компонентов на основании кластерного анализа было выведено четыре типа религиозной Я-концепции. Респондентов с высоким уровнем религиозности можно отнести к «сформированному гармоничному» типу религиозной Я-концепции (входящих в первый кластер), их можно охарактеризовать следующим образом: интересуются и знают сущность и функции религии; анализируют религиозные проблемы с различных точек зрения, пытаясь решить для себя то, что Бог не является причиной несправедливости в жизни. Религия для них очень важна; они читают религиозную и духовную литературу; верят в бессмертие и воскрешение души, ангелов и демонов. Считают, что Бог определяет законы природы и наполняет энергией всё существующее в мире. Регулярно принимают участие в религиозных ритуалах, большое значение придают молитве. По их мнению, Бог управляет их жизнью, испытывают положительные эмоции (защищенность, благодарность, радость) в отношении божественного.

Респонденты, принадлежащие к «сформированному когнитивному» типу религиозной Я-концепции знают основные положения как собственной, так и других религий; не сомневаются в истинах, проповедуемых религией, которой привержены; не пересматривают собственных религиозных взглядов, верят в существование сверхъестественных сил. Временами, по мере необходимости, осуществляют религиозные практики. Испытывают отрицательные эмоции (страх, вина, отчаяние, гнев) в отношении божественного.

Респонденты, относящиеся к «сформированному поведенческому» типу религиозной Я-концепции знают основные положения своей религии, от случая к случаю критически размышляя о религиозных проблемах и несправедливости жизни. Религия для таких респондентов важна в средней степени, они верят в существование сверхъестественных сил, бессмертие души, считая, что природа и Бог едины. Участвуют в религиозных ритуалах, которые считают важными для себя. Несколько раз в неделю молятся либо медитируют. В отношении божественного испытывают как положительные (защищенность, благодарность, радость), так и отрицательные (страх, вина, отчаяние, гнев) эмоции.

Респондентов, входящих в «несформированный» тип религиозной Я-концепции, можно описать как не считающих себя ре-

лигиозными людьми, не интересующихся религией и не рассматривающих свою жизнь в её контексте. Они не читают духовной и религиозной литературы; слабо верят в существование Бога, ангелов, демонов и высших сил. Не участвуют в религиозных ритуалах; если и молятся, то только в критических для себя ситуациях. Считают, что Бог и сверхъестественные силы никак не влияют на их жизнь. Редко испытывают какие-либо эмоции в отношении божественного.

Выводы

Итак, проведенное исследование и анализ содержания компонентов религиозной Я-концепции позволяют сделать вывод о том, что заинтересованность религией, размышление о религиозных проблемах, значимость религии в жизни человека, вера в существование Бога, сверхъестественных сил и бессмертие души являются содержанием когнитивного компонента Я-концепции, оказывающего наибольшее влияние на общий уровень религиозности. Следовательно, когнитивный компонент в содержании религиозной Я-концепции имеет наибольший «вес»; религиозные практики, входящие в поведенческий и аффективный компоненты, включающие эмоции, испытываемые по отношению к божественному, будут вторичны. На вторичность данных компонентов указывают также результаты статистического анализа.

Помимо общепринятых трех уровней религиозности: «высокого», «среднего» и «низкого», в данном исследовании при помощи кластерного анализа были получены результаты, свидетельствующие о существовании четырех типов религиозной Я-концепции: «сформированного гармоничного», «сформированного когнитивного», «сформированного поведенческого» и «несформированного» типа.

Таким образом, религиозная Я-концепция – многомерная, динамически организованная совокупность осознанных и используемых человеком индивидуальных значений и смыслов, отражающих его религиозный опыт, связь и отношение к сакральным, мифическим и экзистенциальным объектам. Религиозная Я-концепция состоит из знания о собственной религиозной идентичности, взаимодействии с другими людьми в контексте веры или неверия, о критериях принятия или непринятия себя как религиозного человека, о последовательности, полноте, законченности своих религиозных убеждений.

Список литературы

1. Голубь О.В. Временные «модусы» Я-концепции // Психологический коллаж: между психоанализом и экзистенциализмом: сборник научных статей участников VI Всероссийского молодежного психологического форума, Волгоград, 8–13 апреля 2011 г. / Российская ассоциация студентов-психологов, Волгоградский государственный университет. – Волгоград : Волгоградское научное издательство, 2011. – С. 36–39.

2. Келли Дж.А. Теория личности: психология личных конструктов. – СПб.: Речь, 2000. – 249 с.

3. Чернов А.Ю. «Я-концепция» в психосемантическом пространстве политики // Человек в современных философских концепциях: материалы Третьей Международной конференции. – Волгоград: Изд-во Волгоградского государственного университета, 2004. – С. 477–482.

4. Янчук В.А. Введение в современную социальную психологию : учеб. пособие для вузов. – Минск: АСАР, 2005. – 800 с.

5. Allport G. Personal religious orientation and prejudice / G. Allport, J. Ross // Journal of Personality and Social Psychology. – 1967. – Vol. 5. – P. 432–443.

6. Garai J. Sex differences in mental and behavioral traits / J. Garai, A. Scheinfeld // Genetic Psychology Monographs. – 1968. – Vol. 77. – P. 169–299.

7. Glock C.Y. On the study of religious commitment : Review of Recent Research Bearing on Religious and Character Formation // Religious Education. – July-August 1962. – P. 98–110.

8. Huber S. The Centrality of Religiosity Scale (CRS) / S. Huber, O. W. Huber // Religions. –2012. – Vol. 3. – P. 710–724.

9. Stark R. American Piety: The Nature of Religious Commitment / R. Stark, C. Y. Glock. – Los Angeles, CA: Berkeley University Press, 1968.

10. Sasaki M. S. Status inconsistency and religious commitmen // The Religious dimension: new directions in quantitative research / ed. by R. Wuthnow. – N.Y.: Academic Press, 1979. – P. 135–156.

References

1. Golub O.V. *Temporary «modes» of self-concept // Psychological collage: between psychoanalysis and existentialism: collected book of scientific articles of the participants of the VI All-Russia Youth psychological Forum, Volgograd , 8-13 April 2011* / The Russian Association of students psychologists, Volgograd State University. Volgograd: Volgograd scientific publishing, 2011, pp. 36–39.

2. Kelly J.A. *Theory of personality: Personal construct [Theory of personality: the psychology of personal constructs]*, SPb.: Rech', 2000. 249 p.

3. Chernov A.Yu. «*Self-concept*» *in psychosomatic space of policy* // Man in modern philosophical concepts: Materials of the Third International Conference. – Volgograd: Volgograd State University Publishing House.

4. Yanchuk V.A. *Introduction to the modern social psychology: a textbook for high schools*, Minsk, ASAR, 2005, 800 p.

5. Allport G., Ross J. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1967, Vol. 5, pp. 432–443.

6. Garai J., Scheinfeld A. *Genetic Psychology Monographs,* 1968, Vol. 77, pp. 169–299.

7. Glock C. Y. *Religious Education,* July-August 1962, pp. 98–110.

8. Huber S., Huber O. W. *Religions*, 2012, Vol. 3, pp. 710–724.

9. Stark R., Glock C. Y. *American Piety: The Nature of Religious Commitment*, Los Angeles, CA, Berkeley University Press, 1968.

10. Sasaki M.S. *The Religious dimension: new directions in quantitative research,* N.Y., Academic Press, 1979, pp. 135–156.

Рецензенты:

Чернов А.Ю., д.псх.н., доцент, заведующий кафедрой психологии, ФГАОУ ВПО «Волгоградский государственный университет», г. Волгоград;

Мазилов В.А., д.псх.н., профессор, заведующий кафедрой общей и социальной психологии, ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского», г. Ярославль.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 159.922

РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ ПРОГРАММЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ МОРАЛЬНОГО САМОСОЗНАНИЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

Шматова Е.П.

ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь, e-mail: shmatowa.elen@yandex.ru

В статье обосновывается актуальность изучения морально-нравственного облика студентов в условиях современного профессионального педагогического обучения. Анализируются взгляды ученых на процесс морального и нравственного становления в студенчестве. Представлены результаты исследования морального самосознания студентов педагогического института. Выявлены особенности развития когнитивного, эмоционального и поведенческого компонентов морального самосознания и самоотношения студентов первых и четвертых курсов. Описана система психологического сопровождения, включающая ряд взаимосвязанных звеньев: цель, задачи сопровождения, направления, блоки работы и критерии эффективности. Выявлены и описаны изменения, произошедшие в когнитивном, эмоциональном и поведенческом компоненте морального самосознания, а именно изменение рейтинга жизненных целей студентов, социально-психологических установок, моральной самооценки, структуры ценностных ориентаций, показателя совестливости студентов педагогического вуза. Доказана эффективность программы психологического сопровождения формирования морального самосознания студентов педагогического вуза.

Ключевые слова: студенты педагогического вуза, моральное самосознание, самоотношение, моральное развитие будущего учителя

RESULTS OF APPROVALS PSYCHOLOGICAL SUPPORT MORAL CONSCIOUSNESS OF STUDENTS OF PEDAGOGICAL HIGH SCHOOL

Shmatova E.P.

FSAEI HPE «North-Caucasus Federal University», Stavropol, e-mail: shmatowa.elen@yandex.ru

The article explains the relevance of the study of moral and ethical image of students in today's professional pedagogical training. Analyzes the views of scientists on the process of moral and moral formation in students. The results of the study of moral consciousness of students of the Pedagogical Institute. The features of the development of cognitive, emotional and behavioral components of moral consciousness and the self-students of the first and fourth courses. A system of psychological support, which includes a series of interconnected units: purpose, maintenance tasks, directions, work units and performance criteria. Identified and described the changes in the cognitive, emotional and behavioral components of moral consciousness, namely the change in the rating of life goals of students, social attitudes, moral self-esteem, the structure of value orientations, conscientiousness index pedagogical high school students. The efficacy of psychological support programs forming moral consciousness of students of pedagogical high school.

Keywords: pedagogical high school students, the moral consciousness, the self-moral, development of future teachers

Состояние российского общества в настоящее время многими исследователями характеризуется как кризисное. Одним из проявлений этого кризиса являются бездуховность, цинизм, характеризующиеся презрительным отношением к культуре общества, его духовным ценностям, нравственным принципам. При неисчерпаемом культурном потенциале, накопленном предшествующими поколениями и нашими современниками, началось и стремительно набирает темпы духовное обнищание народа. Современный человек все чаще ищет не смысла жизни, а благ жизни, поэтому в нем все более утверждается психология потребительского эгоизма, когда главной целью жизни становится приобретение и получение престижных вещей и услуг. Таким образом, начинает зарождаться нравственное безразличие к проблемам личности и собственной трудовой деятельности.

Проблема возрождения нравственности заслуживает особого внимания на государственном, политическом и образовательном уровнях. Однако, по выражению К.Д. Ушинского, ни одна реформа невозможна иначе, чем через голову учителя. В связи с этим нравственное развитие педагогов представляет собой задачу особой важности [1]. Для ее решения необходима высокая степень развития морального самосознания самого педагога, адекватное самоотношение и самопонимание, наличие гуманистических ценностей, социально-психологических установок на труд, а также наличие осознания собственных целей жизни. Этот путь начинается в стенах вуза, при профессиональной подготовке современного педагога и требует нацеленности на личностное и духовно-нравственное развитие студента-педагога.

Формирование морального самосознания наиболее активно происходит на

этапе профессионального обучения. Исследованию нравственного развития в период студенчества посвящены работы Гаппирова Б.Г., Дмитриева А.В., Кона И.С., Кондратьевой Л.С., Лисовского В.Г., Токаревой В.А. и др. Необходимость целенаправленного воздействия на противоречивый и многомерный процесс морального развития студента обоснована в работах Ольшевской Э.Н. и Токаревой В.А. [2]. Особенностью нравственного самосознания в студенчестве, по мнению Гаппирова Б.Г., является ориентация личности на развитие качеств, которые позволяют реализовать не только собственные цели, намерения, но и общественно значимые, нравственно требуемые ценности [3]. Вместе с этим практические исследования, проведенные в последние годы Ольшевской Э.Н., выявили противоречия в моральном самосознании студентов, которые, с одной стороны, связаны с осознанием нарастающей деморализации общественного сознания, с другой стороны, отмечается значительное снижение значимости таких общечеловеческих ценностей, как трудолюбие, милосердие, ответственность, патриотизм, уважение к старшему поколению [5].

С целью выявления уровня развития морального самосознания будущих педагогов нами была осуществлена комплексная психодиагностическая работа, направленная на оценку развития когнитивного, эмоционального и поведенческого компонентов морального самосознания студентов первых и четвертых курсов Ставропольского государственного педагогического института. Организация и результаты исследования подробно представлены нами в статье (Соловьева О.В., Шматова Е.П.) [6]. Анализ полученных результатов показал, что общий уровень морального самосознания студентов педагогического вуза невысок. Он характеризуется: превалированием гедонистических, материалистических и эгоистических тенденций – удовольствий, путешествий, свободы от долженствований; установок на процесс и деньги при доминировании эгоизма над альтруизмом; стремлении к высокому материальному обеспечению при наличии желания не работать и иметь много свободного времени, приятного времяпровождения, отдыха, любви; вместе с этим высоко оценивается социальный статус и управление людьми.

Для наиболее полной характеристики морального самосознания студентов педагогического вуза нами была использована методика Столина В.В., направленная на выявление самоотношения. Так, по интегральной шкале измеряющей целостное чувство «за» или «против» собственного «Я» испытуемого, выявлен результат «за» собственное «Я» (1-е курсы – 90,66 %; 4-е – 91,41 %), по шкале самоуверенности (94,24 и 76,25 соответственно), по показателю аутосимпатии (88,33 и 87,8), ожидание положительного отношения других составило 91,33 и 72,33. Полученные результаты являются приближенными к максимальному показателю, что, по мнению автора методики, говорит не столько о положительном, сколько об инфантильном и даже нарциссическом самоотношении. Неслучайно ученые называют современный период *эпохой нарциссизма* (Г. Валь), а *современное поколение – поколением «мне»* (С. *Роуз*) [4].

В этой связи те данные, которые мы получили, с одной стороны, отражают современные тенденции, присущие молодежи, с другой – являются настораживающим фактом, требующим корректировки, т.к. «жизнь для себя» или «все мне» не только искажает высокие нравственные ориентиры, но и проявляется в разнообразных личностных девиациях.

С целью формирования морального самосознания студентов нами была разработана система психологического сопровождения, которая представлена в виде модели, включающей ряд взаимосвязанных звеньев: цель, задачи сопровождения, направления, блоки работы и критерии эффективности. Системообразующим звеном нашей модели является цель – формирование морального самосознания студентов, направленное на гармонизацию всех его компонентов, самопонимание и самоуважение, ценностное осмысление категорий морали и нравственности применительно к педагогической деятельности.

В числе задач психологического сопровождения выделены следующие: формирование ценностного отношения личности к себе, самопонимания и самоуважения на основе системного самопознания и самовоспитания своей личности; формирование знаний о нравственных понятиях, ценностях, принципах, выработка собственного мнения о нравственных категориях; формирование адекватной моральной самооценки личности и положительного отношения к проблемам морали, осознанное изменение своей личности в соответствии с этическими нормами и правилами; формирование ответственности студента за собственное поведение, развитие самоконтроля, навыка рефлексивного анализа собственных поступков и самоуправления.

Направлениями работы по сопровождению морального самосознания являются: психологическое просвещение, психологическая диагностика, психологическая

профилактика, психологическое консультирование, психологическая коррекция. Основными формами реализации программы по формированию морального самосознания студентов являются дискуссионный клуб и тренинг. В рамках деятельности дискуссионного клуба происходит эмоциональное развитие нравственных чувств и качеств личности, а также формируются стратегии поведения, необходимые для разрешения возникающих в собственной жизни моральных дилемм. Тренинг представляет собой активную форму взаимодействия со студентами и нацелен на самопознание, формирование имиджа современного педагога, отработку навыков рефлексивного анализа и самоуправления и др.

По результатам внедрения разработанной нами программы было проведено контрольное диагностирование морального самосознания студентов контрольной и экспериментальной групп. У студентов экспериментальной группы произошли следующие изменения: увеличились показатели по следующим жизненных целям: иметь хорошую семью (до – 4,89, после – 4,96), заниматься любимым делом (4,88 и 4,95 соответственно), совершить что-то важное (4,88 и 4,96), способствовать развитию общества (2,88 и 3,32). Значительно снизилась выраженность гедонистических жизненных целей – не работать (3,08 и 2,63), путешествовать по миру (4,36 и 4,08), стать знаменитым (3,25 и 2,71), войти в историю (2,58 и 2,08).

Изменения также затронули социально-психологические установки, так, снизилась значимость процесса (до – 5,49, после – 5,12) и увеличилось установка на результат (5,76 и 5,98 соответственно). Возросло значение труда (4,53 и 4,82) и альтруизма (3,15 и 3,68). Уменьшились показатели эгоизма (4,90 и 4,45), власти (4,36 и 3,93) и денег (4,71 и 4,32), однако, несмотря на уменьшение, эти установки по-прежнему занимают центральное место. Анализ ответов студентов на вопросы авторской анкеты выявил увеличение числа обучающихся, охарактеризовавших полностью определения морали и нравственности (до – 15 %, после – 58 %) и подробно описавших меры, необходимые для формирования нравственности в обществе и в профессиональном образовательном учреждении (рис. 1).

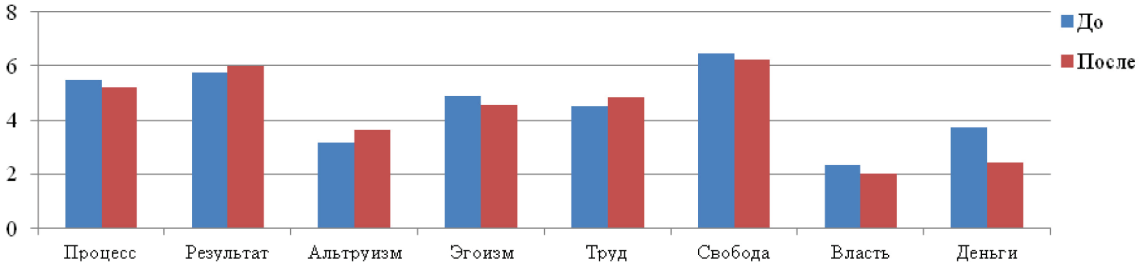


Рис. 1. Динамика ценностных ориентаций студентов экспериментальной группы

Система сопровождения повлияла на студентов с неадекватно завышенной самооценкой – количество таких обучающихся значительно уменьшилось (до – 11,11 %, после – 6,25 %), в то время как увеличилось число студентов с адекватной (средней) моральной самооценкой (10,42 и 22,21 % соответственно). Помимо вышеобозначенных изменений, возросло положительное отношение к понятию морали (53 и 68 %), снизилось количество негативно (32 и 22 %) и нейтрально настроенных студентов (15 и 10 %).

В числе ценностей, занимающих самый высокий ранг, по-прежнему остаются, высокое материальное благосостояние (до – 2,68, после – 2,33) и приятное времяпрепровождение, отдых (2,52 и 2,21 соответственно). Положительными изменениями в ценностях является увеличение показателей по таким ценностям, как «помощь и милосердие другим людям» (1,86 и 2,27), «социальная активность для достижения позитивных изменений в обществе» (0,67 и 1,38), «поиск и наслаждение прекрасным» (0,89 и 1,25), «высокий социальный статус и управление людьми» (0,51 и 0,87). По методике шкала совестливости получен общий балл, совестливости экспериментальной группы который, увеличился от низкого проявления к среднему (до – 6,52 после – 8,84) (рис. 2).

По методикам, направленным на изучение самосознания личности, обнаружены следующие изменения (рис. 3). По методике самоотношения большинство студентов по-прежнему проявляют положительное отношение к собственному «Я» (до – 90,67, после – 88). Уменьшение проявления нарциссических и инфантильных тенденций, проявляющихся в уменьшении

аутосимпатии (86 и 69,67 соответственно), ожиданий положительного отношения других (69,67 и 39,67), самоуверенности (92,33 и 65,67). Произошло увеличение самоуважения (44,67 и 58,67), самопринятия (65,67 и 89,67), самопонимания (43,33 и 68,67), самообвинения (15 и 27,67), что говорит о возрастании уровня развития морального самосознания. По методике межличностных отношений отмечается снижение авторитарности (до –8, после –5), агрессивности (5 и 4 соответственно), зависимости (8 и 6), подозрительности (6 и 5) и эгоистичности (10 и 2). Вместе с этим возрастают показатели альтруизма (3 и 7), дружелюбия (11 и 13) и подчиняемости (4 и 6).

Рис. 2. Динамика изменения ценностных ориентаций студентов экспериментальной группы

Рис. 3. Динамика изменения самоотношения студентов экспериментальной группы

Результаты контрольного эксперимента показали, что общий уровень морального самосознания студентов, принимавших участие в эксперименте, возрос и характеризуется изменением структуры жизненных целей и социально-психологических установок в сторону уменьшения выраженности гедонистических, эгоистических и материалистических тенденций в моральном самосознании личности. После апробации программы формирования также выявлено углубление знаний в области морали и нравственности, понимание условий, необходимых для формирования нравственной личности, расширение представлений о «нравственном» и «аморальном»

человеке. Наблюдается возрастание адекватной моральной самооценки, увеличение положительного отношения к проблемам морали, а также общегруппового показателя совести, который преобразовался от низкого уровня выраженности, к среднему. Большая часть ценностных ориентаций студентов экспериментальной группы изменилась в сторону увеличения социально значимых ценностей, направленных на милосердие к другим людям, социальную активность для достижения положительных изменений в обществе и познание нового в человеке и в мире.

Полученные результаты позволяют сказать, что разработанная и апробированная нами на формирующем этапе эксперимента система психологического сопровождения оказала положительное влияние на студентов экспериментальной группы. В результате чего наблюдается более равномерное, гармоничное и целостное развитие морального самосознания по сравнению со студентами контрольной группы. В этой связи разработанная нами система может широко использоваться в учреждениях высшего профессионального образования не только педагогического профиля, но и других профессиональных направлений.

Проведенное исследование позволяет наметить дальнейшие перспективы работы, предусматривающие развитие морального самосознания личности на разных возрастных этапах и разработку средств целенаправленного воздействия на процесс формирования морально-нравственного облика молодежи.

Список литературы

1. Арканов А.К. Идеи Ушинского. М.: Просвещение, 2002. – 312 с.

2. Бражникова А.Н. Психология нравственности профессионала – М., Университетская книга, 2009 – С. 77–79

3. Гаппиров Б.Г. Динамика развития нравственного самосознания личности студента в процессе общения: автореф. дис. ... канд. психол. наук. – Тбилиси, 1993. – 18 с.

4. Клепикова Н.М. Модель операционализации понятия «нарциссизм» в пределах психической нормы: автореф. дис. ... канд. психол. наук. – Хабаровск, 2011. – 24 с.

5. Ольшевская Э.Н. Развитие когнитивного и эмоционального компонента морального самосознания студентов вуза: дис. … канд. психол. наук. – Ярославль, 2010. – С. 10–13.

6. Соловьева О.В., Шматова Е.П. Изучение морального самосознания студентов педагогического вуза // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3; URL: http://www.science-education.ru/117-13252 (дата обращения: 27.05.2014).

References

1. Arcanov A.K. Ushinsky ideas. M.: Education, 2002. 312.

2. Brazhnikova A.N. Psychology professional morality M., University Book, 2009. pp. 77–79.

3. Gappirov B.G. Dynamics of development of moral self-conscious the Ia individual student in the communication process: Author. dis. cand. psychol. sciences. Tbilisi, 1993. 18.

4. Klepikova N.M. Model operationalization of the concept of «narcissism» within the mental norm: Author. dis. cand. psychol. sciences. Khabarovsk, 2011. 24 p.

5. Ol'shevskaya E.N. Development of cognitive and emotionaltion component of moral self-conscious Ia university students: dis ... cand. psychol. sciences. Yaroslavl, 2010. pp. 10–13.

6. Solovyova O.V. Shmatova E.P. Exploring the moral consciousness of students of pedagogical high school // Modern problems of science and education. 2014. no. 3; URL: http://www.science-education.ru/117-13252 (date accessed: 05/27/2014).

Рецензенты:

Соловьева О.В., д.псх.н., профессор кафедры дефектологии, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь;

Озеров В.П., д.псх.н., профессор кафедры физической культуры, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 78

СТРУКТУРНЫЕ ТИПЫ ПОЛИТЕКСТОВЫХ НАПЕВОВ ДУХОВНЫХ СТИХОВ КАЛУЖСКИХ И ПЕНЗЕНСКИХ ПЕРЕСЕЛЕНЦЕВ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Юровская О.Л.

ФГБОУ ВПО «Челябинская государственная академия культуры и искусств», Челябинск, e-mail: oyurovskaya@mail.ru

В статье предпринят структурно-типологический анализ духовных стихов в традиционной музыкальной культуре калужских и пензенских переселенцев Челябинской области с точки зрения специфики их функционирования и жанрово-стилистических закономерностей. В данной связи рассматриваются образцы политекстовых напевов, выявляются их структурные типы. Основу музыкально-стилевого анализа составляют нотации звукозаписей напевов, сделанные автором в 1999–2003 гг. в Горнозаводском районе Челябинской области. Анализ выявил строгую закрепленность некоторых структурных типов за определенными этапами похоронного обряда, а также принадлежность исследуемой коллекции стихов к позднему стадиально-стилевому пласту. Духовные стихи занимают центральное положение в местной системе жанров. Они выполняют как обрядовую функцию в календарном и семейно-бытовом циклах, заменяя похоронные плачи и календарно-земледельческие песни, так и необрядовую наравне с лирическими песнями.

Ключевые слова: традиционная культура, песенные жанры, духовные стихи, политекстовые напевы, похоронный обряд, типологическая систематизация напевов

STRUCTURAL TYPES OF POLYTEXT TUNES OF SPIRITUAL VERSES OF THE KALUGA AND PENZA IMMIGRANTS OF CHELYABINSK REGION

Yurovskaya O.L.

FGBOU VPO «Chelyabinsk State Academy of Culture and Arts», Chelyabinsk, e-mail: oyurovskaya@mail.ru

In article the structural and typological analysis of spiritual verses in traditional musical culture of the Kaluga and Penza immigrants of Chelyabinsk region from the point of view of specifics of their functioning and genre and stylistic regularities is undertaken. Samples of polytext tunes are in this connection considered, their structural types come to light. The basis of the musical and style analysis is made by notations of sound recordings of the tunes, made the author in 1999–2003 in the mining region of Chelyabinsk region. The analysis revealed strict fixedness of some structural types behind certain stages of a funeral ceremony, and also, accessory of a studied collection of verses to late stadial style to layer. Spiritual verses hold the central position in local system of genres. They carry out as ceremonial function in calendar and family and household cycles, replacing funeral crying and calendar and agricultural songs, and not ceremonial on an equal basis with lyrical songs.

Keywords: traditional culture, song genres, spiritual verses, polytext tunes, a funeral ceremony, typological systematization of tunes

Цель данной статьи – выявление особенностей функционирования духовных стихов и их жанрово-стилистических закономерностей в традиционной музыкальной культуре калужских и пензенских переселенцев Челябинской области. Тема исследования связана с проблемой изучения региональных певческих традиций, в особенности вторичной локализации.

В традиционной песенной системе пензенских и калужских переселенцев духовные стихи играют чрезвычайно важную роль, что обусловлено их связью с обрядовой и необрядовой сферами региональной традиции. Выполняя обрядовую функцию в календарном и семейно-бытовом циклах, они, как правило, заменяют похоронные плачи и календарно-земледельческие песни, в необрядовой сфере – бытуют наравне с лирическими песнями. Всё это предопределило их центральное положение в местной системе жанров.

В музыкальном стиле рассматриваемых стихов прослеживается влияние элементов богослужебного пения, лирической песенности и кантовой культуры. Это пересечение различных мелодических истоков затрудняет определение стилистических признаков напевов духовных стихов, поэтому без поэтического текста и функционального контекста определить принадлежность напева к данному жанру почти невозможно.

Не менее важным признаком, сближающим духовные стихи с фольклорным, кантовым и богослужебным пением, является наличие политекстовых напевов. Из тридцати девяти записанных образцов пять – политекстовые.

Среди песнопений похоронного обряда переселенцев Калужской области в Серпиевке обнаружен один политекстовый напев. Его стиль восходит к богослужебному пению поздней традиции (*пример № 1*).

Пример № 1 (политекстовый напев 1)

♩ = 84

у - да - рил час нам рас - ста - вать - ся быть - мо - жет на - всег - да,

и - быть мо - жет - на - всег - да

Данный стих маркирует ключевые моменты в похоронной обрядности, связанные с судьбой души человека после смерти. Важность обрядовой ситуации подчёркнута скорбно-торжественным тоном донесения текста и неспешным движением. На эту мелодию исполняется 7 духовных стихов, приуроченных к похоронно-поминальному обряду. Четыре из них («Ударил час нам расставаться», «Вы простите, все родные», «Здесь духовное собранье», «Все живём на этом свете») поются при усопшем в первые два вечера после смерти и в ночь перед 40-м днём. Два других стиха («Матерь Божия святая», «Помяните, братья, сёстры») звучат в день похорон и на 40-й день перед поминальной трапезой. Последний стих («Дорогие, братья, сёстры») исполняется после трапезы.

Мелодические истоки других напевов, приуроченных к похоронной обрядности, восходят не только к культовому пению, но и к кантовой культуре, а также к лирической песне – крестьянской протяжной и городской.

Стихи исполняются ансамблем, включающим чаще всего 2 партии – основной напев и терцовую втору. Реже используются 3 партии – основная, её втора и «подголашивающая» (дублирующая основной голос в октаву). В некоторых случаях в многоголосии духовных стихов воссоздаётся кантовая фактура. В подобных образцах строфа состоит из сольного запева, дальнейшего вступления остальных голосов, развития и схождения мелодических линий в заключительный унисон. Исполняются данные стихи открытым, плотным звуком.

В группе стихов, записанных в Орловке, населенной переселенцами из Пензенской области, из 27 напевов выявлено ***4 политекстовых***, на каждый из них исполняется от 2 до 5 поэтических текстов.

Напевы 1 и 2 функционируют только в рамках похоронно-поминального ритуального комплекса. Стихи, связанные с этими напевами («Милосердный отец», «Не за брачным столом», «Для всех солнце светит», «Господи, помилуй»), излагаются как бы от лица усопшего, они проникнуты печалью и безысходной тоской по родным.

Мелодические истоки 1-го напева связаны с городской песней (см. пример № 2):

Пример № 2 (политекстовый напев 1)

♩ = 72

Ми - ло - серд - ный о - тец, слеп и не - мощ-ный я, как не -

счаст - ный сле - пец я хо - жу без те - бя

Мелодика 2-го напева восходит к кантовой культуре, черты которой, в свою очередь, также были востребованы в культовом пении (пример № 3):

Пример № 3 (политекстовый напев 2)

♩ = 84

Для всех сол - нце све - тит, а для ме - ня нет

я ле - жу во гро - бе и не ви - жу свет.

С ***напевом 3*** (*пример № 4*) связаны стихи, не приуроченные ни к похоронному обряду, ни к праздникам календаря. Они исполняются в любое время. Это исторические стихи, нравоучительные притчи («Ходят по городу вести») и стихи-повествования о библейских событиях («В далёкой стране Палестине»).

Пример № 4 (политекстовый напев 3)

♩ = 72

Про - хо - дят по го - ро - ду ве - - - сти Го -

сподь нас хо - тел по - се - тить.

На ***напев 4*** распеваются стихи, приуроченные к Рождеству Христову («О, дева чистая, святая»), Страстной Пятнице («И вот Господь наш угасает»), к Пасхе («Лишь только солнце засияло»), а также стихи-обращения к Спасителю («Спаситель мой») и святому Николаю («Прошу тебя, угодник Божий»). В отличие от первых трёх напевов, отмеченных печалью и выдержанных в миноре, напев этой группы стихов проникнут светлым и ясным колоритом, чему в немалой степени способствует натуральный мажор. Мелодические истоки 4-го, так же, как и 3-го напевов, восходят к городской песенности (пример № 5):

Пример № 5 (политекстовый напев 4)

♩ =120

Про-шу те - бя, у - год-ник бо - жий - свя-той ве - ли - кий Ни - ко - лай.

Все стихи, бытующие в Орловке, так же, как и в Серпиевке, исполняются многоголосным ансамблем, включающим чаще всего 2 партии – основной напев и терцовую втору. В некоторых случаях (см. политекстовый напев № 2) в многоголосии стихов воссоздаётся кантовая фактура. Исполняются стихи открытым, но более сдержанным, чем в Серпиевке, звуком.

Примечательно, что в мелодике и многоголосии стихов, бытующих в Орловке, проявляются лишь черты городских песен и кантов. Влияние крестьянской лирической песенности, весьма показательное для стихов, бытующих в Серпиевке, напротив, не обнаруживается. Вероятно, объяснением этому является преимущественно городское происхождение носителей данной песенной традиции.

Попытка типологизировать политекстовые напевы (ПН) духовных стихов с позиции ритма стиха и напева привела к следующим выводам. Все ПН (кроме ПН 2) опираются на силлабо-тонический стих и относятся, согласно классификации Б. Ефименковой, к типологической группе ритмических форм со стопной сегментацией.

Силлабо-тонические размеры ***ПН*** духовных стихов калужских и пензенских переселенцев представлены двухсложными (ямб, хорей) и трехсложными (анапест, амфибрахий) стопами:

1. Ямб

УдАрил чАс нам расставАться	◡ – / ◡ – / ◡ ◡ / ◡ – ◡
Быть мОжет нАвсегдА	◡ – / ◡ – / ◡ –
Быть мОжет, зАвтрашней зарею	◡ – / ◡ – / ◡ ◡ / ◡ – ◡
ПохИтит, мОжа, смерть менЯ	◡ – / ◡ – / ◡ – / ◡ –

2. Хорей

ДлЯ всех сОлнце свЕтит, А для мЕня нЕт	– ◡ / – ◡ / – ◡ / – ◡ / – ◡ / –
Я лежУ во грОбе И не вИжу свЕт	– ◡ / – ◡ / – ◡ / – ◡ / – ◡ / –

3. Анапест

МилосЕрдный отЕц, слаб и нЕмощный Я,	◡ ◡ – / ◡ ◡ – / ◡ ◡ – / ◡ ◡ –
Как несчАстный слепЕц, я хожУ без тебЯ,	◡ ◡ – / ◡ ◡ – / ◡ ◡ – / ◡ ◡ –

4. Амфибрахий

ПрохОдят по гОроду вЕсти	◡ – ◡ / ◡ – ◡ / ◡ – ◡
ГоспОдь нас хотЕл посетИть	◡ – ◡ / ◡ – ◡ / ◡ –
И ктО удостОился чЕсти,	◡ – ◡ / ◡ – ◡ / ◡ – ◡
В том дОме он бУдет гостИть	◡ – ◡ / ◡ – ◡ / ◡ –

Совершенно очевидно, что перед нами – образцы духовных стихов поздней традиции. Как известно, двухсложные размеры (ямб, хорей) культивировались в основном в литературе в XVIII – нач. XIX вв., в поэзии М. Ломоносова, Г. Державина. Трехстопные размеры начали активно разрабатываться лишь с середины XIX века в творчестве А. Кольцова, Н. Некрасова и А. Фета. Новый силлабо-тонический рифмованный стих, единицей которого являлась стопа, а не слоговая группа, вместе с городской песней проник в фольклор. Таким образом, духовные стихи, имеющие книжную основу, отразили в своем поэтическом языке тенденции современной им литературной эпохи.

Стопная сегментация в традиционном слое русского музыкального фольклора возникла в XIX веке в жанрах, усвоивших стилистику песен городского происхождения – лирических и плясовых песнях, частушках и духовных стихах.

Особенностью ритмизации в фольклоре двухсложных стопных стихов, как отмечает Б. Ефименкова [1, 186], является четырехсложная стопа с третьим ударным слогом – третий пеон (◡ ◡ – ◡). Общей моделью для всех песен со стопной сегментацией пеонического типа стал метрический ряд с двумя сильными позициями [Ефименкова, 2001,186]:

(–) | – – –´ – ¦ – – –´ (–) | .

Метрический ряд из двух сегментных формул является главной структурной единицей. Он равен слоговой группе стиха

и выполняет функцию малого периода ритмической формы. Согласно ему, ямбические стихи пелись с затактовым слоговым временем.

Анализ ***слоговой музыкально-ритмической формы*** (СМРФ) песен позволил выделить ***пять ритмических типов*** (РТ) (см. таблицу в конце статьи).

К ***типологической группе ритмических форм со стопной неонической сегментацией*** относится политекстовый напев 1 (ПН1, РТ1) со стихом $\mathbf{9_{(8)} + 8_{(7)}}$**:**

У/ да-рил <u>час</u> нам / рас-ста-<u>вать</u>-ся / и быть <u>мо</u>-жет / на-всег-<u>да.</u>

Б. Ефименкова отмечает, что на неоническую формулу музыкально-слогового ритма распеваются силлабо-тонические стихи с формулами 8 + 7, 7 + 7, 8 + 8, 9 + 8, 9 + 7 и др. [1, 188].

Еще одной особенностью ритмических форм со стопной сегментацией является *мобильность* стиха и сегментных формул музыкально-слогового ритма. Войдя составной частью в фольклорную ритмическую систему, песни с силлабо-тоническим стихом подверглись ее сильному воздействию. Наиболее наглядно это проявилось в лирических песнях. В напевах духовных стихов можно также наблюдать *варьирование* типовых стопных сегментных формул. К примеру, типовая неоническая сегментная формула

в *ПН1* путем аугментации (увеличения) отдельных слоговых времен получила следующие варианты:

Как известно, класс песен с неонической сегментацией невелик по корпусу текстов, тем не менее в фольклоре восточных славян он реализуется особенно весомо в жанрах лирической песни, частушки, плясовой песни и духовного стиха.

ПН 1 (РТ2) принадлежит к типологической группе ритмических форм со стопной сегментацией. В основе поэтического текста – силлабо-тонический стих 6 + 6 с трехсложной стопой (анапест). СМРФ напева составляет сегментированный период с равными сегментами:

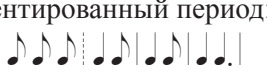
Структуру ***ПН2*** (Орловка), принадлежащего к ***РТ3,*** определяют ***силлабические цезурированные стихи (6 + 5) и цезурированные периоды СМРФ***.

Особенность данного политекстового напева заключается в закрепленности за основным ритмическим периодом устойчивого рефрена «Трисвятое», заимствованного из православного богослужения:

В данной переселенческой песенной традиции рефрен «Трисвятое» звучит в качестве припева после каждой строфы в похоронно-поминальном стихе «Для всех солнце светит». До сих пор он поется во время сидения у гроба и в ходе похорон. Факт большого распространения и популярности в народно-исполнительской среде данного стиха с рефреном «Трисвятое» отмечает в своем исследовании и Е. Жимулева [2, 145]. Вероятно, предпосылками внедрения церковного песнопения «Святый Боже» непосредственно в фольклорный жанр послужило их тесное соприкосновение в одном обрядовом контексте.

Для ***ПН3*** характерна разновидность типовой ритмической модели (***РТ4***), обладающей следующими признаками: силлабо-тонический стопный стих с трехсложной стопой (амфибрахий) и формулой – 9 + 8, ***СМРФ*** напева – сегментированный период:

И, наконец, ***ПН 4 (РТ 5)*** также относится к ***типологической группе напевов со стопной сегментацией***, имеет силлабо-тонический стопный стих с двухсложной стопой (ямб) и формулой 9 + 8, ***СМРФ*** напева – сегментированный период:



Композиционную единицу ***(КЕ)*** поэтического текста всех политекстовых напевов составляет *строфа*, охватывающая *три ритмических периода с межстрофическими повторами. И* лишь в одном случае ***(ПН 2, РТ 3)*** строфа состоит из двух смыслонесущих стихов (периодов) и одного припевного (рефрен) (таблица).

С описанными выше пятью ритмическими типами политекстовых напевов духовных стихов соотносятся ***пять мелодических типов***. Выявленные мелодические типы ***(МТ)*** дифференцируются по признакам ладовой организации мельчайших композиционных элементов мелодики, принци-

пам их синтагматических связей в песенной форме и характеру соотношения со СМРФ напевов. В *случае устойчивой взаимной координации ритмического типа (РТ) с определенным мелодическим типом (МТ) формируются* ***структурные песенные типы (СТ),*** *составляющие морфологическую основу политекстовых напевов. Политекстовые напевы, в свою очередь, образуют ядро музыкального кода данной песенной традиции.*

В результате звуковысотного анализа, а также анализа ритмики духовных стихов и напева удалось выявить ***пять структурных типов*** (таблица).

Первый СТ характеризуется устойчивым сочетанием ***МТ1*** с ***РТ1***. Напевам МТ1 свойственны опорный остов **I–VII| VII–V–I| I–V–I**, строфическая мелодическая композиция (МК) с формулой **авс и** эолийский лад. Мелодии, принадлежащие этому типу, развиваются в амбитусе сексты. Для них характерен волнообразный рисунок, ярко очерчивающий секстовую и квартовую интонации, поднимающийся от нижней границы звуковой шкалы к мелодической вершине и обратно. Отличительной чертой напева являются восходящие квартовые интонации в начале мелострофы и завершающий секстовый оборот в конце (пример № 1).

Свойства ***второго СТ*** определяются координацией ***МТ2*** с ***РТ2.*** Напевам, принадлежащим к МТ2, присущи соотношение ладомелодических опор **III–V| IV–I**, строфическая МК с формулой **ав/ав/ав,** секстовый амбитус, эолийский лад. Характерный облик мелодии определяет поступенное восходящее движение к верхней границе звукового поля с последующим поступенным возвратом и нисходящим квартовым ходом к устою (V) в середине, либо поступенным нисхождением к устою (I) в конце периода (пример № 2).

В основе ***третьего СТ*** лежит ***МТ3***, координирующийся с ***РТ3.*** Признаки ***МТ3***: соотношение опор **I–III–II–I | I–III–II–I | V–I–I–I**, строфическая МК с формулой **AAR,** эолийский лад**.** Мелодия напева, развивающегося в пределах октавы, опирается, как и в МТ1, на восходящие квартовые интонации *ми-ля, соль-до* с последующим нисходящим поступенным движением к тонике (пример № 3).

Четвертый структурный тип характеризуется сочетанием ***МТ4*** с ***РТ4.*** Напевам МТ4 свойственны опорный остов **IV–I | IV–IV,** строфическая МК с формулой $\mathbf{aa_1}$**,** амбитус сексты, волновой рисунок мелодии. Ладовую основу, также, составляет эолийский лад. Напев отличает, как и в МТ1, восходящая квартовая интонация к опорному тону (IV) в начале мелострофы (пример № 4*)*.

Наконец, сочетание ***МТ5*** с ***РТ5*** составляет основу ***структурного типа V***. Для ***МТ5*** характерно: соотношение опор **IV–I–IV–III | I–III–II–I**, строфическая МК с формулой **ав,** волнообразное движение мелодии в диапазоне сексты. Напев отличает мажорное наклонение (в отличие от напевов других структурных типов), нисходящее поступенное движение от опорного тона IV к устою I в начале мелострофы (пример № 5).

Проведенный анализ политекстовых напевов духовных стихов калужских и пензенских переселенцев Челябинской области позволяет сделать следующие выводы. С точки зрения функциональной значимости система выявленных политекстовых напевов имеет иерархическую структуру. **Три структурных песенных типа (*СТ1, СТ2, СТ3*)** служат маркером ритуальных действий в рамках похоронного обряда. Остальные два (***СТ4, СТ5)*** связаны с необрядовой сферой данной песенной традиции, но имеют приуроченность к посту. Обращает на себя внимание тесная связь всех композиционных слагаемых политекстовых напевов духовного стиха – мелодических, ритмических, структурных и ладовых. Духовный стих вобрал в себя черты обрядовых песенных жанров фольклора: ансамблевую форму исполнения и специфические формы многоголосия, политекстовость напевов, рельефный мелодический рисунок, опору на распространенные ритмические типы.

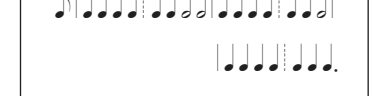
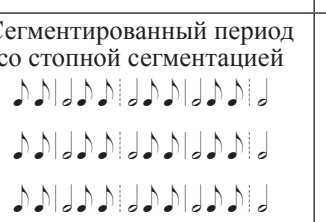
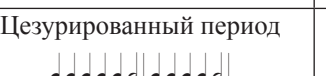
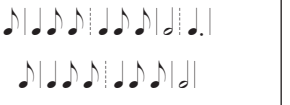
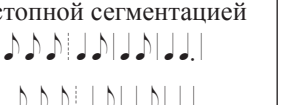
Характерным признаком исследуемых духовных стихов, как показал анализ, является их слоговая музыкально-ритмическая форма, основанная на силлабо-тоническом и силлабическом типах народного стихосложения с формулами стиха 9 + 8, 6 + 6, 6 + 5. Это, в свою очередь, не исключает использование контаминированной формы стихосложения, в которой, наряду с постоянной цезурой в стихе, присутствуют признаки стопной организации, как например, в политекстовом напеве 1 («Милосердный отец»).

Относительным единообразием отличается и мелодическая форма напевов духовных стихов, как правило, включающая три периода. Звуковысотный компонент представлен диатоническими ладами (эолийский, ионийский), а мелодическую целостность всем политекстовым напевам придает наличие интонационного «зерна» – квартовой интонации, восходящей, либо нисходящей к опорным тонам.

Типология ритмических форм духовных песнопений дает основание говорить о позднем формировании исследуемого пласта традиционной культуры. Мелос духовных стихов также восходит к интона-

ционной сфере народно-песенной лирики позднего стилевого слоя, но, несмотря на бытование в данной песенной традиции духовных стихов исключительно позднего происхождения, можно с уверенностью говорить об устойчивости этого жанра и его центральном положении в местной жанровой системе на современном этапе.

Структурные типы политекстовых напевов

Номер СТ (ПН РТМТ)	Структура стиха	КЕ стиха	Тип периода СМРФ напева	КЕ СМРФ напева	Соотношение ладовых опор в напеве	КЕ мелодической формы напева (МК)
СТ1 (ПН 1 РТ 1 МТ1) (Серпиевка) похоронный обряд, 7 поэтич. текстов «Ударил час нам расставаться»	$9_{(8)} + 8_{(7)}$ Силлабо-тонический с двухсложной стопой (ямб)	Строфическая абб	Цезурированный период со стопной неонической сегментацией 	абб	I–VII| VII–V–I I–V– I	абс
СТ2 (ПН 1 РТ 2 МТ2) (Орловка) Похоронный обряд «Милосердный отец»	6 + 6 Силлабо-тонический стопный с трехсложной стопой (анапест) Силлабический	Строфическая АББ	Сегментированный период со стопной сегментацией 	ААА	III–V–IV–I III–V–IV–I III–V–IV–I	ААА ав/ав/ав
СТ3 (ПН 2 РТ 3 МТ3) (Орловка) Похоронный обряд «Для всех солнце светит»	6 + 5 Силлабический стих 8 + 9 – рефрен	Строфическая АБR	Цезурированный период  Рефрен «Трисвятое»:	ААR	I–III–II–I I–III–II–I V–I–I–I	ААR
СТ4 (ПН 3 РТ 4 МТ4) (Орловка) Пост, похоронный обряд «Проходят по городу вести»	9 + 8 Силлабо-тонический стопный с трехсложной стопой (амфибрахий)	Строфическая ab/cd/cd	Сегментированный период со стопной сегментацией 	aa_1/ aa_1/ aa_1/	IV–III–III–I IV–III–IV	aa_1
СТ5 (ПН 4 РТ 5 МТ5) (Орловка) Пост, похоронный обряд «Прошу тебя, угодник божий»	9 + 8 Силлабо-тонический стопный с двухсложной стопой (ямб)	Строфическая АББ	Сегментированный период со стопной сегментацией 	aa_1	IV–I–IV–III I–III–II–I	ав

Список литературы

1. Ефименкова Б.Б. Ритм в произведениях русского вокального фольклора. – М.: Композитор, 2000. – 256 с.

2. Жимулева Е. И. Православная и фольклорная певческие традиции: проблемы взаимодействия: дис. … канд. искусствоведения. – Новосибирск, 2008. – 258 с.

3. Квятковский А. Поэтический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1966. – 376 с.

4. Материалы фольклорной экспедиции в Катав-Ивановский район Челябинской области 1999–2003 гг. / сост. и расшифровка О.Л. Юровской [рукопись]. – Челябинск, 2013 г. – 250 с.

5. Смоленский музыкально-этнографический сборник. Т. 2. Похоронный обряд. Плачи и поминальные стихи. – М.: Индрик, 2003. – 552 с.

References

1. Efimenkova B. B. Ritm in works of the Russian vocal folklore. M.: Kompozitor, 2000. 256 p.

2. Zhimuleva E. I. Pravoslavnaya and folklore singing traditions: interaction problems. The thesis on competition of a scientific degree candidate of art criticism. Novosibirsk, 2008. 258 p.

3. Kvyatkovsky A. Poetichesky dictionary. M.: Soviet encyclopedia, 1966. 376 p.

4. Materials of folklore expedition to the Katav-Ivanovsky region of Chelyabinsk region of 1999–2003 / the compiler and interpretation O.L. Yurovskaya's [manuscript]. Chelyabinsk, 2013 250 p.

5. Smolensk musical and ethnographic collection. Vol. 2. Funeral ceremony. Crying and funeral verses. M: Indrik, 2003. 552 p.

Рецензенты:

Парфентьева Н.В., доктор искусствоведения, профессор кафедры искусствоведения и культурологии, ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ), г. Челябинск;

Смирнов Б.Ф., доктор искусствоведения, профессор кафедры народных инструментов и оркестрового дирижирования, ФГБОУ ВПО ЧГАКИ, г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 316.35

К ПОСТАНОВКЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФОЛК-КУЛЬТУРЫ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Гаврилюк Т.В.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень, e-mail: tv_gavrilyuk@mail.ru

В статье анализируется фолк-движение как новая форма молодёжной солидарности. Уточняются понятия «фолк», «неофолк», «народная культура», «фолк-движение», «молодёжное движение» и описывается их взаимосвязь. С позиции конструктивистского подхода исследуются свойства славянского фолк-движения как с учётом глобальных тенденций, так и в контексте социокультурного пространства современной России. Было установлено, что славянская фолк-культура представляет собой самостоятельный социокультурный феномен, который не может быть интерпретирован как часть народной культуры. В статье подчёркивается противоречивость исследуемого феномена, с одной стороны, демонстрирующего консервативный поворот российской культуры, с другой стороны – обладающего постмодернистскими чертами. Подчёркиваются скрытые риски популяризации данного феномена в форме молодёжного движения. В работе аргументируется необходимость и целесообразность проведения качественных эмпирических исследований при дальнейшем анализе проблемы.

Ключевые слова: фолк, неофолк, фолк-культура, фолк-движение, молодёжное движение, постмодерн, консерватизм, конструктивизм, феноменология

FOLK CULTURE IN CONTEMPORARY RUSSIA AS A RESEARCH PROBLEM

Gavrilyuk T.V.

Tyumen State Oiland Gas Univercity, Tyumenskij Gosudarstvennij Neftegazovij Universitet, Tyumen, e-mail: tv_gavrilyuk@mail.ru

Purpose of this conceptual paper was to study the folk movement as a new form of youth solidarity. The discrepant features of the Slavic folk movement were analyzed using the approach of social constructionism. Concepts «folk», «neofolk*», «folk culture», «folk movement», «youth movement» were explicated. Both global tendencies and specifics of modern Russian sociocultural space were taken into consideration in the research. It was found that modern Slavic folk culture as a part of city space is constituted with different kinds of subcultural associations. The research emphasized the contradictoriness of its subject area, which seems to display a conservative turn of Russian culture, but includes trai*ts of postmodernity as well. This discourse, however, does not finish on theoretical stage, but needs to be interpreted using empirical data acquired with qualitative research methods.

Keywords: folk, neofolk, folk culture, folk movement, youth movement, postmodernity, conservatism, constructionism, phenomenology

Глобальное социокультурное пространство изо дня в день умножает возможные альтернативы культурного выбора, доступные индивидам и группам. Вместе с тем распад некогда существовавшей упорядоченной системы ценностей и ориентиров, которую принято называть «ядром культуры», усложняет процесс поиска верной жизненной траектории, порождая новые, зачастую эклектичные культурные формы и новые типы солидарностей в молодежной среде. Кроме того, одной из существенных черт информационной эры является хаотичное поглощение художественных стилей всех предшествующих эпох, смысловое перекодирование традиционных культурных элементов, их включение в не свойственные им изначально дискурсы и практики. С одной стороны, этот процесс даёт индивидам невиданные ранее возможности дифференциации жизненных стилей, с другой – провоцирует ностальгию по ушедшим культурным формам, стремление перенести чётко структурированную систему идеалов и жизненных форм, существовавшую в прошлом, в реалии современного города. Особенно отчётливо эта тенденция проявляется в субкультурном пространстве.

В последние годы наблюдается всплеск интереса к народной культуре, появляется множество субкультурных групп, использующих этнические элементы в музыке, костюме, символике, ритуалах, игровых практиках. На наш взгляд, подобного рода сообщества целесообразно именовать интегративным понятием «фолк-культура». Его значение определим следующим образом: фолк-культура – это движение, объединяющее субкультуры поклонников фолк-музыки, занимающихся реконструкцией этнических культурных форм. Целью данной статьи является постановка проблемы исследования феномена русского фолк-движения, интерес к которому обусловлен как его массовостью и растущей популярностью в молодёжной среде, так и рисками, связанными с его политизацией, усиливающейся пропагандой националистических и фашистских идей.

Прежде всего, следует определить базовое для нашего исследования понятие «молодёжное движение». Часто его используют в контексте политических целей и интересов больших социальных групп молодёжи, борющихся за изменение существующей социальной реальности. В нашем исследовании предлагается иная трактовка этого понятия в социокультурном контексте – как конгломерат субкультур, объединённых общностью визуальной, музыкальной или художественной стилистики, форм и способов проведения досуга, обладающих общим смысловым, семиотическим полем и единым информационным пространством.

Фолк-культура как конгломерат субкультур с подвижными границами, изменчивым членством, фрагментированной идентичностью и различными мировоззренческими ориентирами её представителей – новый объект исследования, нуждающийся в разработке особой концептуальной схемы анализа. Отдельные аспекты, связанные с существованием и функционированием включённых в данное движение субкультур (например, ролевиков, реконструкторов) были проанализированы в отечественной социологии, в частности в работах Б.В. Куприянова, А.Е. Подобина [2], Д.В. Орлова [3], Д.Б. Писаревской [4]. Социальное значение фолк-музыки мало изучено в России. Если за рубежом данной проблематике посвящено множество исследований, среди которых можно выделить работы таких авторов, как Р. Денисофф [8], Е. Кошкофф, С. Кьюсэк [12], Дж. Эдженс [9], Е.С. Чимирис [6] и др., с 1955 года существует международная исследовательская ассоциация «Society for Ethnomusicology» и издаётся журнал «Ethnomusicology» (http://www.ethnomusicology.org/), посвящённый анализу функционирования фолк-музыки в социокультурном контексте, то в отечественной социологии эта тема практически не представлена. Особо следует отметить усилившийся в 1990–2010-е гг. интерес зарубежных авторов к изучению взаимосвязи фолк-музыки и пропаганды нацизма [14, 15].

Теоретико-методологическим фундаментом нашего исследования является конструкционистская парадигма, общие принципы которой лежат в феноменологии А.Щюца. Обратимся к исследованию фолк-культуры как феномена сознания её представителей и феномена социальной реальности. Прежде всего, следует эксплицировать базовое понятие «фолк». Наиболее часто в повседневности слово «folk» используют применительно к музыкальному стилю, включающему в звуковой ряд элементы народных песен (от популярной музыки до тяжёлого металла), и этническому стилю в одежде, воспроизводящему черты национального костюма. Достаточно часто встречаются в данной связи смежные понятия, объединяющие противоположные культурные сферы, например, понятие «неофолк» («neofolk»), в широком значении тождественное современной фолк-музыке в целом, в узком – представляющее собой экспериментальный подстиль, сочетающий элементы этнической музыки, индастриала и классики.

Принципиально разделение понятий «фолк-культура» и «народная культура»: первая является частью современного городского культурного ландшафта, имеет эклектичный характер, экспериментальна, динамично развивается в информационном обществе; вторая – аутентичный источник её «вдохновения», этническая культура традиционного общества, почти полностью утраченная на сегодняшний день ввиду отсутствия социальных условий её функционирования. Следовательно, «фолк-культура» – это знаковая система второго порядка, надстраивающаяся над собственно этнической субкультурой. Игнорируя исходные функции присвоенных символов или артефактов, она переносит их в иной социокультурный контекст и наделяет новым значением. Поэтому фолк-культуру во всех её разновидностях нельзя интерпретировать как часть народной культуры, эти феномены принципиально отличны друг от друга – и генетически, и функционально. Современная русская (или шире – славянская) фолк-культура представляет собой знаковую систему, у которой отсутствует референт. Следовательно, мы имеем дело не с возрождением исконно русских бытовых практик, ритуалов и художественных форм, а с их имитацией и попыткой реконструирования. Этот вывод применим и к ценностно-нормативной основе фолк-движения, имеющей псевдоконсервативный характер. Консерватизм его представителей является симулякром ввиду длительного разрыва традиции как этнических славянских субкультур, так и национальной культуры в целом в период существования СССР.

Так каковы же механизмы перекодирования элементов народной культуры? Данный процесс следует рассматривать на трёх уровнях:

1. Влияние глобальных тенденций социокультурной динамики, в частности так называемого «фолк-возрождения», имеющего место в западной массовой культуре и искусстве и выражающегося во всплеске интереса к этнике в XX в. Особенно ярко этот процесс нашёл отражение в музыке

[7, 10]. Данное явление можно считать частью «ретроспективной глобализации» культуры (термин Б.М. Бернштейна) – вовлечения в мир искусства артефактов и практик, изначально ему чуждых, например, архаических форм, сохранившихся в традиционных культурах или в субкультурных нишах, где они получают новые функции и интерпретируются в системе его понятий и ценностей [1, с. 280].

2. Целенаправленное воздействие государства через СМИ и другие социальные институты: защита этнических культур как часть государственной культурной политики, включение видимых маркеров этничности в массовую культуру, опора на национальные архетипы в конструировании имиджа политических деятелей и др.

3. Самоорганизация культурного пространства, формирующая «фолк-движение». Особого внимания заслуживает изучение функционирования фолка в пространстве молодёжной культуры.

Все три процесса неразрывно связаны. Так, государственная политика с её выраженным акцентом на продвижение в широкие слои населения симулякров народной культуры способствует популяризации фолка в самых разнообразных его формах, приданию ему статуса интегрирующей силы. В свою очередь, люди, объединённые сходными интересами, произвольно интерпретируют усвоенные ценности и идеи, вписывают их в собственный жизненный мир, наделяя прежде закрытые культурные сегменты новым смыслом, который со временем замещает как аутентичные, так и заданные идеологией значения.

Фолк-культура парадоксальным образом сочетает в себе элементы модернистской и постмодернистской эпохи. С одной стороны, очевидна декларируемая оппозиционность глобальному масскульту, пост-постмодернистские тенденции, стремление к реставрации консервативного сознания в молодёжной среде. Можно выделить ряд характеристик «фолк-движения», подтверждающих этот вывод:

1. Стремление к идентичности, «оправданной Абсолютом» (выражение М.Эпштейна [5]) и тоска по метанарративу. Контркультурный взрыв, нигилизм и тотальная деконструкция авторитетов уже в прошлом, «общество потребления» в столице уже наскучило, а во многих провинциальных городах России – ещё не наступило. Вечные вопросы, смыслы, ценности вновь массово волнуют молодёжь. В частности, в рамках фолк-культуры одним из центральных становится дискурс «русской идеи», на сегодняшний день существующий в мифологической (неоязыческой), православно-имперской и ультраправой форме.

2. Ориентация на лидера. Фолк-культуру нельзя назвать тяготеющей к индивидуализации, скорее наоборот – солидарность становится искомым состоянием. Для её представителей характерен поиск «героя», способного быть эталоном действия, что является характерной чертой мифологизированного сознания. Герой может быть различным – от славянского языческого божества до неонацистского идеолога.

3. Оппозиция «транскультурному слою» (термин М. Эпштейна [5]). Транскультурный слой – понятие многозначное, включающее в себя как продвинутых интеллектуалов-космополитов, свободно экспериментирующих с собственной идентичностью, так и людей, с аналогичной целью готовых к деконструкции своих природных данных и предписанных статусов, таких как раса, нация, пол. Подобное мировоззрение и образ жизни прямо противоположны логике представителей фолк-движения, сознательно замыкающих идентичность в границы этнической культуры.

4. Стремление к гегемонии в противовес идеям толерантности и мультикультурализма. В русле борьбы с глобализирующим влиянием Запада, фолк-движение настаивает на приоритете национального, понимаемого как этнически-славянское. Это даёт почву быстрому распространению ксенофобии и национализма в среде субкультур, в него включённых.

Несмотря на указанные тенденции, в данном социокультурном феномене прослеживается и множество типично постмодернистских черт:

1. Самореферентность. Как уже было сказано, фолк-культура не является частью народной культуры, как не является и её «возрождением».

2. Фолк-движение критично по отношению к современному мироустройству, но в нем нет ни упадничества, ни контркультурности. Напряжение, вызванное рассогласованием темпоральностей (фолк отсылает к прошлому, но люди, им увлеченные, живут в настоящем) снимается посредством игрового характера большинства присутствующих в нём практик. Открытый протест же выражается лишь тогда, когда переходит в политическое поле.

3. Экономические аспекты существования фолк-движения полностью вписываются в постмодернистскую логику. По Д. Харви, сегодня с целью увеличения потребления экономические отношения проникают во множество досуговых сфер [11]. Несмотря на декларируемое стремление

к солидарности на почве общей этнической принадлежности, представители сообщества активно используют маркетинговые возможности индивидуализированного рынка – изготовление костюмов на заказ, продвижение музыки через независимые лэйблы, заказ атрибутики через Интернет и т.д.

4. Виртуализация. Информационные технологии (Интернет-сайты, страницы в социальных сетях, игры и т.д.) являются цементирующей силой фолк-движения.

5. Театральность. Проникновение игровых практик во все сферы общественной жизни не может не отразиться на сознании и поведении молодёжи. Дионисийская эстетика фолка, будоражащая мелодика, разгульные пляски, народные костюмы, выполненные зачастую в современной китчевой или фрик-эстетике, позволяют считать это движение не просто игровым сообществом, но одной из форм современной «балаганной культуры».

Указанные противоречивые качества исследуемого движения делают его актуальным объектом не только теоретической рефлексии, но и эмпирических исследований, как в политическом поле – в его связи с тематикой молодёжного патриотизма и национализма, так и в контексте феноменологии культуры.

Список литературы

1. Бернштейн Б.М. Три стрелы глобализации искусства // Методология гуманитарного знания в перспективе XXI века. К 80-летию профессора Моисея Самойловича Кагана. Материалы международной научной конференции. 18 мая 2001 г. Санкт-Петербург. Серия «Symposium». – Вып. № 12. – СПб: Санкт-Петербургское философское общество, 2001. С. 278–281.
2. Куприянов Б.В., Подобин А.Е. Очерки общественной педагогики: ролевое движение в России. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2003. – 104 с.
3. Орлов Д.В. Субкультура ролевиков в современном российском обществе: автореф. дис. ... канд. социол. наук. – Саратов, 2009. – 19 с.
4. Писаревская Д.Б. Феномен субкультуры ролевых игр в современном обществе: дис. ... канд. ист. наук: 07.00.07. – М., 2009. – 263 с.
5. Светлой памяти постмодерна посвящается... Михаил Эпштейн и Валерий Савчук // Художественный журнал, № 64. URL: http://xz.gif.ru/numbers/64/epshtein-savchuk/ (Дата обращения: 12.04.2014).
6. Чимирис Е.С. Нео-фолк versus рок. Культурные и институциональные основания политической нестабильности в Сербии // Полития. – 2008. – № 4 (51). – С. 86–94.
7. Cohen R.D. Rainbow Quest: The Folk Music Revival & American Society, 1940–1970. Amherst: University of Massachusetts Press, 2002.
8. Denisoff R.S. Great Day Coming: Folk Music and the American Left. Urbana: University of Illinois Press, 1971.
9. Egenes J. The remix culture: How the folk process works in the 21st century. PRism 7(3). URL: http://www.prismjournal.org/fileadmin/Social_media/Egenes.pdf (Дата обращения: 12.04.2014).
10. Eyerman R., Barretta S. From the 30s to the 60s: The folk Music Revival in the United States // Theory and Society: 25 (1996): 501–43.
11. Harvey D. The condition of Postmodernity. – Oxford: Blackwell, 1990.
12. Koskoff E., Cusick S.A feminist ethnomusicology: writings on music and gender. – Urbana: University of Illinois Press, 2014.
13. Potter P. Most German of the Arts: Musicology and Society from the Weimar Republic to the end of Hitler's Reich. – New Haven: Yale University Press, 1998.
14. Shekhovtsov A. Apoliteic music: Neo-Folk, Martial Industrial and «metapolitical fascism» // Patterns of Prejudice, Vol. 43, Issue 5 (December 2009), P. 431–457. URL: http://www.shekhovtsov.org/articles/Anton_Shekhovtsov-Apoliteic_Music-Russian.html (Дата обращения: 12.04.2014).
15. Sweers B. The power to influence minds: German folk music during the Nazi era and after // Annie Janeiro Randall (ed.), Music, Power, and Politics. – New York: Routledge 2005. – P. 65–86.

References

1. Bernstein B.M. *Tri Streli Globalizatsii Iskusstva* [Three arrows of art globalization]. *Metodologia Gumanitarnogo Znaniya V Perspektive XXI Veka K 80-letiyuprofessora Moiseya Samoilovicha Kagana Materiali Mejdunarodnoi Nauchnoi Conferencii* (Proc. 18th May 2001, Saint Petersburg). no. 12, Saint Petersburg, 2001, pp. 278–281.
2. Kupriyuanov B.V., Poodobin A.E. *Ocherki Obshestvennoi Pedagogiki Rolevoe Dvijenie V Rossii* [The essays about social pedagogy: the role-play movement in Russia]. Costroma, KGU im. N.A. Nekrasova, 2003. 104 p.
3. Orlov D.V. *Subkultura Rovevikov V Sobremennom Rossiyskom Obshestve Aftoref Dis Kand Soc Nauk* [The role-play subculture in modern Russian society: the abstract of Candidate of Socilology dissertation]. Saratov, 2009. 19 p.
4. Pisarevskaya D.B. *Fenomen Subculturi Rolevih Igr V Sovremennom Obshestve Dis Kand Ist Nauk* [The role-play subculture phenomenon in modern society: dissertation of Candidate of Sociology]. Moscow, 2009. 263 p.
5. *Svetloy Pamyati Postmoderna Posvyashyaetsa Mikhail EpshteinI Valeriy Savchuk* [Dedicated of blessed memory of Postmodern… Michael Epshtein and Valery Savchuk]. *Khudojestvenniy Jurnal* [The Art Journal], no. 64. URL: http://xz.gif.ru/numbers/64/epshtein-savchuk/ (Date of view: 12.04.2014).
6. Chimiris E.S. *Neo Folk Versus Rok Kulturnie I Institutsionalnie Osnovaniya Politicheskoy Nestabilnosti V Serbii* [Neo-folk versus Rock: cultural and institutional base of the political instability in Serbia], Politia, no. 4 (51), 2008. *p*p. 86–94.
7. Cohen R.D. Rainbow Quest: The Folk Music Revival & American Society, 1940–1970. Amherst: University of Massachusetts Press, 2002.
8. Denisoff R.S. Great Day Coming: Folk Music and the American Left. Urbana: University of Illinois Press, 1971.
9. Egenes J. The remix culture: How the folk process works in the 21st century. PRism 7(3). URL: http://www.prismjournal.org/fileadmin/Social_media/Egenes.pdf (Date of View: 12.04.2014).
10. Eyerman R., Barretta S. From the 30s to the 60s: The folk Music Revival in the United States. Theory and Society: 25 (1996): 501–43.
11. Harvey D. The condition of Postmodernity. Oxford: Blackwell, 1990.
12. Koskoff E., Cusick S.A feminist ethnomusicology: writings on music and gender. Urbana: University of Illinois Press, 2014.
13. Potter P. Most German of the Arts: Musicology and Society from the Weimar Republic to the end of Hitler's Reich, New Haven: Yale University Press, 1998.
14. Shekhovtsov A. Apoliteic music: Neo-Folk, Martial Industrial and «metapolitical fascism» // Patterns of Prejudice, Volume 43, Issue 5 (December 2009), pp. 431–457. URL: http://www.shekhovtsov.org/articles/Anton_Shekhovtsov-Apoliteic_Music-Russian.html (Date of view: 12.04.2014).
15. Sweers B. The power to influence minds: German folk music during the Nazi era and after // Annie Janeiro Randall (ed.), Music, Power, and Politics. New York: Routledge 2005, pp. 65–86.

Рецензенты:

Беспалова Ю.М., д.ф.н., профессор кафедры общей и экономической социологии, Тюменский государственный университет, г. Тюмень;

Мехришвили Л.Л., д.соц.н., главный ученый секретарь, Тюменский государственный нефтегазовый университет, г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 809. 156

ФОРМУЛЫ-ОБЕРЕГИ КАК ОСОБЫЙ ТИП УСТОЙЧИВЫХ ВЫРАЖЕНИЙ

Моргоева Л.Б.

ФГБУН «Северо-Осетинский институт гуманитарных и социальных исследований им. В.И. Абаева ВНЦ РАН и Правительства РСО-А», Владикавказ, e-mail: soigsi@mail.ru

Устойчивый фразеофонд языка составляет едва ли не самый привлекательный, с точки зрения стилистики и семантики, когнитивный пласт всей языковой системы. В нем познавательная составляющая единиц обрамлена экспрессивными смыслами, регулирующими прагматическую направленность всего высказывания. В системе устойчивых единиц особое место занимают выражения с оградительной семантикой, в которых соотношение экспрессивного и когнитивного серьезным образом отличается от единиц остальных групп и жанровых форм всей фразеосистемы. Исключительность оградительных формул заключается в их прагматической направленности и безусловном этнокультурном содержании, формировавшихся на протяжении многих лет. Многовековые представления о мироздании и ценностные категории, отраженные практически во всех речевых формулах, сохраняют свое ритуальное функционирование в речи и при современном речевом употреблении, что дает основание считать их актами ритуальной вербальности.

Ключевые слова: фразеология, паремиология, речевые формулы, прагматика, семантика

PROTECTION FORMULAS AS A SPECIAL TYPE OF SET EXPRESSIONS

Morgoeva L.B.

Federal State Budget Institution V.I. Abaev North Ossetian Institute of Humanitarian and Social Studies of Vladikavkaz Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences and the Government of the Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, e-mail: soigsi@mail.ru

Conventional phraseological fund (*phrase-fund*) of the language is perhaps the most attractive cognitive stratum of the whole language system in terms of stylistics and semantics. The cognitive component of the units in it is enframed with expressive meanings governing the pragmatic orientation of the whole utterance. In the system of stable units (*collocations*), a special place is occupied by the phrases with protection semantics, in which the ratio of the expressive and the cognitive seriously differs from other groups and genre forms of the whole phrazeological system. The exclusiveness of protection formulas is confined in their pragmatic orientation and unconditional ethnocultural content that has evolved over the years. The centuries-old ideas about the universe and the value categories reflected in almost all speech formulas retain their ritual functioning in speech when they are used in the modern speech as well, which allows considering them as the acts of ritual verbality.

Keywords: phraseology, paremiology, speech formulas, pragmaticas, semanticas

Богатейший фонд устойчивых выражений и фольклорных речений сохранил огромное количество рече-языковых знаков, происхождение и существование которых находится в тесной взаимосвязи с бытом и повседневным укладом осетина, что, в свою очередь, выстраивается с учетом морально-нравственных норм, формируемых с опорой на миропонимание и мировоззрение народа. В этой связи значительная часть устойчивых выражений требует определенных фоновых знаний для их правильного понимания и полного проникновения в суть смыслового содержания.

Целью данного исследования является выявление прагматических особенностей речевых формул, используемых в качестве вербальных оберегов, и определение их языкового статуса.

С опорой на материалы текстов словарных статей, паремиологических сборников и отдельных исследований, посвященных данной проблематике, рассмотрены практически все устойчивые единицы осетинского и русского языков с интересующей нас прагматической направленностью в условиях их практического применения.

Методами сравнения и сопоставительного анализа определяются основные функционально-семантические и прагматические особенности употребления данных формул, подтверждающие их особый статус в составе устойчивых выражений.

Роль фоновых знаний чрезвычайно велика в трактовке и понимании устойчивого выражения, однако не для всех типов ФФ (фразеологических формул) они необходимы для восприятия и воздействия. Вместе с тем отсутствие этих знаний может привести к искажению или изменению первоначального установочного эмоционального содержания и экспрессивного посыла. Знания отправителя, мотивирующие использование и передачу именно этого выражения или формулы и отсутствие этих или подобных знаний у воспринимающей стороны может привести к искаженному восприятию или отсутствию восприятия как такового вовсе, а значит, может привести к контекстной асемантизации.

Допустим и другой вариант, при котором, несмотря на отсутствие фоновых знаний, не происходит какой бы то ни было асемантизации, и выражение воспринимается исключительно как эмоционально-оценочное. Однако такое возможно только в том случае, когда выражение, помимо объективно-мотивированного компонента, имеет еще и наслоение экспрессивных категорий. В таком случае формула используется как междометное выражение и передает исключительно эмоциональное состояние коммуниканта, а внутренняя семантика выражения остается нераскрытой.

В большинстве же случаев мы сталкиваемся с оптимальным вариантом, при котором присутствуют некоторые фоновые знания и определенная степень экспрессивности, что позволяет избежать искажений значения выражения или асемантизации и в то же время реализовать первоначально установленные прагматические задачи.

В системе устойчивых выражений особое место занимает класс формул, выполняющих оградительную функцию. Основной целью произнесения таких формул является ограждение говорящего (т.е. самого себя или себя вместе с близкими) от напастей, бед и невзгод, и вообще того негатива, который может исходить от информанта или самой информации на ментальном и подсознательном уровне.

Прагматика рассматриваемых формул резко отличается от остальных типов устойчивых выражений. Главной отличительной их чертой является целеустановочная мотивация, продиктованная подсознательной потребностью обеспечить защиту от внешнего ментального воздействия.

В известной степени формулы-обереги можно отнести к перформативам и иллокутивам, поскольку они могут расцениваться как «выражения, которые не столько описывают действие, сколько являются самим действием. Это по определению привязывает их, с прагматической точки зрения к ситуации общения: совершение поступка невозможно вне данной ситуации» [1].

К сожалению, в самостоятельную группу данные выражения не вычленяются ни в лингвистике, ни в фольклоре и не подвергаются специальной лингвостилистической обработке. Включаются они наряду с другими устойчивыми единицами языка в разрозненном виде в некоторые словари-справочники по фразеологии и сборники пословиц и поговорок. Функционально-стилистические описания выражений указанного типа крайне скудны и не отражают того интереса, который они могут представлять как для исследователя, так и для простого носителя языка.

Между тем данные формулы, несмотря на немногочисленный состав, чрезвычайно востребованы в повседневной разговорной речи и художественных текстах.

В наиболее активном употреблении находятся выражения *Хуыцау, де уазæг, дæ фæдзæхст! «Господи, спаси и сохрани»!, «Упаси и помилуй!»; Ныххатыр кæн, Хуыцау! «Господи, помилуй!»; Хуыцау бахизæд!, Хуыцау ма зæгъæд! – «Боже, упаси!», «Не приведи Господь!», «Упаси Бог!», «Избави Бог!», «Оборони Бог!», «Пронеси, Господи!»;* и другие формулы с апелляцией к Богу, заимствованные большей частью из религиозных текстов. По ряду причин изначальная семантика приведенных формул отошла на второй план, что привело к частичной утрате исходной функциональной нагрузки и перехода их в разряд междометных выражений, преимущественно контекстуального характера.

В словарных статьях данные формулы объясняются как выражения со значением предостережения о нежелательности, недопустимости чего-либо [2] преимущественно междометного характера, или как выражения-обереги с тем же значением [5]. В свою очередь мы склоняемся к тому, что эти и другие выражения следует рассматривать с позиции их исходной функциональной семантики как самостоятельную группу устойчивых выражений с особой функциональной нагрузкой, при которой междометный характер все же остается исключительно контекстуальным.

Сомнения вызывают, на наш взгляд, и стилистические пометы, сопровождающие приведенные выражения во фразеологических словарях, которые характеризуют эти формулы как устаревшие формы просторечного или областного употребления преимущественно в речи старых женщин. Ошибочность такого понимания заключается главным образом в том, что в действительности рассматриваемая группа речевых формул активно используется в повседневной речевой практике вне зависимости от возраста и социального статуса и имеет собственную функциональную нагрузку. Примечательно, что в осетинском языке данная группа речевых формул в меньшей степени подверглась асемантизации в пользу междометного употребления: практически во всех формулах рассматриваемой группы доминирует изначальная функциональная семантика ограждения.

С точки зрения стилистических приемов, рассматриваемый тип формул не столь богат и разнообразен, однако исключительность подобных выражений состоит именно в наличии и сохранении особых прагмати-

ческих целей, отражающих этнокультурные воззрения народа.

Помимо ранее приведенных формул, которые, к слову сказать, включены во многие фразеологические словари, где они представлены как междометные выражения, существуют и менее распространенные формулы, с глубокими этнокультурными смыслами. Эти формулы-обереги, как правило, имеют свою, строго закрепленную, сферу употребления и конкретную речевую ситуацию.

Строгая мотивированность и идиоматичность рассматриваемых выражений не допускает особых изменений и трансформаций внутри самой формулы. Это продиктовано самим функциональным назначением формулы, которая призвана в первую очередь ограждать.

Объектами ограждения, как правило, выступают сам говорящий, собеседник, оба коммуниканта (говорящий и собеседник), коммуниканты вместе с группой третьих лиц. Под третьими лицами обычно подразумеваются или напрямую называются дети и ближайшие родственники, приближенные или просто присутствующие при диалоге.

Культурные представления народа формируют поверья, обычаи, нравы, и именно они оказываются определяющим фактором формирования круга возможных опасностей, в числе которых недобрые пожелания или проклятия, несчастные случаи, умышленный или нечаянный негатив или злословие, дурной глаз, гнев богов, потусторонних сил, нечисти или покойников. Исходя из этого, для каждого соответствующего случая существуют свои формулы, направленные на конкретный вид ограждения.

К примеру, при допущении непристойных речей или грубых слов, даже случайных, за осетинским застольем весьма употребительны выражения *«Фынгыл баркад!» Да будет за столом изобилие!, «Фынгæй хатыр!» Да простит мне стол (угощение)! (букв. «Прости, стол»), «Табу фынджы фарнæн!» Молюсь за благословенное обилие застолья!* Оговорим, что слова «фарн», «бæркад», «фынг» и производные от них лексемы в осетинском языке не поддаются простому лексическому толкованию, поскольку больше являются этнографическими понятиями [3]. По этой причине хоть сколько-нибудь адекватный перевод, передающий всю глубину содержащихся смыслов, практически невозможен.

Формулы-обереги как ритуально-вербальные выражения известны многим этническим культурам, причем с характерными функционально-семантическими пересечениями. В частности, в русском языке мы находим выражения *Не за хлебом-солью будет сказано!, Не слушай, хлеб-соль!* [5], схожие по значению и функциональной нагрузке с вышеприведенной семантической группой оберегов.

Взаимодействие этнических культур друг с другом являет собой процесс межкультурной коммуникации, который «проявляется в этнокультурной среде как двухсторонний адаптационный механизм, привносящий ряд изменений в развитие культур» [4]. В связи с этим вполне объяснимо появление новых контаминационных образований, также занимающих свое место в ряду остальных формул данной группы. Скажем, в активной речевой практике наблюдаются выражение *Не за столом будет сказано!* как производная, по нашему мнению, от *Не за хлебом-солью будет сказано!* и осетинское *Фынгыл бæркад!* Осмелимся предположить, что в условиях двуязычия произошло слияние схожих ценностных категорий двух культур, русской и осетинской, *фынг* и *хлеб-соль*, с наложением на русскоязычную синтаксическую конструкцию.

Схожими по функциональной семантике и структурному оформлению оказываются формулы *Не слушай, хороминка!, Не слушай, избушка-хороминка!, Не слушай, тепла избушка!* и осетинское *Фарн ацы хæдзары! «Да будет в этом доме благодать!», Фæрнæйдзаг уæд (ацы) хæдзар! «Пусть преисполнен будет (этот) дом благодати!»,* употребляемые при упоминании кем-либо из присутствующих о нечистой силе или при произнесении непристойных слов. Более точно и ярко передается весь национальный колорит выражений всегда в контексте. Например: «Ланко и подкатился. «Тятя, ты видал голубую змейку?» Отец, хотя сильно выпивши был, даже отшатнулся, протрезвел и заклятие сделал: «Чур, чур, чур! Не слушай, наша избушка-хороминка! Не тут слово сказано!» (П. Бажов. Голубая змейка) [1].

На то, что культурные соответствия и пересечения носят не случайный, а закономерный характер, указывают и другие формулы-обереги, направленные на ограждение от иных «опасностей». Так, при упоминании покойников в разговоре осетин непременно произнесет выражение *Мæрдты рухсаг уæд!* «Светлая (ему) память!», *Мæрдты сызгъæрин талатæ суадзæд! «Пусть взойдут от него золотые побеги!» , Кæм ис, уым рухсаг уæд! «Светлая ему память(да будет он светел) там, где он есть!», Дзæнæты бадæд! «Да пребудет он в раю!»,* что функционально семантически соответствует русским формулам *Мир*

ему!, Мир праху, костям покой!, Мир да покой и легкое лежание!, Царство Небесное, вечный покой, вечная память!, Земля (ему) пухом!, Упокой, Господи, душеньку, прими, земля, косточки! и другим формам.

Примечательно, что при недобром, но правдивом слове о покойном используется иная формула: *Мæрдты мæ ма схъæрзæд! «Да не застонет от меня (моих слов) на том свете!», Рухсаг уæд, мацы бар мæм бадарæд! «Светлая память, да не возымеет он ничего ко мне!», Ам фарны кæйттæ чындæ уæд! «Произносимы будут тут благостные речи!»,* а в русской речевой культуре выражения *Не тем будь помянут!, Упокой его душу грешную!*. Различия между вариантами формул при добром и недобром упоминании покойников весьма очевидны. Тем не менее позволим себе уточнить, что при добром упоминании формулы отчасти имеют оттенок доброго пожелания в адрес умершего, а при недобром – ограждения себя и обозначения своей непричастности к упоминаемым фактам. Исключительными в плане адресации оказываются выражения *Йе `рцыдмæ дзæбæхæй фæцæр! «Прожить тебе благополучно до его (покойника) пришествия!», Цардаудæн дыл (ныл, йыл) кæнæд! или Хæрзаудæн дыл кæнæд!* «*Пусть покровительствует он(она) тебе при жизни!*», которые по сути совмещают функцию оберега и благословения, и направлены на говорящего. И все же во всех случаях они представляют собой акты вербальной ритуальности.

Выражение *Сæ сызгъæрин хъустæй нæм хъусæнт! «Пусть своими золотыми ушами слушают нас!»* произносят, как правило, при упоминании о потусторонних силах или нечисти и преимущественно в темное время суток, то есть после захода солнца. В русском языке существует схожее по значению выражение *Не к ночи будь помянуто! и как вариант Будь не к ночи помянуто!, или Чур меня!, Чур наш аминь!, Чур на округу!, Чур-чура!* Эти формулы характеризуются как оборонительно-заклинательные оговорки при произнесении кем-либо дурного слова, упоминании нечистой силы [1].

На фоне уже рассмотренных нами оградительных формул весьма обобщенно-философскими предстают выражения, использование которых характерно при разговорах о бедственных, несчастных случаях, чьей-либо несчастливой судьбе или мытарствах: *Фарн рæстæй хъусджыты! «Благословен будет непричастный!», Алкæмæн дæр йæ фыдбылыз йæхи уæнт! «Пусть у каждого своя участь будет!» Каждому свое!, В добрый час молвить, в худой промолчать!* В такого рода речевых ситуациях допускается даже употребление некоторых поговорочных выражений или проклятий. И здесь уже возникает возможность говорить о контекстной семантике и функциональной трансформации устойчивых выражений.

Стилистика рассматриваемых формул существенно отличается от остальных типов устойчивых выражений, поскольку, в отличие от последних, они, как правило, не направлены на создание образа, не нацелены на передачу какой-либо информации собеседнику и тем более на воздействие на него. Этим и объясняется ослабленная экспрессивная и когнитивная функции.

Необходимость вербального ограждения себя от потенциальной опасности возникает спонтанно на подсознательном уровне при восприятии соответствующей информации, поэтому синтаксически эти формулы оформляются как парантетические конструкции в речи самого говорящего или как ответные реплики в речи воспринимающей стороны.

Исходя из ментальности конкретного народа, его этнокультурных особенностей формулы одинаковой направленности в разных языках могут иметь различную эмоциональную тональность. Сравним, к примеру, уменьшительно-ласкательную, форму избушка-хороминка, задающая располагающий нежный тон всему выражению *Не слушай, избушка-хороминка!*, и выражение аналогичной направленности в осетинском *Фарн ацы хæдзары!*. Таким образом, можно сделать вывод, что в осетинской речевой культуре оградительные формулы характеризуются в основном как ритуальные речевые акты, семантически пронизанные почитанием и благоговением к упоминаемым в них внешним силам, и лишены какой бы то ни было агрессивной направленности.

Сравнительные наблюдения показывают, что в русской речевой культуре, напротив, зачастую в формулах-оберегах заметна некоторая отчужденность, слегка ироничный настрой по отношению к апеллируемым силам или объектам.

Каждый случай использования рассматриваемых формул имеет разную прагматическую направленность, но всегда является результатом предельной степени внимания коммуникантов друг к другу и соучастия передаваемым событиям.

На основании проведенного анализа можно утверждать, что важность и значимость формул рассматриваемой группы безусловна и в большой степени отражает культурные представления и духовное

мировоззрение каждого народа, в частности осетин. Кроме того, активное употребление этих формул в современной повседневной речевой практике дает нам основание относить их к самостоятельным языковым единицам и закрепить за ними статус устойчивых выражений, обладающих рядом категориальных признаков, характеризующих фразеологизированные выражения: устойчивость, идиоматичность, цельнооформленность, нечленимость, мотивированность, воспроизводимость, образность (вторичная) и др.

Несмотря на ограниченное количество формул-оберегов по сравнению с общим массивом устойчивых выражений и речевых формул в осетинском языке, они занимают весьма важное место в коммуникативной практике. Наряду с теми особенностями, которыми обладают практически все речевые формулы в осетинском языке, формулы-обереги наделены рядом исключительных особенностей, позволяющих нам вычленять их в отдельную группу с присущими только им различного рода особенностями.

Список литературы

1. Балакай А.Г. Словарь русского речевого этикета. – 2-е изд., доп. – М.: АСТ-ПРЕСС, 2001. – 672 с.

2. Баранов Д.Н., Добровольский Д.О. Аспекты теории фразеологии. – М..: Знак, 2008. – 656 с.

3. Дзадзиев А.Б., Дзуцев Х.В., Караев С.М. Этнография и мифология осетин: Краткий словарь. – Владикавказ, 1994. – 284 с.

4. Шаваева М.О. Этнокультура как многофункциональная система взаимодействия: автореф. дис. ... канд. филос. наук. – Ростов-на-Дону, 2004. – 159 с.

5. Яранцев Р.И. Словарь справочник по русской фразеологии. – М.: Русский язык, 1985. – 304 с.

References

1. Balakay A.G. *Slovar russkogo rechevogo etiketa* [Dictionary Russian speech etiquette: 2nd ed., Additional] Moscow, AST-PRESS, 2001. 672 p.

2. Baranov D.N., Dobrovolskiy D.O. *Aspekty teorii frazeologii* [Aspects of the theory of phraseology] Moscow, Znak, 2008. 656 p.

3. Dzadziev A.B., Dzutsev H.V., Karaev S.M. *Etnografiya i mifologiya osetin. Kratkiyslovar* [Ethnography and mythology Ossetians. Concise Dictionary] Vladikavkaz. 1994. 284 p.

4. Shavaeva M.O. *Etnokultura kak mnogofunktsionalnaya sistema vzaimodeystviya* [Ethnic Culture as a multifunctional system interaction.] Rjstov-on-Don. 2004. 159 p.

5. Yarantsev R.I. *Slovar spravpchnik po russkoy frazeologii* [Reference Dictionary Russian phraseology] Moscow, «Russian language». 1985. 304 p.

Рецензенты:

Бесолова Е.Б., д.фил.н., ведущий научный сотрудник отдела осетинского языкознания, ФГБУН «Северо-Осетинский институт гуманитарных и социальных исследований им. В.И. Абаева ВНЦ РАН и Правительства РСО-А», г. Владикавказ;

Фидарова Р.Я., д.фил.н., профессор, главный научный сотрудник, ФГБУН «Северо-Осетинский института гуманитарных и социальных исследований им. В.И. Абаева ВНЦ РАН и Правительства РСО – Алания», г. Владикавказ.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 801.41

К ВОПРОСУ О ФУНКЦИЯХ ИНТОНАЦИИ

Пронникова Н.В.

ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», Йошкар-Ола, e-mail: english_pro2000@mail.ru

Проведен анализ интонационных моделей фраз на материале английского языка, из чего был сделан вывод, что интонация представляет собой сложное единство высоты голосового тона (мелодики), силы произведения слов (фразового ударения), тембра, темпа и ритма. В английском языке, так же, как например, в русском, имеются две основные речевые мелодики, два тона: нисходящий и восходящий. Без них вообще не может быть устной речи. Мысли, чувства, настроение сознательно или непроизвольно передаются и с помощью интонационных средств (мелодики, логического ударения, пауз, тона, тембра голоса, темпа речи). Роль интонации настолько велика, что она даже может изменить значение слова. Благодаря интонации мы можем уловить смысл высказывания, даже не зная слов, его составляющих. При этом роль интонации усиливается по мере повышения эмоциональности речи. Интонация – сложное явление. Она состоит из нескольких элементов: мелодики (повышения и понижения тона голоса), логического (смыслового) ударения, громкости (силы) звучания разных частей высказывания, темпа речи, тембра («окраски» голоса, которая зависит от индивидуальных особенностей работы голосовых связок), пауз (перерывов в звучании). Каждый элемент интонации обозначается особыми значками: например, /, //, /// – паузы разной долготы, (короткая, средней долготы, длительная), логическое ударение, усиленное логическое ударение, ^ – повышение голоса, v – понижение голоса. В целом, интонация представляет собой совокупность просодических характеристик предложения, тона, мелодики речи, громкости, темпа речи и её отдельных отрезков, ритмики, особенностей фонации. Вместе с ударением интонация образует просодическую систему языка.

Ключевые слова: интонация, функция, мелодика, речь, компоненты, ударение

IN ADDITION TO THE FUNCION OF INTONATION

Pronnikova N.V.

Mary State University, Yoshkar-Ola, e-mail: english_pro2000@mail.ru

We have done the analysis of the intonation patterns of phrases in the English language, from which it was concluded that the intonation is a complex unity of the voice height, tone (melody), force of the words (phrase accent), tone, tempo, and rhythm. In the English language, as well as in Russian, there are two main speech melodies, two tones: downward and upward. Without it, there can be no speech. Thoughts, feelings, mood, consciously or unconsciously transmitted and through intonational means (melodic, logical stress, pauses, tone of voice, speech rate). The role of intonation is so great that it can even change the meaning of the word. Thanks to intonation we can grasp the meaning of the statements, not even knowing the words that make it up. The role of intonation is enhanced with increasing emotional speech. Intonation is a complex phenomenon. It consists of several elements: melody (raising and lowering the tone of voice), logical (semantic) stress, volume (force) among the different parts of speech, rate of speech, tone («color» of the voice, which depends on the individual characteristics of the vocal cords), pauses (breaks in the sound). Each element is denoted by special intonation icons: for example, /, //, /// – pause different longitude, pause different longitude (short, medium longitude, long) – emphasize – reinforced emphasize ^ – raised voice, v – deepening of the voice. Overall, the tone is a set of prosodic features suggestions tone melody of speech, volume, rate of speech and its individual segments, rhythm, features phonation. Together with the accent intonation forms prosodic system of the language.

Keywords: intonation, function, melody, speech, components, stress

Интонация (лат. *intonatio* «громкое произнесение») – единство взаимосвязанных компонентов: мелодики, интенсивности, длительности, темпа речи и тембра произнесения [9]. Вместе с ударением интонация образует просодическую систему языка [5]. В отличие от сегментных фонетических единиц (фонем) и их дифференциальных признаков, не имеющих собственного плана содержания, все интонационные единицы двусторонни, то есть являются важным средством формирования высказывания и выражения его смысла.

Различаются два типа интонационных средств (*интонем*) [3]:

фразовые акценты – размещаются преимущественно на ударных слогах слов; основной их признак – перелом тона. Выполняют наиболее важные функции интонации: направление движения тона указывает на цель высказывания, или иллокуцию (так, в русском языке показателем общего вопроса служит восходящее движение тона), место фразового акцента – на «фокус» высказывания (более всего интересующий говорящего элемент предложения: ср. «Ваня приехал *во вторник?*» и «Ваня *приехал* во вторник?»);

интегральные (неакцентные) *характеристики* – охватывают группы слов или предложения целиком.

Функции интонации:

● *Семантические*: выражение цели высказывания, его «коммуникативной организации» [2], различение частей высказывания по смысловой важности, членение на тему и рему [5].

● *Экспрессивная*: выражение эмоций говорящего, воздействие на эмоции слушающего. Реализуется интегральными средствами, что является причиной характерности последних для диалогической и художественной речи.

● *Синтаксическая*: синтаксическая составляющая предложения зачастую оформляется как единая интонационная группа с общими интегральными характеристиками и одним фразовым акцентом.

● *Эвфоническая*: способствование благозвучию отрезка речи, в частности его деление на соизмеримые по времени звучания фрагменты, чередование сильных и слабых ударений.

До середины XX века в отечественном языкознании исследовалась в основном роль интонации в различении типов высказывания. В 1940–1950-х гг. возрос интерес к соотношению интонации и синтаксиса [5]. В 1960-х гг. Е.А. Брызгунова предложила описание интонации в русском языке с использованием понятия интонационной конструкции. За основу классификации конструкций принят характер тона на ударном и прилегающих к нему слогах, называемых вместе центром конструкции [3].

Что касается методики исследования интонационных процессов, то в данном контексте можно сказать, что для определения инвентаря интонационных средств конкретного языка, как и при определении системы фонем, может использоваться метод сравнения минимальных пар, а также выявление обусловленных позицией (к примеру, положением относительно ударения) вариантов [3]. Всякое высказывание от паузы до паузы, независимо от его протяженности, фонетически оформляется как некое целое. Такое оформление называют интонацией высказывания или предложения. Традиционно в лингвистике интонация рассматривается как акустический фактор и характеризуется как ритмико-мелодическое оформление речи, т.е. она фонетически организует речь, придавая ей экспрессивную и эмоциональную окраску, является средством выражения различных синтаксических значений и категорий.

Интонация отличается от языка к языку. При восприятии иноязычной речи (даже при довольно хорошем знании языка), от слушателя часто ускользают тонкие оттенки смысла, передаваемые незнакомыми интонационными средствами. Известно, как трудно, например, уловить на чужом языке шутку или иронию или выразить разные оттенки удивления, раздражения, презрения, доверия, недоверия, которые в большинстве случаев передаются только интонацией. Общеизвестно также, что труднее всего иностранцы усваивают именно интонацию. Люди, безукоризненно произносящие отдельные слова чужого языка, зачастую делают ошибки в интонации, особенно при произнесении значительных по объему отрезков речи. Можно сказать, что интонация представляет наиболее характерный фонетический признак данного языка. Наиболее общая функция интонации – коммуникативная. Поскольку интонационную систему языка характеризует большая подвижность по сравнению с грамматической, следовательно, у интонации больше возможностей непосредственно отвечать целям общения. Теснейшая связь, существующая между интонацией и смыслом предложения, делает ее одним из важнейших факторов коммуникации. Именно интонация сообщает, является ли высказывание законченным или незаконченным, содержит ли оно вопрос, ответ и т.п. [6]

Интонация в сочетании с соответствующей грамматической структурой предложения и его лексическим составом является важным средством выражения значения высказывания. Наиболее хорошо изученными компонентам интонации являются мелодика и ударение. Так, в английском языке, например, имеются две основные речевые мелодии, два тона: нисходящий и восходящий. Нисходящий тон выражает законченность высказывания, категоричность. Поэтому утвердительные предложения произносятся с нисходящим тоном. Нисходящий тон в английском языке употребляется в повелительном и повествовательном предложениях. Однако падение тона в английском языке носит своеобразный характер: оно резче и глубже, чем в русском. Мелодика тесно связана с фразовым ударением. На вопрос учителя: «Какая буква написана на доске?» – ученик может ответить по-разному: «На доске написана буква «а», «Буква «а» или просто – «а». Смысловая законченность каждого из этих ответов определяется тем, что все они будут оформлены соответствующей интонацией.

Существует несколько мнений об интонации. Узкое определение интонации принадлежит иностранным фонетистам – Даниелю Джону, О`Коннер и др.: intonation – is the variations of the pitch of the voice. Эти фонетисты считают, что это только мелодика высказывания, хотя высота основного тона голоса действительно очень важна в интонации.

Точка зрения наших отечественных фонетистов, таких как Артемов В.А., Торсуев Г.П., Васильев В.А такова: intonation – is a complex unity of speech melody, sentence

stress, tempo, rhythm and voice timbre, which enables the speaker to express his thoughts, emotions and attitudes towards the contents of the utterance. Acoustically intonation is a complex combination of varying fundamental frequency, intensity and duration [5].

В.А. Артемов полагает, что основная функция интонации заключается в выражении чувств воли, без элементов которой немыслима никакая жизненная коммуникация. Синтаксис почти не располагает средствами кодирования модальной эмоционально-волевой функции. Эту роль выполняют лексика и интонация.

Артемов делит синтаксическое значение интонации на два типа:

1) членение предложений на синтагмы, соответствующие его осмыслению говорящим, в зависимости от ситуации общения;

2) синтаксическая связь частей предложения – логические планы и логическая модальность мысли, выраженной во фразе (интонация причинно-следственной условной связи, интонация определенности, неопределенности, противопоставления, сравнения, вводности мысли и др.).

Неопределенность в трактовке понятия «функция» привела к появлению разнородных по принципам и противоречивых по содержанию систем классификации функций и интонации. Различные авторы выделяют эмоциональную и интеллектуальную, вербальную и голосовую, логическую, эмфатическую и акцентирующую, эмоциональную, эмфатическую и физиологическую и другие функции [1].

Л.Р. Зиндер дал трактовку термина «языковая функция» – функцией данного языкового средства следует считать «его предназначенность для передачи соответственной языковой категории». В соответствии с этой трактовкой можно выделить следующие функции интонации:

1) функция членения на синтагмы;

2) функция связи между синтагмами;

3) функция различения коммуникативных типов (ситуаций);

4) функция акцентного выделения элементов синтагмы;

5) функция выражения эмоциональных значений;

6) функция передачи модальных отношений [9].

Системный характер рассматриваемых функций интонации, их относительная независимость и взаимосвязь выявляется:

1) по их способностям формировать особые единицы;

2) по инвентарю и количественному выражению тех фонетических средств, которые преимущественно используются при реализации данной функциональной нагрузки интонации.

Широко распространено мнение, что интонация – вещь субъективная, что один и тот же текст разные артисты читают поразному и что разница в чтении может быть очень существенной. Однако различное чтение оказывается отнюдь не безразличным для осмысления текста. Различное интонирование одного и того же текста есть следствие различного понимания его разными чтецами. Одно и то же предложение можно произнести с различной интонацией. И каждый раз оно будет несколько иным.

В интонации следует различать два аспекта: один, который можно назвать коммуникативным, поскольку интонация сообщает, является ли высказывание законченным или незаконченным, содержит ли оно вопрос, ответ и т.п. Другой, который можно было бы назвать эмоциональным, состоит в том, что в интонации заключена определенная эмоция, которая всегда отражает эмоциональное состояние говорящего, а иногда и намерение его (впрочем, не всегда осознаваемое им) определенным образом воздействовать на слушающего. Последнее имеют в виду, когда говорят об «эмфазе», эмоционально-экспрессивном выделении части высказывания посредством интонации.

Если иметь в виду целенаправленность интонации, то можно говорить, как это делает Н.С. Трубецкой, о ее функциях, но его классификация функций кажется неубедительной. Н.С. Трубецкой предлагает различать три функции звукового выражения речи: экспликативную, совпадающую с тем, что выше названо коммуникативной, апеллятивную, служащую для воздействия на слушающего, и экспрессивную, дающую возможность идентифицировать личность говорящего, его принадлежность к той или иной общественной группе и т.п. Рассматривать различаемые Трубецким три функции как явления одного порядка едва ли допустимо. Когда мы, например, понижаем голос к концу предложения, то можно сказать, что это делается именно для того, чтобы показать, что мы его заканчиваем. Когда мы говорим «ласково» или «сердито», то мы хотим показать слушающему наше отношение к нему в связи с содержанием высказывания. Когда же в нашей речи содержатся признаки, по которым можно определить, нормативна ли она или не нормативна, или же узнать, кто именно говорит, то это не потому, что мы хотим сообщить это собеседникам. Таким образом, если уж говорить не об аспектах, а о функциях, то из экспрессивной функции надо

исключить отражение эмоционального состояния говорящего [6].

Эмоциональный аспект интонации не обязательно связан со смысловым содержанием высказывания. Будет ли сказано предложение: «Петров вернулся» с радостью или с сожалением, оно останется сообщением об одном и том же факте объективной действительности, иными словами – будет иметь одно и то же денотативное значение. Не отразится это и на синтаксической структуре предложения. Поэтому эмоциональный аспект до недавнего времени практически исключался из языковедения, а вопрос о его значении, с лингвистической точки зрения, о его языковой функции теоретически остается неисследованным и в наши дни.

В своем коммуникативном аспекте интонация имеет следующие значения:

1. Интонация является средством членения речи на предложения. Это особенно важно в чтении, которое в наше время благодаря развитию радио и телевидения играет огромную роль. Отсюда вытекает, в частности, важность связи между знаками препинания на письме и интонацией, подробно исследованной Т.М. Николаевой [7].

2. Интонация участвует в различении коммуникативных типов предложения, являясь иногда единственным средством так называемого общего вопроса (ср.: **Петр** идет домой. Петр идет **домой**?). То же можно сказать и об актуальном членении предложения. Так, в зависимости от выделенности логическим ударением слова *Петр* или слова *домой,* соответственно то или иное из них будет обозначать новое (рему). Следовательно, в первом случае предложение будет означать, что именно Петр, а не кто-либо иной идет домой, а во втором – что он идет домой, а не куда-нибудь в другое место.

3. Только интонацией осуществляется деление на синтагмы, что определяется смыслом и связано с выражением того или иного члена предложения. Если, например, в предложении: «Я развлекал его стихами моего брата» поставить границу первой синтамы после слова -его-, то оно будет прямым дополнением; если же поставить ее после слова -стихами-, то прямым дополнением будет -моего брата-.

4. Интонация отмечает, является ли данный отрезок речи конечной или неконечной синтагмой (ср.: «Он возвращается домой» и «Он возвращается домой, когда наступает вечер»).

Приведенных примеров достаточно, чтобы показать разнообразные функции интонации, которые связаны со смыслом и с синтаксическим строением предложения. При этом следует отметить, что интонация как таковая лишь косвенным образом выражает синтаксическую роль того или иного слова или синтагмы. Так, в последнем примере мы по интонации узнаем только, что первое предложение не заканчивает высказывания, но о том, что оно является главным, по ней судить нельзя: интонация первой части сохранится в основных чертах неизменной, если на первом месте окажется придаточное предложение.

Количество таких интонационных единиц в разных языках, естественно, может не совпадать, но и для одного языка разные авторы устанавливают различное число их. Так, у А.М. Пешковского можно насчитать более 20 таких единиц в русском языке. Е.А. Брызгунова же различает всего 7 основных интонационных конструкций. В общем можно сказать, что вопрос об интонационных единицах остается еще теоретически не разработанным, поэтому нет и ясных критериев их различения. С автономностью интонации связан и вопрос о том, являются ли интонационные контуры знаками. Н.С. Трубецкой, отвечая на этот вопрос положительно, писал: «...фразоразличительные средства... принципиально отличны... ото всех... словоразделительных средств. Это принципиальное различие состоит в том, что фонемы и словоразличительные просодические признаки никогда сами по себе не являются языковыми знаками: они представляют собой лишь часть языкового знака ... Наоборот, фразоразличительные средства являются самостоятельными знаками: «предупредительная» интонация обозначает, что предложение еще не завершено, понижение регистра обозначает, что данный отрезок речи не связан ни с предыдущим, ни с последующим и т.д.».

Обобщая вышеизложенное, можно констатировать, что интонация складывается из нескольких компонентов:

1) частоты основного тона голоса (высотный или мелодический компонент);

2) интенсивности (динамический компонент);

3) длительности или темпа (временной, темпоральный компонент);

4) паузы;

5) тембра.

Все компоненты интонации, кроме паузы, обязательно присутствуют в высказывании, потому что никакой его элемент не может быть произнесен без какой-либо высоты голоса и т.д. Поэтому все компоненты интонации тесно взаимодействуют между собой. Однако можно, во-первых, установить некую иерархию их, во-вторых, имеются данные, свидетельствующие о некотором разделении функций между ними.

Список литературы

1. Артемов В.А. Спектральный анализ звуков речи и интонация. – М.: Изд-во МГУ, 1969.

2. Бернштейн С.И. Интонация (звук. средства языка) // Большая советская энциклопедия. – М., 1972.

3. Бонк Н.А., Котий Г.А., Лукьянова Н.А. Учебник английского языка, часть первая / Н.А. Бонк, Г.А. Котий, Н.А. Лукьянова. – М.: МП «ФИРМА АРТ», 1992. – 637 с.

4. Дубовский Ю.А. Анализ интонации устного текста и его составляющих. – Минск: Высшая школа, 1978. – 137 с.

5. Интонация, её функции и компоненты [Электронный ресурс] http://metropolys.ru/artic/17/02/b-0122-05010.html (дата обращения 16.12.13).

6. Кодзасов С.В., Кривнова О.Ф. Общая фонетика. – М.: РГГУ, 2001. – 592 с.

7. Николаева Т.М. Лингвистика: Избранное. – М.: Языки славянской культуры, 2013.

8. Торсуева И.Г. Интонация // Лингвистический энциклопедический словарь / под ред. В.Н. Ярцевой. – М.: Советская энциклопедия, 1990.

9. Соколова М.А. Теоретическая фонетика английского языка: учебник для студентов высших учебных заведений. / М.А. Соколова, К.П. Гинтовт, И.С. Тихонова и др. – 3-е изд., стереотип. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2004. – 286 с.

10. Языкознание. Большой энциклопедический словарь / гл. ред. В.Н. Ярцева. – 2-е изд. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – 685 с.

References

1. Artyomov V.A. Spektral'nyi analiz zvukov rechi i intonacia. Izd-vo MGU, M., 1969.

2. Bernshteyn S.I. Intonatsiya (zvuk. sredstva yazyka) (перевод на английский) / S.I. Bernshteyn // Bolshaya sovetskaya entsiklopediya (перевод на английский). Moscow, 1972.

3. Bonk N.A., Kotiy G.A., Lukyanova N.A. Uchebnik angliyskogo yazyka, chast pervaya (перевод на английский) / N.A. Bonk, G.A. Kotiy, N.A. Lukyanova. Moscow: MP «FIRMA ART», 1992. 637 p.

4. Dubovskiy Yu.A. Analiz intonatsii ustnogo teksta i ego sostavlyayuschikh (перевод на английский). Minsk: High school. 1978. 137 p.

5. Intonatsiya, ee funktsii i komponenty (перевод на английский), available at: http://metropolys.ru/artic/17/02/b-0122-05010.html (accessed 16 December 2013).

6. Kodzasov S.V., Krivnova O.F. Obschaya fonetika (перевод на английский) / S.V. Kodzasov, O.F. Krivnova. Moscow: RGGU, 2001. 592 p.

7. Nikolaeva T.M. Lingvistika. Izbrannoe. M.: Yazyki slavianskoi kul'tury, 2013.

8. Sokolova M.A. Teoreticheskaya fonetika angliyskogo yazyka: uchebnik dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedeniy (перевод на английский) / M.A. Sokolova, K.P. Gintovt, I.S. Tikhonova and others. Moscow: VLADOS, 2004. 286 p.

9. Torsueva I.G. Intonatsiya (перевод на английский) // Lingvisticheskiy entsiklopedicheskiy slovar (перевод на английский). Moscow, 1990.

10. Yazykoznanie. Bolshoy entsiklopedicheskiy slovar (перевод на английский) / Edited by V.N. Yartsev. Moscow, 1998. – 685 p.

Рецензенты:

Куклин А.Н., д.фил.н., профессор кафедры марийского языка Института финно-угроведения, ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола;

Кудрявцева Р.А., д.фил.н., доцент кафедры финно-угорской литературы и фольклора, директор Института финно-угроведения, ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 165.62; 141.32

ЭСТЕТИЧЕСКОЕ СОБЫТИЕ КАК МЕХАНИЗМ ПОРОЖДЕНИЯ «ПРОСТОГО» В ОНТОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ «СЛОЖНОГО» СИСТЕМНОГО ЕДИНСТВА

Думинская М.В.

ГОУ ВПО «Сургутский государственный педагогический университет», Сургут, e-mail: marina-duminskaya@yandex.ru

В статье предпринята попытка описания природы эстетической со-бытийности с позиций синергетического подхода. Показано, что сложность онтологической структуры эстетической системы бытия наполнена элементарными простыми формами, в основании которых заложен механизм со-бытия начал, эстетически инициированных по отношению друг к другу. Автором раскрывается положение о том, что исходный механизм порождения «простого» эстетического события пронизывает собой всю структуру эстетической системы бытийствования и выступает основой ее бесконечного самоосуществления на более сложных уровнях эстетической самоорганизации онтологической целостности. В результате осмысления механизма саморазвития системы, заложенного в онтологической природе ее «простейшего» элемента, выявлена устойчивость проявления действия принципа «динамической симметрии». Это позволяет автору сделать вывод об онтологическом свойстве синергетической цикличности эстетического свершения, отражающем особенности саморазвития эстетического измерения в целом.

Ключевые слова: эстетическое событие, саморазвитие, онтологическая структура, эстетическая система бытия, синергетическая цикличность

AESTHETIC EVENT AS A GENERATING MECHANISM OF «ELEMENTARI» IN ONTOLOGICAL STRUCTURE OF A «COMPLEX» SYSTEM OF UNITY

Duminskaya M.V.

Surgut State Pedagogical University, Surgut, e-mail: marina-duminskaya@yandex.ru

The article attempts to describe the nature of the aesthetic eventness from the standpoint of a synergistic approach. It is shown that the complexity of the ontological structure of aesthetic system being filled with elementary simple forms in the base which provides a mechanism for mutual existence began aesthetically designed with respect to each other. The author reveals the position that the initial mechanism of generating «simple» aesthetic event pervades the entire structure of aesthetic existence. He acts as the foundation of its of infinite self-realization on the more complex levels of aesthetic self-ontological integrity. As a result, comprehension of the mechanism self-development system that is enclosed in ontological nature of its simplest element, the author reveals the stability of the manifestation of the principle of «dynamic symmetry». This allows the author to conclude that the synergistic cyclicity is a characteristic feature for aesthetic existence as a complex system of unity and reflects its features self-development as a whole.

Keywords: aesthetic event, self-development, ontological structure, aesthetic system of being, synergetic cyclicity

Жизнь в бесконечной проявленности своего онтологического содержания можно помыслить как непрерывный процесс экзистенциального свершения личности, разворачиваемого в потоке эстетической событийности [5]. Проблема состоит в том, что событийные акты, внезапно вспыхивающие и продуцирующие всплески онтологического присутствия в Бытии, как особые феномены жизни, далеко не всегда попадают в поле внимания человека, погруженного в заботы повседневного существования, раскрываясь в качестве таковых [7]. Между тем этот опыт непредопределенного со-бытийного «случания» (М.К. Мамардашвилли) [10, с. 79] имеет статус безусловной экзистенциальной значимости в онтологической структуре жизнеосуществления человека.

Специфика обусловленности «перехода» к всплеску подобных событийных феноменов имеет эстетическую природу и локализуется в поле особой эстетической расположенности Я по отношению к Другому. Такие события способны внезапно переориентировать вектор жизненной активности субъекта из плоскости обыденности существования в совершенное иное измерение, устремляя к иному центру притяжения – некоему источнику, пробудившему внезапно вспыхнувшее особое эстетическое чувство.

Феномен «случания» такого рода эстетических событий подобен запуску спускового механизма, воспроизводящего переход в иной режим бытия, продуцирующего цепную реакцию чего-то гораздо большего, чем способна объять первичность нашего восприятия и понимания воспринимаемой ситуации. За пределами внешней видимости оказывается непостижимая в своей сложности и многогранности глубина эстетического саморазвития жизни, которая по сути своей необъятна и принципиально недоступна в «усмотрении» онтологической особенности ее целостного единства как события феноменального потока жизни.

В своем стремлении целостного постижения природы эстетического бытийствования мы можем тем не менее предпринять попытку произвести некое условное извлечение одного из его «элементарных кирпичиков» из бесконечного потока эстетически процессуальной жизни – эстетического со-бытия. Отталкиваясь от положения, высказанного В.И. Аршиновым о том, что «…общими законами определенного класса явлений, в частности систем всех типов и уровней сложности, являются те, которые, действуют в простейших модификациях этих систем…» [1], предпримем попытку выделения «простого» из состава «сложного» как основополагающего конструктивного онтологического элемента целостной системы.

Что несет в себе жизнь «простого», заключенного в целостную структуру «сложного»? В данном случае в фокусе нашего рассмотрения оказывается начальная фаза порождения простейшего цикла эстетического со-бытия – стадия *открытия эстетической чувственности*, характеризуемая внезапным оживлением и активизацией субъективного начала Я, выступающего в качестве субъекта эстетического чувства, инициированного Другим (эстетической предметностью). Исходным условием продуцирования эстетического со-бытия выступает механизм «вхождения» Я в состояние эстетической настроенности по отношению к Другому, выражаемого в нейтрализации созерцания от целесмысловых установок и второстепенных желаний, лишенных эстетической качественности, т.е. от всего, того, что может разрушить со-бытийное соприкосновение с внезапно открывшимся миром Другого [8]. Создается некое внутреннее силовое поле проявления эстетически чувственного начала субъекта, выступающего в качестве мотива-аттрактора, запускающего механизм процессуальности эстетической со-бытийности. В этом событии всплеска эстетического чувства становится значимым его удержание в «чистоте» проявления, поскольку в реальном опыте оно подвергается искажениям, зачастую смешиваясь с другими интенциями (познавательного, утилитарного, практического, психосоматического характера), или же полностью ими вытесняется, прерывая начавшийся цикл эстетической со-бытийности.

Существенным в данной фазе в экзистенциально-онтологическом смысле является сам момент эстетического «схватывания» Другого, который, например, Г. Гадамер именует «присутствие-прибытии», полагая, что в этом событии проявляется «нечто большее, нежели соприсутствие с чем-то иным, имеющимся в наличии, оно обозначает участие» [3, с. 155]. В точке эстетически со-бытийного «сцепления» происходит превосхождение первоначальной оппозиции Я и Другого, характерного для повседневного уровня существования [7]. Здесь осуществляется «переход» в область постижения онтологической самоочевидности начал, которые, оказавшись в локусе эстетической процессуальности, обретают качественно новый онтологический статус событийности, тем самым изменяя направленность вектора саморазвития, открывая перед собой экстатический горизонт онтологического взаимоосуществления.

Эстетическое со-бытие выступает исходным механизмом порождения «простого» в бесконечности разворачивания «сложного», который пронизывает собой всю структуру эстетической системы бытия и не утрачивается по мере ее самоприращения в процессе развертывания на более высоких уровнях сложности. Являясь основой самодвижения и самоорганизации эстетической системы, механизм со-бытия непосредственно управляется имманентно заложенными в ней самой внутренними силами и этими же силами устанавливает связи-сцепления с внешним миром. Так, сквозь призму раскрытия «малого» и «простого» – микромира, заложенного в онтологической структуре макромира, раскрывает себя специфика природы «сложного».

С позиций синергетического «видения» эстетически чувственное «сцепление» Я и Другого есть «бифуркационный скачок», продуцируемый в эстетическом поле онтологического взаимодействия двух начал, благодаря которому происходит вхождение в первичную фазу цикла эстетической со-бытийности. В первичном цикле эстетизации в акте со-бытия микроуровней (инициированных по отношению друг к другу эстетических начал) наблюдается проявление «бифуркационного хаоса». Состояние хаотичности являет собой особую форму взаимосвязи между постоянством и изменчивостью состояния внутренних структурных компонентов целого. В древнегреческой мифологии хаос рассматривался как универсальный творческий принцип, который потенциально в свернутом виде содержал в себе все возможные формы становления. Толкования античных мыслителей, как писал А.Ф. Лосев, можно было бы привлечь для характеристики Хаоса принципа становления как совмещающего в себе все единство противоположностей: «Стали замечать, что в Хаосе содержится своего рода единство противоположностей: Хаос все раскрывает и все развертывает, всему дает возможность выйти наружу; но в то

же самое время он все поглощает, все нивелирует, все прячет вовнутрь» [9, с. 580]. Хаотичность проявляет себя не только как механизм выхода на структуры-аттракторы прогрессивного свершения эстетической системы, но и выступает *особым* способом синхронизации темпов развития отдельных локализованных подструктур «сложного».

Появление точки бифуркации на микроуровне взаимодействия Я и Другого (творца и эстетической предметности) является свидетельством того, что система вошла в крайне неустойчивое состояние и способна к трансформации. Бифуркационный скачок не подчиняется линейным законам, поскольку непредсказуем в своем «случании», его возникновение происходит очень избирательно и носит «прерывный, квантовый характер» [8, с. 10]. В этой дискретной точке бифуркационного выброса, вспыхнувшей на линии разворачивания эстетической процессуальности, микросистема (например, эстетизируемая предметность) оказывается в режиме «беззащитности к малым воздействиям со стороны Другого (творца, со-творца). Эта точка предельного резонансного состояния «открытости» Я навстречу Другому, в которой как бы «размывается», «исчезает» Я (микросистема) в своем изначальном состоянии, и усилия направляются на генерирование новой структуры – на рождение *нового макроуровня*, новой макроструктуры (сотворенного Я и эстетически измененного творческого начала). Это событие являет собой порождение некой постоянной величины, лежащей в основе устойчивости самоосуществления личностных начал в модусе эстетического свершения.

В этих точках бифуркации, можно сказать, и являет себя Красота как некий феномен, рождаемый между порядком и хаосом в моменте превосхождения онтологической устойчивости со-бытийных начал и моментом рождения нового «параметра порядка». И это «расшатывание старого» как своеобразное высвобождение от симметрии порядка в противоположный режим становления, с синергетической точки зрения, несет в себе креативное начало порождения «нового». Свершение подобных трансформативных флуктуаций на уровне процессуальной развертки простых циклов эстетизации определяет наличие тенденций к реализации «целей» саморазвития эстетической системы на более сложном макроуровне, поскольку универсальность действия механизма со-бытия на всех структурных уровнях системы обуславливает специфику последующего развития цикличной процессуальности. Это говорит о том, что все последующие циклы по своей сущности будут производить аналогичные структурно-качественные преобразования-трансформации, что и предыдущие.

В результате активизации механизма эстетического со-бытия рождается элементарная простейшая клеточка – эстетическое событие. При вхождении в средовое эстетическое пространство Я и Другой уравновешивают друг друга, в результате чего диссипативно-хаотичное состояние размывается и постепенно обретает относительно устойчивую форму. Это «простое» (эстетическое событие) понимается как постоянная относительно закрытая система, пребывающая в особом дискретном состоянии, обусловленном механизмом взаимодействия элементов, характерным для общей системы в целом.

Каждое эстетическое событие имеет собственную интенциональную структуру как постоянно расширяющаяся система синергийно-событийных отношений, поскольку эстетическая интенциональность Я по отношению к Другому проявляет синергийную природу со-бытия как связующего качества элементов и процессуальных состояний системы. Эстетическая система бытия одновременно совмещает в себе целый событийный ряд эстетически инициированных в отношении друг друга начал. И природа этих взаимодействий подчиняется единому порядку развития подобных связей-сцеплений, в основе которого лежит принцип синергии интенциональностей, проявляемый в каждом диссипативном акте структурного развития системы в целом. «Простой» цикл эстетической событийности выстраивает траекторию последующего осуществления эстетизированых начал (творящего Я и сотворенного Я), выступающих в результате его завершения в качестве самостоятельных макросистем, обладающих устойчивыми эстетическими «параметрами порядка». Макроорганизация эстетической онтологической системы становится возможной благодаря устойчивости действия принципа «динамической симметрии», предполагающего, что этап «динамичного хаоса» сменится установлением определенного «параметра порядка» [11]. Данный принцип воспроизводится в бесконечной развертке циклов эстетизации на ее микро- и макроуровнях. Усмотрение данного синергетического принципа позволяет установить определенную закономерность в движении саморазвития эстетической системы бытийствования как сложно организованной целостности.

Эстетическая онтологическая качественность со-бытийных начал, таким образом, является той внутренней силой,

которая управляет динамикой эстетического свершения. Энергия эстетического взаимодействия внутри «простого» со-бытия порождает нестабильность системы, обуславливает онтологическое своеобразие преобразования ее структурных единиц в процессе саморазвития.

Проецирование синергетического «видения» на сферу постижения онтологии эстетического измерения позволило выдвинуть положение о том, что процессу эстетической со-бытийности свойственна синергетическая цикличность свершения. Модель «простого» цикла эстетической событийности в его динамике, по мнению автора, соответствует бифуркации Хопфа (математической модели цикла опыта) [4]. «Управляющий параметр» соответствует в данном случае переменной величине проявления эстетической энергии субъекта (или энергии Self), вовлеченного в цикл эстетической событийности, выраженного в яркости эстетического чувства переживания последнего. Исходя из этого, становится возможным допустить представление скачкообразного рождения и развития устойчивого предельного цикла эстетической событийности, свершаемого через точки-бифуркации в фигуру вращения, изображаемую в виде окружности, которая в последней фазе своей активности перерастает в трехмерный тор («текучая фигура»). Так, в каждом цикле эстетической процессуальности можно выделить внутренние фазы разворачивания эстетического со-бытия как элементарной клеточки целостного потока эстетической событийности. Система эстетического бытия в феноменологическом описании, таким образом, раскрывает себя в бесконечности воспроизведения взаимопереходов от диссипативного нестационарного (пульсирующего, усложняющегося) к стационарному состоянию: первичный цикл эстетизации – эстетическое творение – вторичный цикл эстетизации – новое творение и т.д. Исходя из возможности усмотрения синергетической природы эстетического как *особого системного измерения,* автор полагает, что последующие шаги, ведущие по пути разработки философско-синергетического «видения» феноменальности эстетической сферы бытия, вслед за построением различных синергетических картин мира (природной, социальной, культурной, биологической и т.д.) ведут к продуктивному расширению горизонтов построения нового онтологического холизма.

Список литературы

1. Аршинов В.И. Синергетика встречается со сложностью // Синергетика и философия. – Центр «Стратегии динамического развития». – М., 2011. – С. 47–65.

2. Ахромеева Т.С., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г., Самарский А.А. Структуры и хаос в нелинейных средах. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007 – 488 с.

3. Гадамер Г.-Г. Истина и метод. Основы философской герменевтики. – М.: Прогресс, 1988. – 704 с.

4. Гласс Л., Мэки М. От часов к хаосу. Ритмы жизни: пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 248 с.

5. Думинская М.В. Онтологические аспекты экзистенциального свершения личности: монография. – Томск: STT, 2013. – 152 с.

6. Думинская М.В. Проблема эстетизации повседневного уровня существования // Известия Томского политех. ун-та. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Т. 322, № 6. – С. 114–119.

7. Думинская М.В. Событийная природа современной онтологической эстетики // Трансформация научных парадигм и коммуникативные практики в информационном социуме: сборник научных трудов международной конференции 22–23 ноября 2012 г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – С. 121–124.

8. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика как новое мировидение и диалог с Пригожиным // Вопросы философии. – 1992. – № 12. – С. 3–20.

9. Лосев А.Ф. Хаос // Мифы народов мира: Энциклопедия: В 2 т. Т 1.. – М., 1982. – С. 580–584.

10. Мамардашвили М.К. К пространственно-временной феноменологии событий знания // Вопросы философии. – 1990. – № 12. – С. 73–82.

11. Принцип симметрии. Историко-методологические проблемы. – М.: Наука, 1978. – 397 с.

References

1. Arshinov V.I. *Sinergetika i filosofija – Synergetics and philosophy*. Moscow, 2011, pp. 47–65.

2. Ahromeeva, T.S., Kurdjumov, S.P., Malineckij, G.G. and Samarskij, A.A. *Struktury i haos v nelinejnyh sredah* [Structures and chaos in nonlinear media]. Moscow, 2007. 488 p.

3. Gadamer G.-G. *Istina i metod. Osnovy filosofskoj germenevtiki* [Truth and method. Basics of philosophical hermeneutics]. Moscow, Progress, 1988. 704 p.

4. Glass L., Mjeki M. *Ot chasov k haosu. Ritmy zhizni* [Hours of chaos. Rhythms of Life]. Moscow, World, 1991. 248 p.

5. Duminskaja M.V. *Ontologicheskie aspekty jekzistencial'nogo svershenija lichnosti* [Ontological aspects of existential personal implementation]. Tomsk : STT, 2013, 152 p.

6. Duminskaja M.V. *Izvestija Tomskogo politeh. un-ta* [*Bulletin of the Tomsk Polytechnic University*], 2013, vol. 322, no. 6, pp. 114–119.

7. Duminskaja M.V. *Sbornik nauchnyh trudov mezhdunarodnoj konferencii: «Transformacija nauchnyh paradigm i kommunikativnye praktiki v informacionnom sociume»* [Transformation of scientific paradigms and communication practices in the information society].Tomsk, 2013, pp. 121–124.

8. Knjazeva, E.N., Kurdjumov, S.P. *Voprosy filosofii – Questions of philosophy*. 1992, no. 12, pp. 3–20.

9. Losev A.F. *Haos. Mify narodov mira* [Chaos. Peoples of the world myths]. Moscow, 1982. vol. 1, pp. 580–584.

10. Mamardashvili M.K. *Voprosy filosofii – Questions of philosophy*. Moscow, 1990, no. 12, pp. 73–82.

11. *Princip simmetrii. Istoriko-metodologicheskie problem* (The principle of symmetry. Historical and methodological problems). Moscow, 1978. 397 p.

Рецензенты:

Корниенко А.А., д.ф.н., профессор кафедры философии Института социально-гуманитарных технологий, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск;

Никитина Ю.А., д.ф.н., профессор кафедры философии Института социально-гуманитарных технологий, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 295.48

ЗОРОАСТРИЗМ: ФОРМИРОВАНИЕ РЕЛИГИОЗНОГО СОЗНАНИЯ

Мамедов А.А., Оришев А.Б., Шиповская Л.П.

ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева», Москва, e-mail: Orishev71@mail.ru

Цель статьи – определить влияние, которое оказал зороастризм на развитие религиозной мысли человечества. В статье объясняется, почему зороастризм не стал мировой религией. Показано, каким образом божество зороастризма стало олицетворением истины, порядка, жизни, благих дел и намерений. Приводятся доказательства того, что высшей добродетелью в зороастризме является земледельческий труд. Дается анализ отношения зороастрийцев к животным, их восприятия животного мира. Представлен социальный идеал зороастризма: мирная жизнь, изобилие пищи, здоровье, любимая жена и много детей. Определена роль медицины как искусства зороастрийцев сохранять тело в здоровом состоянии. Как главный научный результат доказано, что зороастрийское религиозное сознание сыграло и играет ведущую роль в экономической и духовно-практической жизни народов Ближнего и Среднего Востока.

Ключевые слова*:* зороастризм, сознание, божества, иранцы, добро, зло, жизнь, труд, животные

ZOROASTRIANISM: FORMATION OF RELIGIOUS CONSCIOUSNESS

Mamedov A.A., Orishev A.B., Shipovskaya L.P.

Russian state agrarian University – Moscow agricultural Academy a. K.A. Timiryazev, Moscow, e-mail: Orishev71@mail.ru

Zoroastrianism and the development of religious thought. Reasons for not allowing Zoroastrianism become a world religion. Ahura-Mazda – the supreme deity in Zoroastrianism. He spiritual apex of the pyramid. Deity of Zoroastrianism – the personification of truth, order, life, good deeds and intentions. Avestan mythology, its structure and characters. Avesta focuses on agriculture. Agricultural labor and livestock breeding as the highest virtue in Zoroastrianism. Classification of the animal world: useful and harmful animals, domestic and wild animals. Attitude toward dogs. The influence of Zoroastrianism on world religions. The interest to Zoroastrians in Iran. The social ideal of Zoroastrianism: peaceful life, plenty of food, health, beloved wife and children. Treatment of men and women in Zoroastrianism, love and marriage. Sacred word in Zoroastrianism.

Keywords: Zoroastrianism, consciousness, divinity, Iranians, good, evil, life, work, animals

Зороастризм – одна из древнейших религий человечества, берущая начало в откровениях единственного признаваемого его последователями пророка – Заратуштры (в других транскрипциях – Заратустры, Зороастры) [12]. Плодом его онтологических исканий стало наделение верховного зороастрийского божества Ахура-Мазды предикатами чистого бытия и нравственного добра.

Суть религиозного миросозерцания такова, что естественные или природные религии почитаются не ради них самих, а в силу того места, которые они занимают в великом этико-религиозном споре в борьбе добра с силами зла. Зло в зороастризме противостоит добру в качестве абсолютного принципа. Согласно его канонам оно должно быть преодолено, устранено, но того, что должно быть, еще нет; долженствование – мощь, не способная реализовать себя, нечто слабое, бессильное [3].

Как развитая теологическая система, религия Заратуштры пытается снять индифферентность природных сил по отношению к добру и злу, делая их непосредственными участниками арены борьба и зла. Забота зороастрийцев об огне и воде, тот трепет, с каким они оберегаются от осквернения, и строгость, с какой такое осквернение карается подобно тяжелейшим нравственным поступкам, доказывают, что узы, связывающие религию с природой, еще остаются неразорванными [2]. Миру добра противостоит олицетворение зла – божество Анхра-Манью со своим миром обмана, «кажимости» и нереального.

Как высшее божество Ахура-Мазда не имеет себе равных и выступает как вершина иерархической пирамиды, включающей в себя как природные духовные силы – Амэша Спенты или Бессмертные Святые, которых он создал первыми из всего творения при помощи Святого духа (Спэнта-Манью): Благая Мысль (Воху-Мана), Лучшая Истина (Аша-Вахишта), Святое Благочестие (Спэнта-Армайти), Власть Желанная (Хшатра-Варья), Целостность (Харватат) и Бессмертие (Амэрэтат). Вместе с Ахура-Маздой они образуют «семерку единосущных», покровительствующих соответственно всем семи благим творениям: человеку, скоту, огню, земле, небу, воде и растениям [11].

Эти шесть эманаций, шесть великих божеств, учит Заратуштра, вызвали к жизни другие благие божества, почитавшиеся еще в древнеиранском пантеоне. Среди них Митра, Апам-Напат, Сраоша, Аша, Гэуш-Урван. Они сохранены в зороастризме, и Заратуш-

тра призывает их почитать. Особое значение для последователя Заратуштры имеет понятие «Аша». Следует обратить внимание на то, что в авестийском языке слово «аша» помимо значений «истина», «порядок» в качестве имени собственного обозначает наименование божества, то есть Ахура-Мазды. И в современном талышском языке слово «Аша», воспринимаемое как синоним правды, истины, сохранилось в выражении «ба хаша же» («не говорить правду») [6].

В качестве богини небесных вод, плодородия, покровительницы домашнего скота упоминается Ардвисура Анахита. Авеста приписывает бережно охранять здоровье женщины и семя мужчины с целью лучшего потомства. В гимнах Ардвисуре Анахите и Митре говорится о «прекрасных и стройных, высоких и прямых, блестящих и благородных девушках с золотыми украшениями» и «правдивых, красноречивых, прекрасно сложенных, высоких, дальнозорких, могучих» мужчинах. Зороастризм обращает первостепенное внимание на физические параметры тел мужчин и женщин. Во-первых, только здоровый человек может и должен следовать учению Ахура-Мазды. Во-вторых, этот принцип соответствовал программным задачам авестийского общества: вырастить совершенное во всех отношениях поколение только благодаря вступлению в брак мужчин и женщин с превосходными физическими данными. Это находит свое подтверждение и в авестийском правовом кодексе Видевдате (Вендидаде), во второй ее главе (фаргарде), в которой излагается история человечества и приводится миф о первом человеке Йиме.

Авестийская мифология с ее структурой и персонажами находит соответствие в более поздних, ставших мировыми, религиях. Конечно, труднее прокладывать дорогу, чем пройти ее. Чего только стоит сам факт получения пророчества от Ахура-Мазды через ангела! Как известно, идея получения откровения в момент пребывания в состоянии ритуальной чистоты является вершиной религиозной мысли этой эпохи. Именно таким образом возникли христианство и ислам. Мифы о первом человеке и первородном грехе, о посмертном воздаянии, рае и аде и многое другое повторяются и в этих двух религиях.

Трудно переоценить то огромное влияние, которое оказал зороастризм на развитие религиозной мысли человечества. Можно много спорить о том, почему зороастризм сам не стал мировой религией. На то есть причины. Во-первых, зороастризм не распространялся и не насаждался силой, как христианство и ислам. Будучи сугубо «мирной» религией, он обращал внимание главным образом на нравственное очищение общества, на здоровый образ жизни, не ставя каких-либо политических и иных целей. Во-вторых, сами иранцы, считая зороастризм своей «внутренней, арийской религией», не стремились распространить его среди других народов. В 1930-е гг. на литературном факультете Тегеранского университета было введено преподавание Авесты и изучение зороастрийской философии и этики, текстов на языках пехлеви и дари. Молодые иранцы начали проявлять интерес к изучению своей древней истории и памятникам материальной культуры, а также к древним иранским языкам. Этому во многом содействовали немецкие профессора. Со дня основания Тегеранского университета в нем работали восемь преподавателей-немцев [8].

Возможны и другие причины, связанные с некоторыми обрядами, в частности, с обрядом выставления трупов на съедение птицам, производившим отталкивающее впечатление на представителей других народов. Интересный факт: к зороастризму интерес испытывал Гитлер. Нацистская пропаганда пыталась даже проводить некие параллели между немцами – «арийцами севера» и «нацией Зороастры» [1, 9].

Жизнь, с точки зрения Авесты, является величайшим благом. Зороастризм призывает поклоняться небу, земле, огню, воде, потому что в них – жизненная энергия, сила. Поэтому Авеста всячески поддерживает брачные отношения мужчины и женщины, и, как следствие этого, рождение детей. Любовь вне брака строго преследуется. Супружеская жизнь восхваляется как одно из наиболее угодных Ахура-Мазде дел. Каждый человек должен обзавестись женой и детьми. Муж обязан заботиться о собственном здоровье и здоровье семьи, охранять ее, быть трудолюбивым, способным обеспечить семью необходимыми средствами существования. Жена, в свою очередь, должна быть послушной мужу, целомудренной, верной и любящей. Она является полноправной хозяйкой в доме, хранительницей семейного очага.

Ахура-Мазда является олицетворением истины, праведности, порядка, добра, жизни, света и всех благих дел и намерений. Напротив, Анхра-Манью приносит разрушение, смерть, ложь, мрак, зло, беспорядок. В первой главе Видевдаты, так называемой географической поэме, говорится о 16 странах, созданных Ахура-Маздой, и тех бедствиях, которые обрушил на эти страны Анхра-Манью. Ахура-Мазда обеспечил эти страны хорошим климатом, флорой и фауной, полезными ископаемыми и многими

другими благами. Напротив, Анхра-Манью «наградил» каждую из них специфической «болезнью» – сильным морозом, чрезмерной жарой, вредителями полей, неверием и атеизмом, колдовством, тиранией и анархией и т.д.

Одной из главных проповедей Заратуштры является любовь к труду. Человек должен трудиться во имя жизни. Но для этого нужно хорошо питаться. Поэтому питанию Авеста уделяет первостепенное внимание. Народ, который плохо питается, не будет иметь ни хороших сильных работников, ни здоровых, крепких детей. Плохое питание исключает как успешную физическую работу, так и высокую умственную деятельность. От плохого питания страдает и нравственность: «Тот, кто не ест, не имеет сил совершать дела благочестия и не имеет сил совершать супружеские обязанности, не имеет сил производить детей. Всякое материальное существо живет едою; без еды оно умирает». В связи с этим Заратуштра осуждает пост. Воздержание от пищи, учит Заратуштра, ослабляет тело. Когда же пища в изобилии, священное слово воспринимается лучше, да и человек полон желания трудиться и совершает добрые деяния.

Авеста уделяет особое внимание сельскому хозяйству. Она предписывает любить землю, как любят девушку, оплодотворять ее семенами, делать ее матерью, приносящей богатый урожай. Человек счастлив тогда, когда наслаждается результатами своего труда. Поэтому нужно стараться своим заботливым трудом сделать землю плодородной. Когда Заратуштра вопрошает Ахура-Мазду о самых важных законах, то Ахура-Мазда называет в числе прочих тщательный уход за землей, выращивание хороших и крепких семян.

Религия Заратуштры впервые внесла в мир этическую силу; ранее мифологический мир был лишен этого [5]. Действительно, сеять – это значит уничтожать зло на земле. Тот, кто бросает семена в землю, сокрушает демонов. Отношение земли к тому, кто ее возделывает, уподобляется любви. Подобно тому, как любящая новобрачная отдается своему мужу, так и земля отдается тому, кто ее возделывает. Новобрачная принесет мужу ребенка, земля – обильный урожай тому, кто на ней работает: «Кто обрабатывает эту землю, о Спитама Заратуштра, левой рукой и правой, правой рукой и левой, тот несет ей выгоду; это представляется точно подобно тому, как муж возлюбленный, возлежа на широком ложе, приносит возлюбленной жене сына или другую выгоду».

Несчастна та земля, которая долго пребывает невозделанной и незасеянной, подобно зрелой девушке, остающейся незамужней и бездетной. Как последняя страстно мечтает о хорошем муже, так земля жаждет пахаря: «Ведь не удовлетворена та земля, которая должна быть вспахана пахарем, желающая для этого хорошего от поселянина, так же как молодая женщина, хорошо сложенная, которая долго ходит бездетной, желающая для этого хорошего мужа». Таким образом, с точки зрения Авесты высшей добродетелью является земледельческий труд. Каждый, кто трудится, выращивает урожай, совершает дело, угодное Ахура-Мазде. Решительно осуждаются ленивость и безделье.

Призывая к соблюдению своего закона, Заратуштра говорит о тех благах, которые получит последователь его учения, а именно: участок земли, по которому «дважды в день по каналам обильно будет течь вода»; выгон для скота; высокий дом с террасой. Непорочным является человек, имеющий жилище, в котором поддерживается огонь; человек, который обзавелся женой, имеет много детей, содержит семью своим трудом, хорошо обрабатывает землю, держит хороший скот и выполняет тщательный уход за ним.

Наряду с земледелием предметом особой заботы Заратуштры является животноводство. Он обращает внимание в первую очередь на разведение крупного и мелкого скота. Идея физического совершенства распространяется и на домашних животных. Требуется, чтобы при разведении скота избирались лучшие экземпляры, а назначенные для случки пары были окружены заботой. Случка должна производиться таким образом, чтобы допускаемые к случке животные не находились ни в состоянии угнетения, ни в состоянии беспокойства.

Авеста проявляет благосклонность к таким домашним животным, как собака, петух, лошадь, верблюд и корова. Можно говорить и о культе водных животных в зороастризме [4]. Наибольшим уважением в авестийском обществе пользуется собака. По всей вероятности, такое отношение к собаке не было предписанием только Заратуштры; собаку как защитницу семьи и двора любили древние иранцы еще до Заратуштры, возможно, со времен индоевропейской общности. Назначение собаки – охрана домашнего очага [7]. Да и в Авесте упоминаются собаки в основном охранного характера: овчарка; сторожевая собака; охраняющая стадо от волков; охраняющая дом; бродячая собака. Только с принятием ислама отношение к собаке в Иране изменилось. Наряду со свиньей принявшие ислам иранцы стали считать ее грязным животным [10].

Вообще животные в зороастризме делились на полезных (создания Ахура-Мазды)

и вредных (создания Анхра-Манью). Они также делились на тех, которых разрешалось кушать, и тех, которых нельзя было употреблять в пищу, – это зависело от формы их зубов. Отвратительными и вредными считались пресмыкающиеся. Под это понятие «ползучего гада» подводились змеи и черви. Геродот сообщает, что маги убивали муравьев, змей и других животных, у которых способом передвижения является ползание. На червей смотрели как на вредителей полей, истребляющих растения и зерна. К вредным животным, которых проклинает Заратуштра, относились также волки и мыши. Встречается в Авесте довольно интересная классификация животных, делящая их на пять классов:

1) живущие в воде;
2) живущие под землей;
3) летающие в воздухе;
4) быстро бегающие на свободе по земле;
5) ходящие на копытах (коровы и прочий домашний скот).

Кроме того, Авеста делит животных также на диких и домашних. Из диких животных часто упоминаются волк и шакал. В гимнах, посвященных Ахура-Мазде, в виде диких животных являются и древнейшие боги. Так, Вертрагна (божество войны и победы) является в виде дикого барана и остророгого козла.

Не последнее место в Авесте занимает медицина. Она понимается как искусство сохранять тело в здоровом состоянии. Авеста говорит о трех видах лечения: ножом, травами и священным словом. Самым эффективным способом лечения Авеста называет лечение священным словом. Оно имеет магическую силу, особенно если связано с именами Ахура-Мазды или его эманаций. В народном быту верующие обращаются также и к природным стихиям – как для выполнения тех или иных желаний, так и для лечения от «болезней бытового характера».

Таким образом, сформировавшееся под влиянием идей первой в истории человечества религии «откровения» зороастрийское религиозное сознание сыграло и поныне играет огромную роль в экономической и духовно-практической жизни народов Ближнего и Среднего Востока, внося свой весомый вклад в укрепление толерантности и добрососедства между народами.

Список литературы

1. Агаев С.Л. Германский империализм в Иране. – М.: Наука, 1969. – С. 67–68.

2. Антонов А.Н. Заратуштра – пророк света и астраханская земля – колыбель священной книги зороастризма «Авесты» // Современные гуманитарные исследования. – 2010. – № 6. – С. 66–71.

3. Гегель Г.В.Ф. Философия религии. – Т. 2. – М.: Мысль, 1997. – С. 12.

4. Крюкова В.Ю. Культ водных животных в зороастризме и центральноазиатские параллели // IX Конгресс этнографов и антропологов России. Тезисы докладов. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2011. – С. 158.

5. Мамедов А.А. Картина мира талышского этнического сознания // Социально-гуманитарные знания. – 2013. – № 4. – С. 309–319.

6. Мамедов А.А. Религиозно-мифологические элементы талышского этнического сознания // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. – 2011. – № 5. – С. 87–92.

7. Мамедов А.А. Талыши как носители древнего языка Азербайджана // Вопросы филологических наук. – 2006. – № 5. – С. 113–127.

8. Оришев А.Б. Особенности модернизации Ирана при Реза-шахе Пехлеви // Восток. – 2009. – № 6. – С. 74–83.

9. Оришев А.Б. Политика Германии в Иране накануне Второй мировой войны // Новая и новейшая история. – 2002. – № 6. – С. 27.

10. Оришев А.Б. Моральные запреты в исламе // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 10. – С. 141–142.

11. Шиповская Л.П., Мамедов А.А. Шиитская религиозно-духовная традиция в картине мира талышского этнического сознания // Казанская наука. – 2013. – № 11. – С. 198–202.

12. Jackson A.V. Zoroaster. The Prophet of angient Iran. – London: The Macmillan Company, 1899. – P. 5.

References

1. Agaev S.L. *Germanskiy imperialism v Irane.* M.: Nauka, 1969. pp. 67–68.

2. Antonov A.N. *Zaratushtra – prorok sveta i astrakhanskaya zemlya – kolybel svyashennoy knigi zoroastrisma «Avesty» – Sovremennye gumanitarnye issledovaniya*. 2010. no 6. pp. 66–71.

3. Gegel G.V.F. *Filosofiya religii*. t. 2. M.: Mysl, 1997. pp. 12.

4. Kryukova V.Yu. *Kult vodnykh znivotnykh v zoroastrizme i zentralnoaziatskie paralleli – IX Kongress Etnografov i antropologov Rossii. Tezisy dokladov*. Petrozavodsk: Karelskiy nauchnyi zentr RAN, 2011. pp. 158.

5. Mamedov A.A. *Kartina mira talyshskogo etnicheskogo soznaniya – Sozialno-gumanitarnye znaniya.* 2013. no 4. pp. 309–319.

6. Mamedov A.A. *Religiozno-mifologicheskie elementi talishskogo etnicheskogo soznaniya – Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta kultury i isskustv.* 2011. no. 5. pp. 87–92.

7. Mamedov A.A. *Talishi kak nositeli drevnego yazyka Azerbaydznans – Voprosy filologicheskikh nauk.* 2006. no. 5. pp. 113–127.

8. Orishev A.B. *Osobennosti modernizatsii Irana pri Reza-shakhe Pekhlevi – Vostok.* 2009. no 6. pp. 74–83.

9. Orishev A.B. *Politika Germanii v Irane nakanune i v gody vtoroy mirovoi voiny – Novaya i noveishaya istoriya.* 2002. no. 6. pp. 30.

10. Orishev A.B. *Moralnye zaprety v islame – Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i vundamentalnykh issledovaniy.* 2012. no 10. pp. 141–142.

11. Shipovskaya L.P., Mamedov A.A. *Shiitskaya religiozno-duchovnaya tradiziya v kartine mira talyshskogo etnicheskogo soznaniya – Kazanskaya nauka.* 2013. no. 11. pp. 198–202.

12. Jackson A.V. Zoroaster. *The Prophet of angient Iran.* London: The Macmillan Company, 1899. pp. 5.

Рецензенты:

Панюков А.И., д.ф.н., заведующий кафедрой аграрного туризма, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва;

Каргин Н.Н., д.ф.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения», г. Москва;

Белецкий И.В., д.ф.н., директор, Строительная компания «Донком», г. Харьков.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 1.16-167

ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЕ АСПЕКТЫ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ЛИЧНОСТИ

Хохрина З.В., Машанов А.А., Ростовцева М.В.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: office@sfu-kras.ru;
ФНОУ ВПО «Московский психолого-социальный университет», Красноярск, e-mail: mpsi_24@mail.ru

В статье показывается, что перспективным и методологически значимым социально-философским подходом в исследовании социальной адаптации является деятельностный подход. Он позволяет анализировать социальную адаптацию на макро- и микроуровнях и дает возможность синтезировать поиск единых оснований процесса социальной адаптации. Подчеркивается, что в контексте деятельностного подхода особенности социального адаптационного процесса могут быть раскрыты с точки зрения исследования динамических характеристик как всего процесса в целом, так и отдельных его компонентов и детерминант, характеризующих своеобразие фаз адаптации, ее стадий и этапов. Показано, что общими системными атрибутами процесса социальной адаптации являются: проблемная социальная ситуация, актуализирующая адаптационный процесс, адаптационные ресурсы (имеющиеся, достаточные и необходимые) для ее разрешения, социальные отношения, возникающие в процессе разрешения личностью противоречия, принимающие форму адаптационных стратегий, и результат адаптации, выражающийся в социальной адаптированности или дезадаптированности индивида.

Ключевые слова: деятельностный подход, личность, социальная адаптация, адаптационные стратегии

ACTIVITY ASPECT SOCIAL ADAPTATION OF PERSONALITY

Khokhrina Z.V., Mashanov A.A., Rostovtseva M.V.

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: office@sfu-kras.ru;
Moscow psychology-social University, Krasnoyarsk, e-mail: mpsi_24@mail.ru

The paper shows that a promising and methodologically significant socio- philosophical approach to the study of social adaptation is active approach. It allows you to analyze the social adaptation to the macro and micro levels and gives you the opportunity to synthesize the common grounds search process of social adaptation. Emphasizes that in the context of the activity approach especially social adaptation process may be disclosed in terms of the study of dynamic characteristics of the process as a whole and its individual components and determinants that characterize the uniqueness of the phase of adaptation, its stages and phases. The basic stages of the adaptive cycle problematic social situation, actualizing adaptive process, adaptation resources (available, sufficient and necessary) to resolve it, social relations arising in the process of resolving personality conflicts, taking the form of adaptation strategies, and a result of adaptation, manifested in social adaptation dezadaptation or individual.

Keywords: activity approach, personality, social adaptation, adaptation strategies

Чем объяснить широкую популярность исследований социальной адаптации в наше время? Динамизмом нашей жизни. Однако мир так быстро меняется, что даже при относительно «универсальном» подходе к изучению личности, каковым, безусловно, является социально-философский, та структура личности, те формы поведения, которые были адаптивны пять-десять лет тому назад, сегодня могут являться дезадаптирующим и дезорганизующим фактором. Если в недавнем прошлом, индивид, окончив университет, приобретя за несколько лет опыт практической работы, мог в течение оставшейся жизни спокойно жить на «проценты» от накопленного профессионального капитала, то сейчас груз устаревших сведений при наличии личностной ригидности и нежелании использовать последние достижения науки может еще недавно авторитетную личность быстро превратить в реликт. В этом отношении задача социальной философии заключается не только в том, чтобы обозначить проблему и основные направления ее решения, но и указать, как ее решить.

Актуальность рассматриваемого вопроса обусловлена потребностью в осмыслении проблемы формирования и развития тех качеств человека, которые необходимы для адекватного выбора новых мировоззренческих принципов, способов достижения целей деятельности, соответствующих нестабильности современных социальных ситуаций. Постоянное продуцирование нововведений и неспособность, неготовность членов общества к эффективному их освоению характеризуют такой тип развития нашего общества, при котором проблема социальной адаптации находит максимальное выражение. Только при условии решения ряда новых методологических задач, связанных с ее социально-философским осмыслением, можно наметить перспективы и траектории влияния на этот процесс и повысить адаптивную способность российского общества в целом и каждого человека в частности.

Наиболее перспективным и методологически значимым подходом исследования социальной адаптации в социальной философии является деятельностный подход.

Следует оговориться, что сама категория деятельности и связанные с ней аспекты являются достаточно изученными в научной литературе. Достаточно упомянуть имена немецких корифеев И.Г. Фихте, Ф.В. Шеллинга и Г.В. Гегеля К. Маркса, Ф. Энгельса и других авторов, которые разработали научную категорию, способную выражать сущность человека, его социальную природу через решающую роль труда в социальной и индивидуальной жизни, через продукты собственного труда человека.

Деятельность в философии – специфически-человеческий способ отношения к миру – «предметная деятельность» (К. Маркс); представляет собой процесс, в ходе которого человек воспроизводит и творчески преобразует природу, делая тем самым себя деятельным субъектом, а осваиваемые им явления природы – объектом своей деятельности. При этом человек не просто взаимодействует с природой, а постепенно включает её саму в состав своей материальной и духовной культуры, что позволяет говорить об адаптивно-адаптирующей (приспособительно-приспосабливающей) форме отношения человека к действительности. Она основана на его способности как приспосабливаться к среде, так и приспосабливать ее к себе, преобразовывать, видоизменять ее через создание условий и средств, отсутствующих или недостаточно представленных в этой среде [2].

В широком смысле понятие «деятельность» означает процесс создания общественным субъектом условий своего существования и развития, преобразование окружающего мира и самого себя в соответствии со своими потребностями и целями. Поскольку мы ведем речь о социальной адаптации, логично сместить акценты на социальную деятельность, которая и лежит в основе социальной адаптации.

Социальная деятельность является динамичной системой активного взаимодействия личности (социальной группы) с окружающим миром, в процессе которого происходит воспроизводство человека как существа общественного, осуществляется целесообразное изменение и преобразование природного и социального мира [4]. В социальной деятельности проявляется активность личности, ее творческие качества, мотивы, установки, поступки. При таком акценте достигается понимание диалектики человеческой активности по отношению к окружающей его реальности: зависимости человека от мира, его «вписанности» в этот мир, его обусловленности им, и в то же время человек обладает способностью активно, сознательно его преобразовывать в соответствии со своими интересами и особенностями.

Деятельность глубоко диалектична по своей природе не только с точки зрения реализации ее как процесса, но и по своим результатам. Самое парадоксальное из противоречий, на наш взгляд, проявляется при анализе причинно-следственных связей, пронизывающих как индивидуальные деятельностные акты, так и масштабный общественный труд. В этом отношении наиболее демонстративным свидетельством «трагичности» бытия и отдельного человека, и общества в целом является «грандиозность» следствий их адаптационных деятельностей, порожденных мотивациями, мало сопоставимыми с этой «грандиозностью». Мизерность причин и грандиозность следствий являются крайними полюсами широкомасштабной адаптивной деятельности российского общества, представляющей собой в самом общем смысле, с одной стороны, авантюру, торговую сделку с природой, с другой – разграбленную, униженную страну, искалеченные судьбы, души и тела миллионов людей. Конечно, российский пример не единственный, но, пожалуй, самый трагичный. По этому поводу еще полтора века назад очень метко выразился П.Я. Чаадаев, писавший в своих «Философических письмах», что весь смысл России состоит в том, чтобы демонстрировать людскому роду, как не надо обходиться со своим народом, государственным строем и природой. «Я вас спрашиваю: не нелепость ли господствующее у нас предположение, будто этот прогресс народов Европы, столь медленно совершившийся и притом под прямым и явным воздействием одной нравственной силы, мы можем себе сразу усвоить, даже не потрудившись узнать, как он совершился» [9]. Следует отметить, что еще в 30-е годы XX века В.И. Вернадский выразил сходное мнение, отразив его в своем учении о ноосфере. Именно он одним из первых русских ученых сделал вывод о кардинальном изменении облика нашей планеты вследствие широкомасштабной преобразующей деятельности человечества, о возможном исчезновении всего живого на Земле, о необходимости «разумного» развития общества в соответствии с естественными природными законами. Русские космисты К. Циолковский, Н. Федоров, Н. Умов и др. путь преодоления экологического и антропологического кризиса видели в формировании особого «космического мировоззрения». О роли социальной адаптации в решении данной проблемы более

предметно говорил Н.Н. Моисеев в русле направления, названного им универсальным эволюционизмом. В частности, ученый пришел к выводу о том, что следует рассматривать не ноосферу, которая сменит биосферу естественным образом, а эпоху ноосферогенеза, то есть человечеству еще предстоит движение к ноосфере, которая станет целью коэволюции природы и общества. Позднее данные направления исследований были поддержаны учеными, разрабатывающими вопросы решения глобальных проблем человечества: Д.М. Гвишиани, В.В. Загладиным, Н.Н. Иноземцевым и др. [3].

По сути, ученые говорят о проблеме социальной адаптации в глобальном масштабе, а именно о необходимости поиска точки равновесия в системе «общество-природа». Сама же эта проблема, на наш взгляд, предопределена естественным, объективным развитием нашего общества, а ее решение возможно лишь в том случае, если человек захочет и сможет ограничить свои потребности, отказавшись от должного во имя необходимого. К сожалению, вектор развития человека как существа разумного направлен лишь в сторону удовлетворения потребностей в комфорте, обусловленной гонкой за право первенства на любом уровне организации отношений: от межличностного до мирового, что, по сути, по нашему мнению, является гипертрофированной потребностью в повышении собственной самооценки за счет паразитарного потребления всего, что можно использовать. «Достучаться» до современных российских людей, находящихся в состоянии постоянной бессознательности и перманентной готовности к бунту, вызванными современными социокультурными реалиями, представляется практически невыполнимой задачей. Ее разрешение усложняется еще и тем, что общечеловеческие ценности, несмотря на некоторые робкие попытки их привить современному поколению, окончательно преданы анафеме. Если мы не в состоянии проявлять милосердие, терпимость, сдержанность, ответственность, любовь к себе подобным, то что же говорить об отношении к окружающей нас среде, которая для многих была и остается абстракцией, опредмечиваемой и воспринимаемой лишь с точки зрения средства для удовлетворения потребностей. Выход в данной ситуации автор данной работы видит лишь в осознании и понимании человеком природных основ социального бытия, в соответствии с которыми он выстраивает свой жизненный путь, развивая свои природные индивидуальные особенности, способности, задатки. По этому поводу в свое время очень метко выразился Д. Юм:

«Человек – существо разумное, и, как таковое, он находит себе надлежащую пищу в науке; но границы человеческого разума столь узки, что можно питать лишь слабую надежду на то, чтобы как объем, так и достоверность его приобретений в этой области оказались удовлетворительны [1]. Человек не только разумное, но и общественное существо, однако он не способен ни постоянно наслаждаться приятным и веселым обществом, ни сохранять к нему надлежащее влечение. Человек, кроме того, деятельное существо, и благодаря этой наклонности, а также в силу различных потребностей человеческой жизни он должен предаваться различным делам и занятиям; но дух нуждается в некотором отдыхе и не может быть всегда поглощен заботами и деятельностью. Итак, природа, по-видимому, указала человечеству смешанный образ жизни как наиболее для него подходящий, тайно предостерегая людей от излишнего увлечения каждой отдельной склонностью во избежание утраты способности к другим занятиям и развлечениям. Удовлетворяй свою страсть к науке, говорит она, но пусть твоя наука останется человеческой и сохранит прямое отношение к деятельной жизни и обществу» [10].

Таким образом, макроанализ социальной адаптационной деятельности людей дает возможность синтезировать поиск единых оснований процесса социальной адаптации, однако необходимо учитывать и нюансы его проявления в разных сферах социальной действительности и в процессе адаптации личности в частности. Этот аспект в контексте деятельностного подхода может быть раскрыт с точки зрения исследования динамических характеристик как всего процесса социальной адаптации в целом, так и отдельных ее компонентов и детерминант, характеризующих своеобразие фаз адаптации, ее стадий и этапов. В этом отношении системно-структурный анализ в контексте деятельностного подхода должен играть решающую роль, поскольку именно он позволяет выделять вытекающие из самой природы личности такие характеристики адаптации, как уровневость, субъективность – объективность и степень обобщения (общее, особенное, единичное). На базе их соотношения и взаимодетерминации можно выделить три подструктуры социального адаптационного процесса, которые будут являться основой, универсальным «скелетом» социальной адаптации, обобщающие описанные выше положения.

Первая подструктура – иерархическая. Она совпадает с уровнем организации и развития субъекта и образована, по нашему мнению, тремя основными аспектами:

физиологическим, социально-психологическим и социальным.

Вторая подструктура – регулирующая или координационная, где происходит упорядочение характеристик и процессов адаптирующегося индивида по признаку субъективности – объективности. Здесь важны два момента. Первый касается выявления и определения объективных характеристик и факторов адаптационного процесса, а также субъективных переживаний индивида на уровне сознания и бессознательного. Это положение не нуждается в обосновании, поскольку принцип единства «внешнего» и «внутреннего», субъективного и объективного давно утвержден в науке (С.Л. Рубинштейн). Второй момент связан с нахождением той точки равновесия, когда субъективность и объективность как некие личностные атрибуты человека гармонично сочетаются, не противореча друг другу, а дополняют и обуславливают друг друга. Здесь речь идет об оценке индивидуальной вариативности адаптационных реакций и соотнесение их с некими нормами и объективными законами развития социальной и природной среды.

Третью подструктуру образуют три группы характеристик: общие, особенные, единичные. Безусловно, первостепенное значение для исследования социальной адаптации в социально-философском аспекте имеет выявление ее общих онтологических характеристик или атрибутов. Иными словами, социальная философия, на наш взгляд, призвана выяснить некие исходные точки, основания, которые обуславливают единство в многообразии различных проявлений адаптационного процесса, реализующиеся в виде тенденции, объединяющей богатство и многообразие явлений адаптации в систему, единое целое. Данная задача при поверхностном рассмотрении представляется трудноразрешимой, однако методологически выполнима, если сместить фокус внимания с конкретных характеристик у того или иного адаптирующегося субъекта (именно эта тенденция превалирует в современной адаптационной теории) на конкретные атрибуты самого процесса социальной адаптации. Таковыми, по нашему мнению, являются: проблемная социальная ситуация, актуализирующая адаптационный процесс, адаптационные ресурсы (имеющиеся, достаточные и необходимые) для ее разрешения, социальные отношения, возникающие в процессе разрешения личностью противоречия, принимающие форму адаптационных стратегий, и результат адаптации, выражающийся в социальной адаптированности или дезадаптированности индивида. По нашему мнению, именно эти базовые атрибуты представляют собой те структурные элементы, которые обуславливают единство в многообразии проявлений социального адаптационного процесса, и представляют ключевые точки структурной схемы системного подхода к изучению социальной адаптации [6].

Раскрытие индивидуальных, специфических закономерностей, как правило, может быть достигнуто с помощью анализа конкретных характеристик того или иного субъекта адаптации. Однако выявление индивидуальных характеристик человека может быть лишь промежуточным этапом анализа. Полный цикл предполагает выявление в индивидуальных характеристиках особенных, а затем общих.

Подобный вывод обуславливает еще один методологический момент исследования социальной адаптации в контексте деятельностного подхода, который проявляется в специфике активности человека с точки зрения его внутреннего отношения и к окружающей действительности, и к социальной среде, и к самому себе в каждый момент времени. В этом плане представляется перспективным и достаточно релевантным применение субъектно-деятельностного подхода, а в его рамках личностно-динамического аспекта, весьма продуктивно используемого в психологических науках. Этот подход нацеливает исследователей на глубокое изучение закономерностей жизнедеятельности субъекта в главнейших формах его активности, важнейших сферах социализации: общении, самосознании, поведении. На основании этого в исследовании социальной адаптации не обойтись и без принципа включенности личности, который в данном контексте будет рассматриваться нами как ведущая системообразующая детерминанта в триаде «общество – деятельность – личность».

Исследование многообразных отношений, которые представляют собой особую форму, траекторию движения личности в социальной среде, является достаточно сложной задачей. Наиболее успешной попыткой ее решения является, на наш взгляд, концепция российского ученого М.В. Ромма. Он предлагает классификацию адаптивных стратегий, основанную на выделении трех основных подходов к исследованию социальной адаптации: нормативного, интерпретативного и бифокального. При этом автор рассматривает любую целенаправленную деятельность, связанную с удовлетворением субъективных и объективных потребностей человека, как имеющую адаптивную ориентацию, и поэтому она оценивается им в качестве универсальной адаптивной стратегии, которая определяет целостную

систему адаптивно-деятельностных отношений индивида и социума. Ученый выделяет нормативные адаптивные стратегии (стратегии, связанные с преобразовательской активностью, творчеством человека); интерпретативные (спектр их разнообразия обусловлен способами интерпретации и понимания человеком социальной реальности в зависимости от субъективной удовлетворенности (адаптивность) или неудовлетворенности (дезадаптивность) различными сторонами жизнедеятельности. И, наконец, комплексные (бифокальные) стратегии адаптации, представляющие собой переплетение структурно-функциональных и интерпретативных процессов, что позволяет достичь не ритуальной, а действительной системности в исследовании стратегий социальной адаптации личности [5]. Проведя детальный анализ и конкретизировав стратегии в русле выделенных подходов, автор приходит к выводу о том, что эти стратегии нечто иное, как информационно-логический алгоритм, скопированный или сконструированный личностью способ реализации индивидуального адаптивного потенциала путем оптимального (с наименьшим количеством разнообразных затрат) использования всех доступных ресурсов адаптации с целью достижения искомого приспособительного эффекта, который субъективно оценивается личностью в качестве необходимого и достаточного. Думается, что заявленная позиция слишком идеализируется автором, что, впрочем, может являться простительным упущением, поскольку социальная адаптация – феномен сложный и многоаспектный, и подобный методологический ход необходим для понимания и описания его онтологической сущности. Все логические конструкции М.В. Ромма, по-видимому, исходят из аксиоматического постулата о том, что любая адаптивная направленность личности – это практически всегда изначально идеальная модель того результата, к которому личность стремится, плюс идеальные способы и средства адаптации, которые личностью тем или иным образом субъективно интерпретируются. Такая позиция существенно облегчает задачу исследования самих стратегий, к тому же дает совершенно четкое представление об онтологическом статусе социальной адаптации. Однако за пределами внимания автора остается вопрос о дезадаптации личности и ее сущностных характеристиках и аспектах. Кроме того, чрезвычайно идеализированные варианты адаптационных стратегий, препятствуют реальному пониманию адаптационного процесса, который в действительности многовариативен и непредсказуем. В процессе социальной адаптации, согласно автору, субъект непрерывно интерпретирует окружающую его социальную реальность, на основе чего и формируется субъективное адаптивное пространство и персональная идентичность, которые определяют направленность всей социальной адаптации личности. Думается, что адаптационный процесс представляет собой не линейное движение, как это мыслится у М.В. Ромма, а непрерывный цикл, в ходе которого эти самые личностные значения (смыслы) могут постоянно меняться. Причем сама социальная ситуация (проблема) может уйти на второй или даже последний план, а также может быть заменена на другую, поскольку не исключена вероятность наступления момента, когда субъект будет вынужден адаптироваться уже к этим собственным внутренним изменениям и их последствиям. То есть внутри некоего общего адаптивного цикла возникнет множество других – промежуточных, непосредственно не связанных с изначальной проблемной ситуацией, хотя и опосредованных ею.

Следует отметить, что успешная социальная адаптация человека, а точнее ее результат – социальная адаптированность, определяется не абсолютными значениями тех или иных показателей, а изменением структуры взаимосвязей между ними, которые, по сути, и определяют общую направленность поведения (стратегий адаптации) индивида в той или иной проблемной ситуации. Именно поэтому, говоря о социальной адаптации в любом ее значении и смысле, мы всегда ведем речь о действующем индивиде, о человеке, находящемся в состоянии деятельности. С этой точки зрения процесс социальной адаптации – есть не что иное, как динамически-деятельностное многофазное «развертывание» личности – особый тип последовательных личностных преобразований в пределах индивидуально «очерченного» диапазона изменчивости, заданного как индивидуальными особенностями, так и требованиями конкретной социальной среды. Целью этих преобразований, прежде всего, является обеспечение достаточно надежного, приемлемого для индивида способа поведения в конкретных жизненных ситуациях, что делает структуру личности адаптивной в данной социальной среде. На основании этого в исследовании социальной адаптации, по нашему мнению, необходимо постоянно удерживать в центре внимания проблему диалектической связи субъект-объектной активности в формировании личности. Определить и зафиксировать какие-то качественные изменения

и образования в структуре личности здесь будет явно недостаточно, необходимо раскрывать динамику этих образований и их направленность.

Данная задача может быть решена, на наш взгляд, с использованием динамического направления субъектно-деятельностного подхода. Суть этого направления очень четко презентирует Л.И. Анцыферова, говоря, что оно ориентировано на изучение закономерностей постоянного движения самой личности в пространстве своих качеств, своего возраста, меняющихся социальных норм, в ходе участия в общественных процессах [анциф]. В этом отношении социальная адаптация выступает как фактор самоорганизации личности, ее самовыражения, проявляющихся в уровне сознания и самосознания индивида, степени развития процессов саморегуляции, самоконтроля, самооценки, самовыражения. Это направление представляется достаточно перспективным еще и потому, что позволяет определять социальную адаптацию как процесс активного преодоления и разрешения человеком различных социальных противоречий: метасистемных (несоответствие функционировании системы «человек» законам более широкой системы), внутрисистемных (например, несоответствие между требованиями деятельности и возможностями человека). Эти противоречия не существуют изолированно друг от друга; их диалектика такова, что противоречия, зреющие внутри, являются своеобразным ответом на давление «извне», и, наоборот, внутренние противоречия инициируют перестройку внешних связей системы, образуя новое качественное состояние, выводящее каждую из противоборствующих сторон на новый виток развития. Поэтому социальная адаптация в данном контексте проявляет свое значение, выполняя функции организации и развития человека как субъекта общественных отношений, как субъекта деятельности [6].

Развитие субъектности, на наш взгляд, – это, прежде всего, способность личности к такой активности, позволяющей найти способ разрешения различных социальных противоречий при сохранении собственной самоидентичности, самореализации своих потребностей, активном самостановлении человека в обществе. Иными словами, развитие «субъектности» – это нахождение человеком способа реализации потребности в деятельности, в общении, в самовыражении, самоосуществлении [7]. И здесь суть социальной адаптации заключается, по нашему мнению, в том, что этот процесс, обусловленный «внешними» и «внутренними» факторами, вместе с тем эмансипируется от тех и других и начинает выполнять функцию своеобразного «буферного» механизма, не допускающего одностороннего подчинения требованиям внешней среды и вместе с тем препятствующего превращению человека в раба собственных потребностей, своих сиюминутных интересов. Социальная адаптация призвана играть ключевую роль системы сдержек и противовесов, определяющей такой вариант жизнедеятельности, при котором человек находит соотношение между степенью приспособления к социуму и степенью своей автономности как способности противостоять общественному давлению [8].

Таким образом, методологическим «каркасом» философского определения социальной адаптации может и должна служить особая модель развития человека как субъекта труда, основанная на спецификации каждой стадии этого развития через определение ведущей стратегии жизнедеятельности, что позволит выявлять и качественные изменения любых личностных образований, лежащих в основе такой деятельности. Кроме того, рассматривая проблему социальной адаптации в масштабах жизненной стратегии, можно определить два ключевых образования: во-первых, совокупность субъективно-значимых отношений человека (к социуму, предметам, самому себе), во-вторых, совокупность способов реализации этих отношений, т.е. способ организации собственной жизни.

Данные положения обуславливают появление как минимум двух методологических измерений адаптации с точки зрения деятельностного подхода. Первая тенденция представляет собой непрерывное усложнение в описании различных моделей адаптивного поведения, начиная от самой простой схемы «стимул – реакция» и заканчивая актуальными современными разработками концепций социального поведения. Вполне успешное начало этой традиции положили бихевиористы, в фокусе внимания которых находился широкий спектр поведенческих актов и взаимосвязанных конфигураций факторов, вызывающих адаптивное и дезаптогенное поведение. С другой стороны, деятельностная природа социальной адаптации предполагает непосредственную связь с особенностями субъекта и его отношениями, с окружающей социальной средой, обязательно подразумевающую когнитивно-оценочные, эмоциональные образования, а также реализуемые техники жизни или жизненные стратегии совладания с трудной жизненной ситуацией. При этом ведущую роль в результативности адаптационного процесса играют именно ментальные структуры личности как отражение складывающихся отношений и связей с существенными формами социального бытия. На сегодняшний день последняя тенденция, безусловно, превалирует, поскольку тесно связывает

социальную адаптацию с проблемой индивидуального развития человека.

Резюмируя вышесказанное, определим некоторые ключевые положения настоящего исследования.

Сложная, многокомпонентная структура социальной адаптации обуславливает необходимость применения системного подхода к ее изучению. Сущностными характеристиками социальной адаптации с позиции системно-структурного анализа являются: уровневость, субъективность – объективность и степень обобщения, определяющие три подструктуры социального адаптационного процесса: иерархическую (соответствует уровню организации и развития субъекта), координационную (оценивает индивидуальную вариативность адаптационных реакций и соотносит их с объективными законами развития социальной и природной среды), обобщающую (позволяет выделить общее, особенное и единичное в структуре адаптационного процесса).

Общими системными атрибутами процесса социальной адаптации являются: проблемная социальная ситуация, актуализирующая адаптационный процесс, адаптационные ресурсы (имеющиеся, достаточные и необходимые) для ее разрешения, социальные отношения, возникающие в процессе разрешения личностью противоречия, принимающие форму адаптационных стратегий, и результат адаптации, выражающийся в социальной адаптированности или дезадаптированности индивида.

Основные методологические точки исследования социальной адаптации концептуально можно отразить в следующей схеме: деятельностный подход – субъектно-деятельностный подход, личностно-динамический аспект субъектно-деятельностного подхода – принцип включенности личности. Принцип включенности является ведущей системообразующей детерминантой в исследовании социальной адаптации, позволяющей этому процессу выступать в качестве фактора и самоорганизации, и самовыражения личности в процессе активного преодоления и разрешения человеком различных социальных противоречий.

Деятельностная природа социальной адаптации может быть раскрыта с точки зрения исследования двух тенденций. Первая предполагает описание различных моделей адаптивного поведения; вторая тенденция связана с исследованием ментальных структур личности (когнитивно-оценочных, эмоциональных, собственно поведенческих) и его отношений с окружающей социальной средой.

Социальная адаптация выполняет функции организации и развития человека как субъекта общественных отношений, как субъекта деятельности, позволяющие ему становиться полноправным членом общества, к которому он принадлежит. В основе этого процесса лежит динамически-деятельностное многофазное «развертывание» личности – особый тип последовательных субъект-объектных преобразований в пределах индивидуально «очерченного» диапазона изменчивости, заданного как личностными особенностями, так и требованиями конкретной социальной среды.

Список литературы

1. Анцыферова Л.И. К психологии личности как развивающейся системы // Психология формирования и развития личности. – М.: Наука, 1981. – С. 4–8.

2. Кветной М.С. Человеческая деятельность: сущность, структура, типы. – Саратов: Просвещение, 1974. – 214 с.

3. Казначеев В.П. Феномен человека: комплекс социоприродных свойств / В.П. Казначеев; Автор Е.А. Спирин // Человек в системе наук / под ред. И.Т. Фролов. – М.: Наука, 1989. – С. 121–134.

4. Новейший философский словарь / под ред. А.А. Грицанова. – М., 1996. – 412 с.

5. Ромм М.В. Адаптация личности в социуме: Теоретико-методологический аспект. − Новосибирск: Наука, 2002.—275 с.

6. Ростовцева М.В., Машанов А.А. Естественно-научные, психологические и философские аспекты адаптации человека // Вестник КРАСГАУ. – 2013. – № 6. – С. 247–254.

7. Ростовцева М.В., Машанов А.А. Философский смысл понятия «социальная адаптация» // Вестник КРАСГАУ, 2012. – № 6. – С. 288–293.

8. Ростовцева М.В Машанов А.А. Основные подходы к исследованию адаптивности личности // Вестник КРАСГАУ. – 2012. – № 7. – С. 191–196.

9. Чаадаев П.Я. Философические письма / Полное собрание сочинений и избранные письма. – Т. 1. – М.: Наука, 1991. – 591 с.

10. Юм, Д. Исследование о человеческом разумении. – М.: Прогресс, 1995. – 435 с.

References

1. Antsiferova L.I. To the psychology of personality as a developing system // Psychology of formation and development of personality. M.: Nauka, 1981. pp. 4–8.

2. Kvetnoy M.S. Human activities: essence, structure, types. Saratov: Education, 1974. 214 p.

3. Kaznacheev V.P. The Phenomenon of man: the complex socio-natural properties / V.P. Kaznacheev ; Author E.A. Spirin // Man in the system of Sciences / Ed. IT Frolov. Moscow: Nauka, 1989. 121–134 p.

4. The latest philosophical dictionary / Ed. by A.A. Grizanov, 1996. 412 p.

5. Romm M.V. Adaptation of the personality in the society: the Theoretical-methodological aspect of the. Novosibirsk: Nauka, 2002. 275 p.

6. Rostovtseva M.V., Masanov A.A. Natural-scientific, psychological and philosophical aspects of human adaptation // Vestnik KRASGU, 2013 no. 6. pp. 247–254.

7. Rostovtseva M.V., Masanov A.A. Joy the meaning of «social adaptation» // Vestnik KRASGU, 2012. no. 6. pp. 288–293.

8. Rostovtseva M.V. Masanov A.A. Main approaches to the research of adaptability of the person / M.V. Rostovtseva, A.A. Masanov // Vestnik KRASGU, 2012. no. 7. pp. 191–196.

9. Chaadaev P.A. Philosophical letters / Complete works and selected letters. Vol. 1. M: Nauka, 1991. 591 p.

10. Um. D. The study of the human mind. Progress, 1995. 435 p.

Рецензенты:

Кудашов В.И., д.ф.н., профессор, заведующий кафедрой философии Гуманитарного института Сибирского федерального университета, г. Красноярск;

Круглова И.Н., д.ф.н., профессор, заведующая кафедрой философии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

УДК 17 + 614.253

БИОЭТИЧЕСКАЯ ДЕТЕРМИНАЦИЯ МОРАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЫ

Соколов В.М.

Бирский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Бирск, e-mail: academy@birsk.ru

Необходимость в формировании биоэтически ответственного самосознания профессионального медицинского сообщества становится настоятельной потребностью нашего времени. Актуальность исследований в области биоэтики в немалой степени обусловлена социальной значимостью процессов технологической модернизации медицины и выработки новейших практик оказания профессиональной медицинской помощи. Быстрое развитие медицинских технологий и все более широкое использование их результатов в системе здравоохранения вызывают острые дискуссии среди специалистов и общественности относительно возможностей их применения на практике. Гуманитарная парадигма медицины предполагает высокие моральные и ответственные способы деятельности, которые должны опираться как на традиционные этические нормы и стандарты медицинской профессии, так и на современные моральные ценности биоэтики. В статье рассматриваются некоторые подходы к поиску новых гуманитарно-этических оснований профессионально-медицинской деятельности и представленные в настоящее время в биоэтическом дискурсе. Автор отмечает, что биоэтика должна заниматься исследованием нравственных и социальных проблем, возникающих в сфере профессиональной медицинской деятельности.

Ключевые слова: биоэтика, биоэтическая ответственность, профессионально-медицинская деятельность

BIOETHICAL DETERMINATION OF MORAL VALUES OF MODERN MEDICINE

Sokolov V.M.

Branch SEI HPE «Bashkir State University», Birsk, e-mail: academy@birsk.ru

The necessity of the formation of bioethical responsible self awareness of the professional medical community is becoming imperative of our time. The importance of research in the field of bioethics in no small measure due to the social importance of technological modernization of medicine and the development of the latest practices provide professional medical care. Fast development of medical technologies and the use of their results in the health system cause acute discussions among specialists and the public about the possibilities of their application in practice. Humanitarian paradigm of medicine supposes high moral and responsible ways of activity, which should base on ethical standards of medical profession. In the article discusses some approaches to the search for new humanitarian and ethical grounds professional medical activities and presented in the present time in bioethical discourse. The author notes that bioethics has to be engaged in the research of moral and social problems arising in the field of professional medical activity.

Keywords: bioethics, bioethical responsibility, professional medical activity

Поиск новых гуманитарно-этических оснований профессионально-медицинской деятельности становится сегодня насущной потребностью. Это связано прежде всего с тем, что достижения современной медицины сегодня постоянно вступают в противоречие с устоявшимися моральными принципами и ценностями. Развитие биомедицинских инноваций все более приобретает революционно-практический характер и способно повлиять на традиционные модели моральной медицины. Многие медико-этические проблемы, возникающие в сфере современной медицины, в немалой степени обусловлены, с одной стороны, достижениями в области высоких биомедицинских технологий и применением их на практике, а с другой – противоречивыми процессами трансформации моделей морального поведения медицинских работников.

Обоснование тех или иных подходов к решению подобных проблем оказывается сегодня в центре философско-нравственных размышлений и исканий, призванных ориентировать человека в ситуации когда, с одной стороны, биомедицинские технологии впервые в истории сделали бытие человека целиком и полностью проблематичным, а с другой – это выдвигает на передний план онтологические проблемы человека в биоэтике, приводит к потребности нового осмысления природы и сущности человека в рамках биоэтической антропологии. Как отмечает в этой связи Э. Агацци: «Одним из наиболее заметных явлений последних десятилетий является распространение по всему миру интенсивных дискуссий относительно этической оценки развития науки и техники – развития, которое уже не рассматривается как внутренне и безусловно хорошее, но которое надо держать под определенным контролем во избежание порождения им нежелательного ущерба и даже катастроф» [1, с. 19].

Возможности новых высоких технологий, включая медицинские биотехнологии, могут быть использованы как в направлении социального прогресса, так и в на-

правлении социального регресса. В свете биотехнического прогресса эти возможные достижения связаны сегодня не столько с лечением (терапией) человека в традиционном понимании данного дискурса, сколько с попытками разобраться в нравственных позициях и моральных основаниях вмешательства человека в область разнообразных проявлений жизни и применения тех или иных биомедицинских технологий, последствия которых нельзя предвидеть. Использование новых методов, меняющих природные основы человека, таких как вмешательство в геномную природу человека, репродуктивные манипуляции, манипулирование началом и концом жизни, технологии клонирования и другие биомедицинские технологии чрезвычайно обострили целый комплекс морально-этических проблем, связанных с вмешательством в механизмы сохранения разнообразных форм жизни на Земле, прежде всего жизни человека.

Американский философ Ф. Фукуяма выражает общую обеспокоенность по поводу исчезновения общих оснований морали в результате биотехнической революции. Биогенетическая угроза, по мнению философа, оказывается гораздо сильнее других, поскольку нацелена на последний оплот, в котором нуждается человек для своего самоудостоверения: «В конечном счете биотехнология принесет нам утрату нашей человеческой сущности – то есть важного качества, на котором держится наше ощущение того, кто мы такие и куда идем» [6, с. 147]. Другой немецкий философ Ю. Хабермас полагает, что вмешательство в геном человека – это власть не только над природой, но и власть, покоряющая самого человека: «Очевидно, это власть ныне живущих над представителями грядущих поколений, превращающихся в незащищенные объекты предусмотрительных решений людей, составляющих теперь планы будущей жизни» [7, с. 60].

Сегодня обращение к поискам биоэтического императива ответственности настоятельно необходимо еще и потому, что в деятельности человека появились новые аспекты в результате достижений биологии и медицины, которые переплетаясь с социальными реалиями жизни дали человеку новые силы, но одновременно поставили новые проблемы. Российский культуролог К. Фрумкин логично предполагает, что «успехи медицины и биологии в сфере клонирования и трансплантации сигнализируют о том, что человечество вступает в новую культурную эпоху» [5, с. 192]. Из всего сказанного следует, что в эволюции человеческого общества происходят необратимые трансформации, ведущие к распаду традиционных морально-ценностных представлений. Что, естественно, также может отражаться на изменении личностных и родовых качеств человека и далеко не в лучшую сторону. Все эти вопросы ложатся в основу дискурса биоэтической тревоги, требуют учета, оценки степени риска и ответственности за будущее человеческого существования. Таким образом, концепты биоэтической ответственности имеют глубокие методологические взаимосвязи и становятся тождественными в своих ценностно-мировоззренческих основаниях.

Поскольку истоки данных проблем тесно связаны с бытийными основаниями жизни, то можно говорить о прямой соотнесенности биоэтики и онтологии, что в свою очередь поставило в центр морального дискурса социально-мировоззренческие и даже онтологические проблемы в отношении последствий биотехнических новаций на все сферы человеческой деятельности. Биоэтическую детерминацию мировоззренческих трансформаций наиболее точно, на наш взгляд, формулирует М. Каган, который отмечает, что до тех пор пока лидером в мире наук была физика и другие науки, жизненной необходимости в системном понимании бытия не возникало, но «когда от анализа физического и химического уровней организации материи научная мысль перешла к изучению жизни, и роль лидера со всеми вытекающими отсюда методологическими последствиями стала переходить к биологии, а затем к социально-гуманитарным наукам, изучающим самую сложную форму жизни – деятельную жизнь человека как уникального, био-социокультурного существа, системное ее понимание и соответствующая методология исследования стали необходимыми для адекватного решения данных задач» [3, с. 37].

Актуализация биоэтического дискурса связана также с парадигмальными изменениями происходящими в системе социально-этических ценностей медицины. На протяжении прошлых веков медицинские работники исполняли свой долг, опираясь на этические положения, выработанные исходя из присущих врачебной деятельности принципов гуманности. Свое воплощение эти нормы, устанавливающие моральную ответственность врача, первоначально получили в Клятве Гиппократа, которая стала исходным положением для создания профессиональных медицинских кодексов.

Мораль взаимоотношений врача и больного не догма, а динамично развивающееся понятие. По мере прогресса медицины возникают новые этические и правовые

проблемы, которые не всегда являются едиными для различных социумов. Они будут толковаться по-разному, в зависимости от традиций, принятых в данном обществе, этических и правовых норм. Биоэтика появилась во второй половине XX века на почве нарастающей технизации медицины, применения новых технологий, осознания необходимости экспериментов в медицине с участием человека, коммерциализации медицинской деятельности, развития общедемократических движений в защиту прав различных социальных групп, в том числе пациентов. В связи с этим возникает необходимость концептуализации феномена биоэтической детерминации моральных ценностей современной медицины. Таким образом, появление и развитие биоэтики, а также определение ее статуса произошло в процессе исторических и социокультурных изменений традиционной этики.

Современные достижения в области медицинских технологий вызывают потребность в формировании основ биоэтического мышления, которое должно базироваться на традиционных нормативных требованиях (императивов) к врачам, выраженных в их классическом варианте – в клятве Гиппократа, и продолженных в традициях отечественной профессиональной медицинской этики. В связи с этим возникает вопрос: а не являются ли нормы биоэтики всего лишь видимостью морали, а на деле самыми типичными организационно-медицинскими правилами в духе нормативного редукционизма? Непрерывный рост биомедицинских знаний и применение высоких медицинских технологий значительно повлияли на ценностно-нормативные стандарты медицинской профессии и мотивации управления медицинской практикой, когда решение нравственных дилемм в рамках традиционной медицинской этики невозможно.

Также это может касаться и новых методов диагностики и оперативных вмешательств. Приведем ниже некоторые примеры подобных биоэтических рассуждений. Можно ли утверждать, что мы не вредим, забирая органы у умершего человека-донора для спасения еще живых? Гуманно ли проводить эвтаназию для безнадежно больных по их желанию? Правомерно ли применять репродуктивные технологии и как это может отразиться на качестве человеческого материала на его онтологическом или духовно/душевном (экзистенциальном) уровнях. А также целый ряд других биоэтических проблем и коллизий. Все эти и другие возникающие вопросы лежат в плоскости биоэтического дискурса и требуют своего разрешения.

Моральные стороны взаимодействия между медиком и пациентом и есть главный объект изучения в биоэтике. Актуальность ценностного подхода в медицине особенно возросла сейчас и в большей степени это связано даже не с высокими медицинскими технологиями, а с установлением рыночных отношений, когда проведенные реформы в стране, с одной стороны, возбудили у некоторой части медицинского персонала дух стяжательства и меркантилизма, а с другой – вызвали протест и неприятие этого духа. Эгоистически ориентированное общество гипертрофирует в своих членах (в том числе и в медицинском сообществе) худшие черты и подавляет лучшие. В профессиональной деятельности востребован теперь этикет, отвечающий функциональным требованиям, а не этика. Что касается проблем социальной справедливости в аспекте внедрения новых биомедицинских технологий, нельзя не обратить внимания на такое обстоятельство, как справедливое распределение возможностей этих технологий в медицинской практике. По словам Б.Г. Юдина, сегодня «растет разрыв между теми, кто имеет возможности доступа к этим новейшим достижениям, и основной массой населения. Он принимает угрожающие размеры, и это начинает осознаваться мировым сообществом как одна из ключевых проблем нашего времени» [8, с. 115].

В силу этических проблем, связанных с неравным доступом к ресурсам здравоохранения и низким уровнем платежоспособности населения, все эти противоречия накладывают неблагоприятный моральный фон на общую атмосферу оказания медицинской помощи. Свидетельством духовного кризиса медицинского сообщества является дегуманизация сознания медиков, чья профессия как раз и должна служить образцом бескорыстного служения человеку. В условиях конкурентоспособного общества, порожденного рыночной системой отношений, весьма затруднительно сориентировать молодежь на альтруистическое служение ближнему. Так, по оценке Т.В. Ковелиной существующая рыночная экономика в нашей стране никаким образом, не соотносится с моральными ценностями, с идеалами социальной справедливости. И поэтому следует признать тот факт, что «В культуре рынка господство альтруистических мотивов в экономическом поведении врача будет вытеснено эгоистическими» [4, с. 21–22].

Таким образом, проблема ответственности медицинских работников за ненадлежащее исполнение своих профессиональ-

ных обязанностей становится особо острой в настоящее время. С внедрением новых способов лечения и рыночных механизмов естественным образом меняется и повышается уровень ответственности медицинского персонала. Чувство профессиональной ответственности у врача должно быть развито наиболее полно, так как он имеет дело с самым ценным, что имеется у человека – это сохранение его жизни и здоровья. Вот поэтому к медицинским работникам со стороны общества предъявляются повышенные требования к их профессиональной деятельности, которые должны четко регламентироваться нормами и правилами профессиональной медицинской этики.

Биоэтический императив ответственности предполагает также включение в контекст морально-этических ориентиров и регуляторов современного общества мировоззренческой установки биоцентризма, утверждающей уникальность бытия всего живого и формирование на этой основе новой системы обеспечения социально-антропологической безопасности. В некотором смысле можно утверждать, что формирующаяся этика ответственности имманентна феномену биоэтики. Новое пространство социобиотехнических возможностей человека одновременно усиливает потребность в выстраивании новых «этажей» (уровней или императивов) ответственности, одним из которых становится необходимость выработки междисциплинарной методологии биоэтического типа ответственности. Понятие «биоэтическая ответственность» в научно-философской литературе почти не употребляется, по крайней мере как инструмент научного анализа. Между тем его эвристичность становится все более очевидной. Модификации этого типа ответственности возникают прежде всего в рамках глобальной проблематики существования самого рода человеческого, а затем имеют свое конкретное выражение в разных сферах человеческого бытия, в том числе в медицинской и здравоохранительной практике.

Профессиональная ответственность для медика не может не быть социальной ответственностью. Выделяя в качестве важного компонента профессиональной этики социальную ответственность профессии социологи морали, В.И. Бакштановский и Ю.В. Согомонов пишут: «В наши дни все сильнее проявляется ориентация на профессиональный успех, безотносительный к применяемым для его достижения средствам, угрожающим становится безразличие к последствиям собственной деятельности, тем более если они носят кумулятивный характер, наблюдается рост известного отчуждения «мира профессионализма» от гуманистических задач профессии» [2, с. 12]. Все это несовместимо с традиционными ценностями медицинской деятельности. Гуманистическая позиция медицины и здравоохранения в своем исходном значении определяет нравственные принципы и особенности медицинской деятельности, которые возникают как результат жизненной потребности профессии и составляют содержание профессиональной этики медицинского работника. И это очень важно, так как в современных условиях расширяется «диапазон» социальной ответственности врачей. Социальные нормы имеют деонтологический смысл (греч. deon – долг) и являются средством обеспечения ответственного поведения индивидуума. Свобода выбора для врача, с одной стороны, является основой его моральной ответственности, т.к. указывает на добровольность его действий, с другой стороны, его действия могут поощряться или подвергаться санкциям со стороны пациентов, коллег и общества в целом. Свое выражение эти нормы, устанавливающие моральную ответственность врача, первоначально в Клятве Гиппократа, которая стала отправной точкой для создания профессиональных медицинских кодексов.

Биоэтика изучает не только моральные проблемы, связанные с научно-техническим прогрессом, но и участвует в формировании новых социальных институтов, характерных для демократического общества. В этой связи особый интерес вызывает создание этических комитетов, призванных разорвать сложившийся порочный круг корпоративности и группового эгоизма медперсонала, зачастую не несущих никакой ответственности за свою небрежную работу и врачебные ошибки и поэтому в силу своей закрытости не поддаютщихся общественному контролю. Обретение биоэтического консенсуса позволит формулировать сложные проблемы организации медицинского обслуживания, возбуждать интерес общества к поиску справедливых решений в процессе равного диалога «человека с улицы» (пациента) и компетенции эксперта (специалиста-медика). Биоэтический смысл такого заключения позволяет инициировать моральные интенции на осмысление последствий (особенно отдаленных) применения новых биомедицинских технологий, что в свою очередь предполагает повышение ответственности ученых, специалистов, политических структур за результаты своей деятельности.

Итак, проблемы биоэтического свойства будут только нарастать по мере развития биотехнологического прогресса. Динамика этического знания не позволяет этической мысли успокаиваться, стимулирует дальнейший поиск вариантов гармонизации идеала и действительности. Биоэтика в качестве социально-нравственного явления современной эпохи призвана рассматривать все вопросы классической и новейшей биомедицинской этики в отношении сохранения человеческой жизни и должна становиться мировоззренческой парадигмой в профессиональной деятельности медицинского сообщества. В настоящее время стабильная преемственность в способах оказания медицинской помощи, насыщенной биомедицинскими инновациями, может сохраняться только за счет модификации традиционных морально-этических интенций медицины в сторону детерминации биоэтически ответственных компетенций в вопросах регулирования медицинской деятельности.

Список литературы

1. Агацци Э. Идея общества, основанного на знании // Вопросы философии. – 2012. – № 10. – С. 3–20.

2. Бакштановский В.И., Согомонов Ю.В. Профессиональная этика: социологические ракурсы // Социологические исследования. – 2005. – № 8. – С. 3–13.

3. Каган М.С. Философия как мировоззрение // Вопросы философии. – 2004. – № 5. – С. 34–46.

4. Ковелина Т.А. Образ врача в культуре: автореф. дис. … д-ра филос. наук. – Ростов-на-Дону. – 2006. – 30 с.

5. Фрумкин К.Д. Человеческая телесность в структуре будущего мира // Свободная мысль-XXI. – 2005. – № 1. – С. 192–197.

6. Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее. Последствия биотехнологической революции. – М.: Изд-во АСТ. – 2004. – 349 с.

7. Хабермас Ю. Будущее человеческой природы. – М: Изд-во Весь мир, 2002. – 144 с.

8. Юдин Б.Г. Социальная справедливость как проблема биоэтики // Знание. Понимание. Умение. – 2006. – № 2. – С. 115–117.

References

1. Agazzi E. The idea of a knowledge-based society // Questions of Philosophy. 2012. no 10. pp. 3–20.

2. Bakshtanovskij V.I., Sogomonov Ju.V. Professional ethics: sociological perspectives // Sociological Research. 2005. no. 8. pp. 3–13.

3. Kagan M.S. Philosophy as worldview // Questions of Philosophy. 2004. no. 5. pp. 34–46.

4. Kovelina T.A. The image of the doctor in culture. Avtoref. diss...prof. filos. Sciences. Rostov-on-Don. 2006. 30 p.

5. Frumkin K.D. The human body in the structure of the future world // Free thought-XXI. 2005. no. 1. pp. 192–197.

6. Fukuyama F. Our Posthuman Future: Consequences of the Biotechnology Revolution. M: Publishing house AST. 2004. 349 p.

7. Habermas J. the future of human nature. M: Publisher «The whole world». 2002. 144 p.

8. Judin B.G. Social justice as a problem of bioethics // Knowledge. Understanding. Proficiency. 2006. no. 2. pp. 115–117.

Рецензенты:

Азаматов Д.М., д.ф.н., профессор, заведующий кафедрой философии и социально-гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет», г. Уфа;

Хазиев В.С., д.ф.н., профессор, заведующий кафедрой философии, социологии и политологии, ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы», г. Уфа.

Работа поступила в редакцию 15.07.2014.

(http://www.rae.ru/fs/)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

1. Архитектура
2. Биологические науки
3. Ветеринарные науки
4. Географические науки
5. Геолого-минералогические науки
6. Искусствоведение
7. Исторические науки
8. Культурология
9. Медицинские науки
10. Педагогические науки
11. Политические науки
12. Психологические науки
13. Сельскохозяйственные науки
14. Социологические науки
15. Технические науки
16. Фармацевтические науки
17. Физико-математические науки
18. Филологические науки
19. Философские науки
20. Химические науки
21. Экономические науки
22. Юридические науки

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

1. Заглавие статей должны соответствовать следующим требованиям:

– заглавия научных статей должны быть информативными (Web of Science это требование рассматривает в экспертной системе как одно из основных);

– в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;

– в переводе заглавий статей на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводимых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводимый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

2. Фамилии авторов статей на английском языке представляются в одной из принятых международных систем транслитерации (см. далее раздел «Правила транслитерации»)

Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит
А	A	**З**	Z	**П**	P	**Ч**	CH
Б	B	**И**	I	**Р**	R	**Ш**	SH
В	V	**й**	Y	**С**	S	**Щ**	SCH
Г	G	**К**	K	**Т**	T	**Ъ, Ь**	опускается
Д	D	**Л**	L	**У**	U	**Ы**	Y
Е	E	**М**	M	**Ф**	F	**Э**	E
Ё	E	**Н**	N	**Х**	KH	**Ю**	YU
Ж	ZH	**О**	O	**Ц**	TS	**Я**	YA

На сайте http://www.translit.ru/ можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу.

3. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы, сведения о рецензентах. Не допускаются обозначения в названиях статей: сообщение 1, 2 и т.д., часть 1, 2 и т.д.

4. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

5. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

6. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной

статьи – не менее 5 и не более 15 источников. Для научного обзора – не более 50 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники

Новые требования к оформлению списка литературы на английском языке (см. далее раздел «ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.

8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт. **Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.**

10. Обязательное указание места работы всех авторов. (Новые требования к англоязычному варианту – см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.

11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:

- **Через «личный портфель» автора**
- **По электронной почте edition@rae.ru**

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ автора» публикуются в первую очередь

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию одномоментно направляется полный пакет документов:

- *материалы статьи;*
- *сведения об авторах;*
- *копии двух рецензий докторов наук (по специальности работы);*
- *сканированная копия сопроводительного письма (подписанное руководителем учреждения) – содержит информацию о тех документах, которые автор высылает, куда и с какой целью.*

Правила оформления сопроводительного письма.

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть **обязательно** подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо **обязательно** (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи в журнале «Фундаментальные исследования» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья негде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в личный портфель автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется личный портфель).

• копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подпись руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;

• копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправоверного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мыслей или искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

[1]Шварц Ю.Г., [1]Артанова Е.Л., [1]Салеева Е.В., [1]Соколов И.М.

[1]ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

[1]Shvarts Y.G., [1]Artanova E.L., [1]Saleeva E.V., [1]Sokolov I.M.

[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]…

Список литературы

1….

References

1…

Рецензенты: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город.

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на русском языке)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.UJ. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125–128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. URL:

http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

http://www.oim.ru/reader.asp7nomers 366 (дата обращения: 17.04.07).

http://www.nlr.ru/index.html (дата обращения: 20.02.2007).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121 .html (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm (дата обращения 23.08.2007).

Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на латинице:

На библиографические записи на латинице не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

Составляющими в библиографических ссылках являются фамилии всех авторов и названия журналов.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения − хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы − (не) информативны, избыточны.

Рисунки − приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города).

Дата Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключение составляют не переводимые на английский язык наименований фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук…», «Федеральное государственное унитарное предприятие…», «ФГОУ ВПО…», «Национальный исследовательский…» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации **желательно в статьях указывать полное название организации**, включенной, например, в федеральный университет, **если она сохранила свое прежнее название.** В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета:

Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:
Taganrogskij Tekhnologicheskij Institut Yuzhnogo Federal’nogo Universiteta;
Taganrog Technological Institute, South Federal University

В этот же профиль должны войти и прежние названия этого университета.

Для национальных исследовательских университетов важно сохранить свое основное название.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на неё ссылку, открыть дискуссию с автором, запросить полный текст и т.д. Аннотация на английском языке на русскоязычную статью по

объему может быть больше аннотации на русском языке, так как за русскоязычной аннотацией идет полный текст на этом же языке.

Аналогично можно сказать и об аннотациях к статьям, опубликованным на английском языке. Но даже в требованиях зарубежных издательств к статьям на английском языке указывается на объем аннотации в размере 100-250 слов.

Перечислим обязательные качества аннотаций на английском языке к русскоязычным статьям. Аннотации должны быть:

– информативными (не содержать общих слов);
– оригинальными (не быть калькой русскоязычной аннотации);
– содержательными (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
– структурированными (следовать логике описания результатов в статье);
– «англоязычными» (написаны качественным английским языком);
– компактными (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

В аннотациях, которые пишут наши авторы, допускаются самые элементарные ошибки. Чаще всего аннотации представляют прямой перевод русскоязычного варианта, изобилуют общими ничего не значащими словами, увеличивающими объем, но не способствующими раскрытию содержания и сути статьи. А еще чаще объем аннотации составляет всего несколько строк (3-5). При переводе аннотаций не используется англоязычная специальная терминология, что затрудняет понимание текста зарубежными специалистами. В зарубежной БД такое представление содержания статьи совершенно неприемлемо.

Опыт показывает, что самое сложное для российского автора при подготовке аннотации – представить кратко результаты своей работы. Поэтому одним из проверенных вариантов аннотации является краткое повторение в ней структуры статьи, включающей введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение. Такой способ составления аннотаций получил распространение и в зарубежных журналах.

В качестве помощи для написания аннотаций (рефератов) можно рекомендовать, по крайней мере, два варианта правил. Один из вариантов – российский ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация. Общие требования», разработанные специалистами ВИНИТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ)

(подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это –краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

– предмет, тему, цель работы;
– метод или методологию проведения работы;
– результаты работы;
– область применения результатов;
– выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD

(http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm)

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы, и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.

2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:

– необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;

– не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);

– вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;

– текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example»,» the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;

– необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);

– стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

Примеры, как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (**http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&**). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESSID=hdac5rtkb73ae013ofk4g8nrv1.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) –организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry,* 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

В Интернете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

http://www.easybib.com/

http://www.bibme.org/

http://www.sourceaid.com/

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011).

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация –перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и пристатейной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;

2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний –авторов и источник.

3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.

4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.

5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

4700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель;

6700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте без использования сервиса Личного портфеля;

5700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель;

7700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте без использования сервиса Личного портфеля;

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Для членов Российской Академии Естествознания (РАЕ) издательские услуги составляют 3500 рублей (при оплате лично авторами при этом стоимость не зависит от числа соавторов в статье) – при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

Просим при заполнении личных данных в Личном портфеле членов РАЕ указывать номер диплома РАЕ.

Оплата от организаций для членов РАЕ и их соавторов – 5700 руб. при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ:

Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

* Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!

ИНН 6453117343

КПП 645301001

р/с 40702810956000004029

Банк получателя: Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов

к/с 30101810500000000649

БИК 046311649

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.

*В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8452)-47-76-77.

Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул.Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул.Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул.Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул.Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул.Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п.10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича,20, комн. 401.

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:
1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: edition@rae.ru.**

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 1150 рублей
Для юридических лиц – 1850 рублей
Для иностранных ученых – 1850 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон указать код города	
E-mail	

Образец заполнения платежного поручения:

Получатель ИНН 6453117343 КПП 645301001 ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	Сч. №	40702810956000004029
Банк получателя	БИК	046311649
Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов	к/с	30101810500000000649

НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАТЕЖА: «ИЗДАТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ. БЕЗ НДС. ФИО»

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 8 (8452)-47-76-77.

По запросу (факс 8 (8452)-47-76-77, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.